

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
INSTITUTO DO NOROESTE FLUMINENSE DE EDUCAÇÃO SUPERIOR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
MESTRADO EM ENSINO

KÍSSILLA MARINHO ARRUDA

**BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA: O CONTEXTO LOCAL COMO  
RECURSO MOTIVACIONAL PARA O ENSINO**

Santo Antônio de Pádua  
2019

KÍSSILLA MARINHO ARRUDA

**BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA: O CONTEXTO LOCAL COMO  
RECURSO MOTIVACIONAL PARA O ENSINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Diálogos Interdisciplinares no Ensino.  
Orientador: Prof. Dr. Wendel Mattos Pompilho.

Santo Antônio de Pádua  
2019

Ficha catalográfica automática - SDC/BINF  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

A773b Arruda, Kíssilla Marinho  
Botânica para além da sala de aula: o contexto local como recurso motivacional para o ensino / Kíssilla Marinho Arruda ; Wendel Mattos Pompilho, orientador. Santo Antônio de Pádua, 2019.  
155 f. : il.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense, Santo Antônio de Pádua, 2019.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22409/PPGEn.2019.m.11857948750>

1. Ensino. 2. Botânica. 3. Produção intelectual. I. Pompilho, Wendel Mattos, orientador. II. Universidade Federal Fluminense. Instituto do Noroeste Fluminense de Educação Superior. III. Título.

CDD -

KÍSSILLA MARINHO ARRUDA

**BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA: O CONTEXTO LOCAL COMO  
RECURSO MOTIVACIONAL PARA O ENSINO**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal Fluminense, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, sob orientação do Prof. Dr. Wendel Mattos Pompilho.

Aprovada em 20 de março de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Wendel Mattos Pompilho (Orientador) - UFF

---

Prof. Dr. Jean Carlos Miranda - UFF

---

Prof. Dr. Bruno de Castro Jardim – IFF

Santo Antônio de Pádua  
2019

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, e sempre, a Deus, por ser luz e força sempre presente.

À minha filha Manuela, razão de tudo. Obrigada por ser a motivação diária de que tanto precisei ao longo dessa caminhada. Tudo é pra você, tudo por você!

Ao meu companheiro Matheus, parceiro na vida e nos estudos.

Aos meus pais, Neusa e Waldir (*in memória*), por todo o amor. Vocês estão em mim, pra sempre!

Ao professor e orientador Dr. Wendel Pompilho, por acreditar na relevância do anteprojeto apresentado. Obrigada pela amizade, confiança e apoio ao longo dessa etapa.

Ao professor Dr. Jean Miranda, pela amizade e valiosas contribuições.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino, essenciais à minha formação.

À querida professora Maria de Fátima Torquato que, com suas aulas sempre cativantes, despertou em mim a paixão pela Biologia.

À querida Dominique Guimarães, pela amizade e apoio, concedendo-me tempo e recursos para a execução do projeto escolar, e ao Colégio Estadual Deodato Linhares pelo espaço e oportunidade.

Aos colegas técnicos administrativos do INFES, pelo carinho e incentivo.

Aos companheiros da turma ingressante em 2017, obrigada pelos momentos de trocas, palavras motivacionais e encontros tão especiais. Sucesso a todos!

A todos que, direta ou indiretamente, tornaram possível a realização desse sonho. Gratidão!

“Se estudas a natureza somente nos livros, quando saíres de tua casa não a reconhecerás.”  
*(Alexandre Agassiz)*

## RESUMO

O ensino de Botânica é, frequentemente, apontado como de difícil compreensão e significação, especialmente em razão do conjunto de termos, regras de nomenclatura e classificação, tão característicos dessa área do conhecimento biológico. Além disso, a dificuldade em relacionar os conteúdos abordados em sala de aula e o cotidiano dos alunos tem sido pontuada com um dos maiores desafios no processo de ensino e aprendizagem em Botânica. Considerando os problemas e questões ambientais que hoje se apresentam e tendo em mente os objetivos e propósitos da educação – a formação do cidadão crítico, capaz de exercer plenamente a cidadania – tem-se observado que um ensino de Botânica puramente teórico não é capaz de sensibilizar, motivar e despertar o interesse dos estudantes para as referidas questões. Nesse sentido, a busca por metodologias de ensino alternativas, mais atrativas e significativas, tem sido destacada por diversos pesquisadores. Nesse contexto, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a utilização de múltiplas estratégias metodológicas, numa proposta que enfoca a importância de atividades práticas de campo em espaços não formais, como áreas verdes urbanas, para a contextualização do ensino de Botânica. Propôs-se uma sequência didática, desenvolvida na forma do projeto *Botânica para além da sala de aula*, realizada com alunos do primeiro ano do Ensino Médio, e estruturada de modo a destacar: (i) a relevância do conhecimento botânico para a humanidade, perpassando aspectos históricos, sociais e culturais; (ii) a importância da atividade de campo enquanto estratégia para a contextualização do ensino; (iii) a representatividade do Parque Natural Municipal de Miracema, RJ, enquanto espaço não formal de ensino. A pesquisa, qualitativa do tipo Estudo de Caso, foi desenvolvida a partir de observação participante, sendo mensurada a partir da combinação da análise de mapas mentais produzidos pelos alunos no início e término da sequência didática proposta, questionário respondido pelos mesmos e entrevista com a professora regente. Demonstrou-se que uma abordagem contextualizada em Botânica contribui para motivar o interesse do aluno, desmistificando e ressignificando a aprendizagem nessa área do conhecimento biológico.

**Palavras-chave:** Ensino. Atividade de Campo. Áreas Verdes Urbanas. Parque Natural Municipal de Miracema.

## ABSTRACT

The teaching of Botany is frequently pointed as difficult to be understood and to have significance, especially due to the set of terms, nomenclature rules and classification, which are characteristics of this biological knowledge area. Besides that, the difficulty in relating the content presented in the classroom and the daily routine of the students is being pointed as one of the biggest challenges in teaching and learning process in Botany. Considering the problems and environmental issues that are shown nowadays and remembering the goals and the educational purposes – the critical thinker formation, able to practice fully his citizenship – it has been observed that the purely theoretical teaching of Botany is not able to sensitize, motivate and arouse the interest of the students to the matters referred. In this regard, the search for alternative teaching methods, more meaningful and attractive, has been highlighted for diverse researchers. In this context, this research has as a goal to evaluate the use of multiple methodological strategies, in a proposal that indicates the importance of practical activities in the field in non-formal spaces, as green urban areas, to contextualize the teaching of Botany. It was proposed a teaching sequence, developed as the project *Botânica para além da sala de aula*, performed with students from the 10<sup>th</sup> grade in High School, and structured to highlight: (i) the relevance of the botanic knowledge to humanity, showing historical, social and cultural aspects; (ii) the importance of practical activities as a strategy to contextualize the teaching; (iii) the representativeness of the Parque Natural Municipal de Miracema, RJ as a non-formal space for teaching. The research, qualified as Study of Case, was developed from partaking observation, being measured from the combination of mental maps analysis produced by the students at the beginning and ending of the teaching sequence proposed, questionnaire answered also by the students and an interview with the teacher in charge. It showed that a contextualized approach in Botany contributes in motivating the student's interest, demystifying and resignifying the learning in this biological knowledge area.

**Key-words:** Teaching. Practical Activities in the field. Green Urban Areas. Parque Natural Municipal de Miracema.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1–Mapa da Região Noroeste Fluminense .....	57
Figura 2 - Mapa do Parque Natural Municipal Dr. Walker de Oliveira Souza, Miracema/RJ.....	60
Figura 3 - Mirante e sala de reuniões/exposições do PNMM .....	62
Figura 4 - Trilhas pavimentadas no PNMM.....	62
Figura 5 - Aspecto da vegetação na porção central do PNMM (Área III) .....	63
Figura 6 - Exemplo de identificação vegetal observável no PNMM (Área III) .....	63
Figura 7 - Questão 6 do Quiz Reino <i>Plantae</i> .....	84
Figura 8 - Atividade prática de campo no PNMM.....	87
Figura 9 - Animação "Aventuras com os Kratts - O voo dos polinizadores".....	90
Figura 10 - Representação de estrutura floral .....	91
Figura 11 - Algumas das espécies vegetais do PNMM.....	92
Figura 12 - Desenhos elaborados pelos alunos (Oficina de Flores).....	94
Figura 13 - Visualização de estrutura floral por meio de microscópio .....	95
Figura 14 - Desenhos elaborados pelos alunos (Oficina de Frutos).....	99
Figura 15 - Algumas das espécies vegetais coletadas pelos alunos no PNMM .....	106
Figura 16 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.....	109
Figura 17 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.....	110
Figura 18 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.....	111
Figura 19 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.....	114
Figura 20 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.....	114
Figura 21 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.....	115
Figura 22 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos.....	116
Figura 23 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos.....	117
Figura 24 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos.....	117
Figura 25 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos.....	119
Figura 26 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos.....	121

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Categoria estabelecida para os MM1 .....	111
Quadro 2 – Categorias estabelecidas para os MM2 .....	118

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

EA – Educação Ambiental

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

DCNEA – Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental

UC – Unidade de Conservação

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

PMMA – Plano Municipal de Preservação da Mata Atlântica

SMADA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário

PNMM – Parque Natural Municipal Dr. Walker Oliveira de Souza, Miracema/RJ

PMMAM – Plano Municipal de Preservação da Mata Atlântica de Miracema

CEDL – Colégio Estadual Deodato Linhares

SEEDUC – Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro

ATD – Análise Textual do Discurso

MM1 – Mapas Mentais 1

MM2 – Mapas Mentais 2

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 OBJETIVO GERAL .....	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>2. “PRIMEIRA DE TODAS”: AS PLANTAS NA HISTÓRIA DO HOMEM E OS CAMINHOS DA CIÊNCIA BOTÂNICA</b> .....	18
<b>3. “PROFUNDA E ENCANTADORA?” ENTRAVES AO ENSINO DE BIOLOGIA VEGETAL</b> .....	29
<b>4. A ATIVIDADE DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA POTENCIALIZADORA NO PROCESSO DE ENSINO DE BOTÂNICA</b> .....	37
4.1 A ATIVIDADE DE CAMPO COMO MEDIADORA DO PROCESSO DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO.....	42
4.2 A ATIVIDADE DE CAMPO COMO PROCESSO MOTIVACIONAL DE APRENDIZAGEM .....	47
4.3 A ATIVIDADE DE CAMPO COMO RECURSO PARA O TRABALHO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	49
<b>5. ÁREAS VERDES URBANAS COMO SUBSÍDIO PARA A ATIVIDADE DE CAMPO EM BOTÂNICA</b> .....	53
5.1 A REPRESENTATIVIDADE DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DR. WALKER OLIVEIRA DE SOUZA, MIRACEMA, RJ .....	57
<b>6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	66
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	76
7.1 O PROJETO <i>BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA</i> .....	76
7.1.1 Primeiro encontro.....	77
7.1.2 Segundo encontro.....	85
7.1.3 Terceiro Encontro.....	89
7.1.4 Quarto encontro.....	96
7.1.5 Quinto Encontro .....	100
7.1.6 Sexto encontro.....	105
7.2 – ANÁLISE DOS MAPAS MENTAIS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS.....	107

7.3 – PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES ACERCA DO PROJETO <i>BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA</i> .....	123
7.4 – PERCEPÇÕES DA PROFESSORA REGENTE ACERCA DO PROJETO <i>BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA</i> .....	127
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	137
REFERÊNCIAS .....	140

## 1. INTRODUÇÃO

*Barão – Perdão, minha senhora. Sabe Botânica?*

*D. Helena – Não ousei dizer que sim, estudo alguma coisa; leio quando posso. É ciência profunda e encantadora.*

*Barão (com calor) – É a primeira de todas (ASSIS, 1906).*

No trecho acima, retirado da peça *Lição de Botânica (1906)*, de Machado de Assis, os personagens Dona Helena e Barão referem-se à Botânica como “ciência profunda e encantadora”, “a primeira de todas.” Publicada em 1906, dificilmente as palavras dos personagens seriam apreciadas por estudantes e professores de nossos dias. Normalmente descrita como de difícil compreensão e contextualização, a Botânica acaba por não despertar o interesse dos educandos, tornando-se maçante, ao contrário de “encantadora”. Além disso, poucos são aqueles que poderiam remontar às origens dessa ciência, quiçá apontá-la como “a primeira de todas”. De *Scientia Amabilis*, como era referenciada por Lineu até o início do século XX, atualmente poucos são aqueles que demonstram prazer em ensinar e aprender Botânica (SALANTINO; BUCKERIDGE, 2016).

Há um consenso, entre docentes, relacionado às dificuldades ao ensino de Botânica. (KATON; TOWATA; SAITO, 2013; ARAÚJO; SILVA, 2015; MOUL; SILVA, 2017). Dentre os mais variados conteúdos abordados na disciplina de Biologia observa-se, frequentemente, que os tópicos de Botânica são subvalorizados frente aos demais. O mundo animal, por exemplo, dinâmico e interativo, é constantemente utilizado para exemplificar situações do cotidiano, destacando-se em virtude das relações estabelecidas com o homem ao longo de nossa história. As plantas, por sua vez, apenas representam o “cenário de fundo”, não despertando a atenção ou o entusiasmo de seus observadores, numa chamada “cegueira botânica” ou incapacidade de perceber esses seres vivos no meio ambiente (ARRAIS et al., 2014).

Desse modo, não raro o conteúdo de Botânica é relegado a aulas rápidas, superficiais e expositivas, numa transposição do texto apresentado no livro didático para a lousa, reduzido a regras de nomenclatura e classificação que devem ser memorizadas e reproduzidas por ocasião da aplicação de métodos avaliativos. Silva (2008) afirma que o ensino de Botânica encontra tantos desafios em razão da dificuldade de se estabelecerem conexões entre os tópicos abordados em sala de aula e o cotidiano dos alunos, dificultando a percepção acerca da praticidade do conhecimento adquirido. Assim, desprovida de

contextualização e significação, a Botânica acaba por tornar-se enfadonha e sem relevância para muitos.

Numa perspectiva histórica, o contexto de estruturação da disciplina Biologia – enquanto ainda História Natural – relacionava-se a uma abordagem mecanicista, descritiva, linear, baseada em aulas expositivas e apoiada no método experimental, características que visavam maior aproximação com o modelo acadêmico. O conhecimento científico, entendido como único caminho capaz de conduzir ao desenvolvimento humano, norteava a estruturação dos primeiros currículos em Biologia, imprimindo aos mesmos caráter propedêutico. Percebe-se, pois, que o padrão de ensino que hoje se adota em Botânica replica os modelos anteriormente praticados, numa abordagem fragmentada e compartimentalizada, onde aspectos históricos e sociais, por exemplo, não são considerados. Dessa maneira, nas palavras de Santos (2006a, p. 223), a Botânica acaba por apresentar-se de maneira “meramente decorativa e destituída de seu real papel histórico na construção do conhecimento biológico”.

A dificuldade em conduzir o ensino de Botânica de maneira atrativa é apontada frequentemente como um de seus maiores desafios. A especificidade da terminologia – marca da trajetória histórica das Ciências Biológicas - além de limitações como a ausência de materiais visuais, laboratórios insuficientes e a indisponibilidade de recursos tecnológicos são mencionados também como empecilhos à busca de metodologias diferenciadas (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; ARRAIS et al., 2014). Assim, o livro didático quase sempre é o único recurso utilizado para o ensino de Biologia e, no que se refere aos conteúdos de Botânica, não raro são as distorções e as representações vegetais que em nada se relacionam com o cotidiano do aluno, os chamados “estrangeirismos”, dificultando a assimilação de conceitos e a percepção dos vegetais no entorno, intensificando a “cegueira botânica” (PINHEIRO; CAVASSAN, 2011). Num país como o Brasil, reconhecido mundialmente por sua biodiversidade, especialmente suas riquezas vegetais, contemplar o ensino de Botânica de modo a estimular a valorização de nosso patrimônio natural e contribuir para a formação de cidadãos sensíveis às questões ambientais, perpassa aspectos relacionados à história dessa ciência que, por sua vez, relacionam-se diretamente à história da humanidade. Notoriamente, tais aspectos quase sempre não estão presentes na estruturação curricular e no material didático utilizado. Todavia, a presença destes no contexto do ensino de Botânica pode contribuir para a percepção desse campo da Biologia de uma maneira atrativa, despertando o interesse pelo

conhecimento científico. Ainda que a transposição do referido conhecimento constitua-se grande desafio, a percepção e caracterização da ciência - qualquer uma delas – como construção humana e, portanto, influenciada por aspectos culturais, sociais e econômicos de um determinado momento histórico, aproxima o educando do conhecimento científico, permitindo a contextualização do saber.

Nesse contexto, o constante questionar e repensar as dificuldades nos processos de ensino em Biologia apontou como preponderantes para a aprendizagem os encaminhamentos metodológicos que se efetivam, ressaltando a necessidade de se buscarem metodologias diferenciadas (DUTRA; GÜLLICH, 2014).

Em 1996, A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) destacou que o Ensino Médio, como etapa final da educação básica, deveria propiciar, não só a consolidação dos conhecimentos até então adquiridos, mas, numa perspectiva mais ampla, contribuir para “o aprimoramento do educando como pessoa humana”, permitindo-lhe compreender a aplicabilidade de tal conhecimento (BRASIL, 1996). Posteriormente, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), especificamente para o ensino das Ciências da Natureza, passaram a orientar e destacar a importância de contextualização para “a produção de um conhecimento efetivo, de significado próprio, não somente propedêutico” (BRASIL, 2000a, p. 4). Assim, visando conferir “significado próprio” ao que se ensina em Botânica, ampliou-se a compreensão de que a educação, enquanto processo formativo, está para além dos espaços físicos da escola, o que, por sua vez, destacou a relevância de serem contemplados os espaços não formais de ensino como potencializadores na busca por aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno. Ainda que oficializada recentemente, tal percepção faz-se presente desde os meados dos anos 1980, quando o incentivo à educação científica destacou os diferentes espaços onde os conhecimentos biológicos se fazem presentes e oportunizam o ensino – museus, zoológicos, parques, jardins botânicos, etc. Assim, muitas iniciativas no que tange à utilização desses espaços foram incorporadas à escola na busca por estratégias motivadoras ao ensino de Botânica. Todavia, como aponta Pivelli (2006), os trabalhos desenvolvidos nesses espaços frequentemente estão relacionados à apresentação das espécies animais e vegetais, numa abordagem que não considera os aspectos históricos, sociais, políticos e culturais desses espaços para a humanidade, o que dificulta a compreensão do caráter utilitário do conhecimento adquirido. Percebe-se, pois, que a metodologia para o ensino da Botânica precisa adequar-se, não só no sentido de



possibilitar o conhecimento sobre a diversidade, classificação e identificação das espécies vegetais, mas, antes, contribuir para o restabelecimento da relação homem-natureza, tão necessário nos dias atuais.

Por essa razão, muitas propostas metodológicas para o ensino de Botânica buscam aporte no movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), surgido ao final da década de 1960 numa crítica à racionalidade científica e ao pressuposto de que o conhecimento científico representaria maior desenvolvimento econômico e social. Hoje, as questões ambientais e sociais que se apresentam tornam essenciais que aspectos relacionados ao papel e implicações da Ciência e Tecnologia sejam contemplados, numa abordagem que enfatize questões sociais, políticas, éticas, etc., e que estimulem o desenvolvimento do pensar crítico e reflexivo do educando (SANTORI; SANTOS; SANTOS, 2017). Tal abordagem, entretanto, não se constitui tarefa fácil ao educador de Biologia, devido às dificuldades de contextualizar o ensino de Botânica com as experiências e vivências do aluno, como já mencionado. Uma alternativa valiosa nesse sentido relaciona-se às atividades ou trabalhos de campo desenvolvidos em áreas verdes urbanas como parques e unidades de conservação. Tais atividades, ao proporcionarem o contato com o verde urbano - ainda que este apresente marcas da ação humana - possibilita aos alunos o reconhecimento e percepção de problemas ambientais locais e/ou regionais, sensibilizando-o para as questões ambientais. Além disso, conforme Fernandes (2007), a atividade de campo vincula-se diretamente a fatores cognitivos e afetivos, o que, por sua vez, tem demonstrado relacionar-se positivamente à aprendizagem significativa. Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 147-148), referindo-se às atividades de campo, afirmam que:

Essas oportunidades podem proporcionar contatos particulares com o conhecimento, não somente potencializando os processos de aprendizagem que ocorrem nos contextos escolares, mas também possibilitando a compreensão de outras formas de ensinar e aprender conteúdos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 147-148).

De fato, quando a atividade de campo vincula o que se vê em sala de aula ao contexto social no qual se inserem os estudantes, contemplando situações em que as informações e conhecimentos poderão ser aplicados, contribui-se para “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996), objetivos do processo educacional.

As plantas e seus derivados estão presentes em nossa cultura de modo indissociável: na alimentação, nas indústrias farmacêutica, têxtil e moveleira, nas pesquisas

genéticas envolvendo transgênicos, na produção de biocombustíveis, dentre outros exemplos. Sobremaneira, através do processo fotossintético as plantas mantêm toda a vida no planeta: liberam oxigênio na atmosfera, gás essencial à respiração dos organismos aeróbicos, e produzem glicose, principal fonte energética dos seres vivos. Não faltam motivos para ensinar e aprender Botânica. O desafio que se apresenta é a ressignificação desse campo da Biologia, para que tanto alunos quanto professores sintam-se novamente motivados. Nesse sentido, a presente pesquisa busca, dentre outras coisas, uma proposta metodológica que, a partir do contexto local, oportunize um ensino em Botânica para *além da sala de aula* – além do espaço físico, além das regras de classificação e nomenclatura.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma estratégia metodológica de ensino em Botânica a partir de uma abordagem contextualizada, buscando na atividade de campo em espaços não formais apoio para a ressignificação da aprendizagem.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apresentar o ensino de Botânica para além da abordagem reducionista comumente presente nos currículos de Biologia, enfatizando aspectos históricos, sociais, culturais e políticos relacionados ao campo dessa ciência;

Destacar a atividade de campo como estratégia metodológica potencializadora para o ensino contextualizado em Botânica;

Ressaltar a representatividade do Parque Natural Municipal Dr. Walker de Oliveira Souza para o município de Miracema, destacando-o enquanto espaço não formal de ensino;

Contextualizar o conhecimento botânico, relacionando-o a questões ambientais, a partir de leis e políticas públicas ambientais locais de preservação da biodiversidade.

## **2. “PRIMEIRA DE TODAS”: AS PLANTAS NA HISTÓRIA DO HOMEM E OS CAMINHOS DA CIÊNCIA BOTÂNICA**

Do grego *bonaté* (planta), a Botânica encarrega-se do estudo dos vegetais nos aspectos morfológicos, taxonômicos, fisiológicos, bioquímicos e evolutivos. A Botânica é tão antiga como a própria humanidade, pois o conhecimento acerca dos vegetais caminha conjuntamente à evolução da história humana. Se hoje tal ciência está consolidada como

ramo da Biologia, inicialmente, a Botânica surgiu com o acúmulo de observações e conhecimentos empíricos acerca do aspecto, propriedades e efeitos de certas plantas, traduzidos em registros e anotações encontrados nos primeiros escritos da humanidade. Brevemente, a partir de uma leitura acerca dos entrelaçamentos entre a história humana e a história da Ciência, é possível compreender a relevância desses organismos e como a evolução do conhecimento botânico se deu (CHASSOT, 2000; BIZZO, 2012; RAVEN; EICHHORN; EVERT, 2014; HARARI, 2015).

Chassot (2000) em *A Ciência Através dos Tempos* apresenta-nos o homem primitivo que, vivendo da coleta, precisava identificar os vegetais apropriados para consumo, aqueles que serviam à cura de enfermidades, os que eram tóxicos e os que poderiam transformar-se em armas e vestimentas, estabelecendo assim critérios e hierarquias baseados em questões de sobrevivência.

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, 2000, p.15).

De acordo com o autor, a partir da descoberta e domínio do fogo, a relação do homem com a natureza se modificou e isso se refletiu também no trato com os vegetais, à medida que ervas podiam ser cozidas e extratos para a produção de corantes eram utilizados para o registro de anotações, a exemplo das pinturas rupestres anteriores a 20000 a.C. Harari (2015) em *Sapiens – uma breve história da humanidade* relata a importância e o impacto do domínio do fogo no que se refere à alimentação humana: se antes, alimentos como trigo, batata e arroz não podiam ser digeridos em sua forma natural, à partir do uso do fogo esses tornaram-se itens essenciais na alimentação, modificando a dieta humana, agora mais rica em fontes vegetais.

Posteriormente, há cerca de dez mil anos, o *Homo sapiens* deixou de ser coletor de frutos e passou a cultivador de terras, interferindo e modificando a natureza (CHASSOT, 2000). Como discorre Harari (2015, p. 84):

Do amanhecer ao entardecer, os humanos espalhavam sementes, aguavam plantas, arrancavam ervas daninhas do solo e conduziam ovelhas a pastos escolhidos. Esse trabalho, pensavam, forneceria mais frutas, grãos e carne. Foi uma revolução na maneira como os humanos viviam – a Revolução Agrícola (HARARI, 2015, p. 84).

Se, como coletor, o homem deslocava-se em razão da oferta e disponibilidade de vegetais, o cultivo de terras contribuiu para que o homem se tornasse “singular observador da vida das plantas”, especialmente no que se refere aos ciclos de vida dessas, um dos “primeiros feitos da biologia que iniciava” (CHASSOT, 2000, p. 13-15). Entre 9500 e 3500 a.C. os humanos domesticaram o trigo, ervilhas, lentilhas, oliveiras, videiras, arroz, milho, batata, painço, cevada e tantos outros, determinando os rumos da alimentação humana. Já no século I de nossa era “a grande maioria dos povos na maior parte do mundo era de agricultores” (HARARI, 2015, p. 85). Como ainda relata o autor, a modificação no modo de subsistência desses primeiros homens contribuiu para a formação de assentamentos permanentes, para o aumento na oferta de alimentos e, de modo significativo, para o aumento populacional. Gradativamente, outros vegetais foram cultivados, terras foram modificadas, aldeias e cidades construídas. As plantas não só modificaram um padrão alimentar - mudaram os rumos da história humana (HARARI, 2015).

Ainda nesse período histórico, há relatos de práticas medicinais com plantas datados de 5000 a 2800 a. C., no Egito. Também os chineses são referenciados como povo no que se refere à manipulação e uso das plantas nos tempos pré-cristãos. Chassot (2000, p.27) aponta a existência de uma farmacopeia que “descrevia os produtos úteis, inúteis ou prejudiciais dos três reinos. Na mais antiga obra a respeito, encontra-se uma relação de mais de trezentas plantas e 46 substâncias minerais.”

Já no primeiro milênio antes de Cristo - auge das civilizações clássicas da Grécia e Roma Antigas - são encontrados os fundamentos do estudo sistematizado da natureza, especialmente no que se refere aos seres vivos. Nenhum outro povo influenciou tão significativamente as civilizações ocidentais como os gregos, e referências às plantas podem ser encontradas em seus mais antigos registros. Nesse contexto, merecem destaque os trabalhos de Aristóteles e Teofrasto (a.C.) e Dioscórides e Plínio, o Velho (d.C) considerados precursores do estabelecimento da Botânica como Ciência, numa tentativa de descrever as características das espécies vegetais de sua época, especialmente sob o olhar das propriedades curativas de cada uma (CHASSOT, 2000, p. 28; SANTOS, 2006a).

Aristóteles (384 - 322 a.C.) é referenciado, como afirma Miranda (1944 *apud* GÜLLICH, 2003) como o primeiro sistematizador e maior de todos os naturalistas. Chassot (2000, p.41) acrescenta que, até então, “nenhum outro homem havia reunido, de uma maneira tão sistemática e harmônica, os conhecimentos produzidos até então,

podendo ser considerado o primeiro grande enciclopedista.” Em Atenas, Aristóteles fundou sua escola, conhecida com Liceu, onde, dentre outras coisas, havia um museu de animais e plantas naturais de diversas regiões. Seu interesse pelo mundo vivo foi determinante para o estabelecimento da natureza como algo a ser estudado como Ciência. Dedicou-se, no campo da Biologia, especialmente ao estudo dos animais. Todavia, em sua obra *Historia Animalium*, Aristóteles faz referência a seu Tratado de Botânica, nunca encontrado (BIZZO, 2012, p. 24).

Aristóteles foi o primeiro a estabelecer um critério de organização e sistematização das plantas, dividindo-as em dois grupos, baseado na aparência: ervas arbustos e árvores. Em sua filosofia, as plantas eram os seres vivos mais imperfeitos, existindo para o bem dos animais e estes, para o bem do ser humano (BIZZO, 2012, p. 26).

As contribuições de Aristóteles para as mais diferentes Ciências são incontestáveis e, ainda hoje, o mesmo é amplamente referenciado. Nas palavras de Miranda (1944 apud GÜLLICH, 2003):

O maior de todos estes naturalistas foi Aristóteles. Nenhum ramo das ciências pode deixar de o citar, tão vasta e variada era a sua erudição. (...) Quando nas Universidades medievais, surgia qualquer dúvida sobre qualquer ponto da filosofia ou da ciência, ia-se consultar a obra de Aristóteles. (...) Foi na história natural que Aristóteles mais se aproximou dos conhecimentos modernos. Fez a classificação das ciências e estabeleceu a hierarquia dos seres (MIRANDA, 1944, p. 26 apud GÜLLICH, 2003).

Teofrasto (371 - 287 a.C.), discípulo de Aristóteles, é frequentemente apontado como “Pai da Botânica”, no sentido de empenhar-se em fazer do estudo das plantas uma Ciência. A ele são atribuídos dois tratados dedicados às plantas: *Historia Plantarum* (em nove livros), considerado o mais antigo tratado sobre classificação das plantas, e *De causis plantarum* (em seis livros), abordando aspectos relacionados à morfologia e fisiologia vegetal. Teofrasto classificou as plantas em árvores, arbustos, subarbustos e ervas, além de observar outras características como ovário ínfero e súpero, pétalas unidas ou não, tipos de frutos, etc., enfatizando que as plantas deveriam ser estudadas além de suas propriedades médicas ou alimentar, “mas também de sua morfologia e da maneira como reagem ao meio e de como se perpetuam – defesas práticas de uma verdadeira biologia vegetal” (SILVA; PAIVA, 2006; BIZZO, 2012, p. 30).

Em *Historia Plantarum*, Teofrasto detém-se nas características que podem ser utilizadas para classificar as plantas, baseando-se em critérios de distinção – as partes, as qualidades, a reprodução e as fases da vida. Observando-as como grupos e por partes

específicas, seu objetivo maior era a demarcação de semelhanças e diferenças, de modo a serem estabelecidos grupos de plantas afins.

Os estudos anatômicos e fisiológicos das flores, folhas e troncos incluem estudos sobre a reprodução, germinação, nutrição etc., que serviram de base para os estudos botânicos durante séculos. Suas descrições incluem plantas nativas da região em que vivia, bem como os exemplares, sementes e histórias trazidas pelos soldados das campanhas militares de Alexandre, o Grande, que chegou até a Índia (BIZZO, 2012, p. 30)

Mais tarde, o médico grego Dioscórides (40 – 90 d.C.) escreveu *De Materia Medica*, obra composta de cinco volumes, onde descreveu as propriedades terapêuticas de aproximadamente seiscentas espécies vegetais, referindo-se a muitas das plantas descritas por Teofrasto. Dioscórides agrupou as plantas de acordo com seu olhar curativo, separando-as em plantas com raízes medicinais, ervas usadas como condimentos, plantas que fornecem perfumes, etc. Sua obra foi considerada “fonte obrigatória de estudos durante mais de 1,6 mil anos, servindo, inclusive, como inspiração para os estudos sistemáticos de Lineu – mais de mil anos depois (PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009; BIZZO, 2012). Já Plínio, o Velho, (23 - 79 d.C.), naturalista romano, foi autor de *Historiarum mundi*, obra composta de trinta e sete volumes, sendo dez dedicados às plantas, também referenciando inúmeras vezes os trabalhos de Teofrasto (BIZZO, 2012, p. 30 – 31).

Assim, por mais de mil e quinhentos anos, Aristóteles, Teofrasto, Dioscórides e Plínio, o Velho, foram os nomes de destaque no que se refere ao estudo dos seres vivos. Até o momento, o número de espécies vegetais conhecidas não era muito grande e muito pouco se produzia em termos de novos conhecimentos. Havia alguma tentativa de agrupamento e organização das espécies e a constante busca por propriedades e aspectos curativos das plantas (PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009). Todavia, como pontua Güllich (2003, p. 48), “confundiam-se as plantas com mesmo nome e de locais distintos com mesmo uso”, o que era um problema para os estudiosos da época.

Já na Idade Média, o estabelecimento e avanço do cristianismo na Europa limitaram o progresso no campo das Ciências. Muitos dos textos e escritos relacionados à filosofia e ciência desapareceram ou foram destruídos, numa tentativa de não influenciarem a doutrina cristã (CHASSOT, 2000, p. 70). Durante tal período, foram os árabes os principais estudiosos da natureza e de questões relacionadas ao funcionamento do corpo humano, animais e também das plantas. No que se refere ao estudo dessas, foram eles os primeiros a se dedicarem ao método experimental, que veio mais tarde a tornar-se fundamental para a Biologia. Influenciados pelos escritos de Aristóteles e Teofrasto,

detinham sua atenção nas propriedades medicinais e de cultivo das plantas. Como afirma Chassot (2000, p. 66) a maior contribuição desse povo oriental foi a preservação dos referidos escritos, de modo que o Ocidente tivesse conhecimento da trajetória das diversas Ciências nos tempos anteriores.

Na Europa, jardins de plantas medicinais, hortas e pomares eram construídos em igrejas e mosteiros. Nesses locais, o trabalho de monjas envolvia, entre outras coisas, o cuidado dos doentes através de plantas medicinais, numa perpetuação do que era, até então, conhecido (JUNIOR; SOUZA, 2011). O interesse pelo estudo das Ciências Naturais havia declinado significativamente. Com a criação da primeira Universidade, em Bolonha, Itália, no final do século XI, a produção e divulgação do conhecimento voltaram a ocupar lugar de destaque na Europa, especialmente em função da tradução dos escritos gregos e árabes. No que diz respeito ao estudo das plantas, Alberto Magno (1193-1280), considerado maior teólogo e filósofo da Idade Média, escreveu, durante o século XIII, *De Vegetabilis et Plantis*, dedicando-se especialmente à reprodução das plantas, além de diferenciá-las em monocotiledôneas e dicotiledôneas e entre plantas vasculares e não-vasculares. Em seus escritos demonstrou grande riqueza de detalhes, tendo por isso seus trabalhos comparados aos de Teofrasto (VIEIRA, 2012).

No período compreendido entre os séculos XIV e XVI a Europa vivia a transição entre a Idade Média e o Renascimento. Nesse período, o surgimento do papel e da imprensa na Europa – uma vez que os mesmos já existiam no Oriente, na China - representaram marco significativo, pois, a partir daí, a difusão do conhecimento tornou-se mais rápida e precisa. Nesse momento surgem os *herbários*, definidos, à época, como:

livro ou manuscrito contendo nomes e descrições de ervas e outras plantas úteis para medicina por causa de suas propriedades, especialmente a virtude de curar doenças. Além da descrição detalhada de plantas medicinais, esses manuscritos ou livros podiam trazer também ilustrações de cada planta apresentada (LUNA, 2016, p. 220).

Como é possível observar, os conhecimentos acerca dos vegetais tidos como merecedores de destaque e, conseqüentemente, impressão para preservação, ainda relacionavam-se, em significativa maioria, às suas propriedades curativas. Não havia dissociação entre o estudo das plantas e a medicina, ao contrário, os estudantes da ciência médica da época deveriam dedicar-se ao estudo dos herbários, buscando compreender o poder das plantas para a cura das doenças. Ainda assim, a chegada do papel e da imprensa à Europa contribuiu exponencialmente para o aprimoramento dos escritos sobre as plantas.

Diversos foram os pintores que retrataram, com riqueza de detalhes, diversas características de plantas. Além disso, pela técnica da xilografia, muitos herbários foram ilustrados, contribuindo para maior conhecimento acerca das peculiaridades das plantas (CHASSOT, 2000; LUNA, 2016).

O Renascimento marcou o retorno do interesse pelo estudo do mundo natural. Merece destaque o trabalho do médico Paracelso (1493-1541), conhecido por sua Teoria das Assinaturas baseada no provérbio "*similia similibus curantur*", ou seja, "o semelhante cura o semelhante". Segundo Paracelso, as plantas possuíam propriedades específicas para os males humanos e tais propriedades eram perceptíveis na cor, aspecto, formato e demais características externas do vegetal. Segundo o médico, o romã, por exemplo, tratava as doenças do sangue (em função de seu suco vermelho) e suas sementes, semelhantes aos dentes, eram utilizados para tratar as dores nos mesmos. Desse modo, Paracelso atribuía valor e organizava as plantas segundo as mazelas que pudessem curar (FREITAS, 2000).

Nesse mesmo período da história, viagens marítimas de exploração descobriam as riquezas da Ásia, Índias Orientais e, posteriormente, do Novo Mundo. O homem do Renascimento lançava-se ao mar em busca das chamadas *especiarias* - pimenta-do-reino, cravo, canela, noz-moscada, e tantas outras, trazidas principalmente do sul asiático – e essas eram consideradas produtos de luxo e de grande valor econômico, sendo utilizadas na alimentação e, em muitos casos, como meio para pagamentos diversos. Como relatam os livros de História, a busca pelo aumento do mercado de especiarias levou Portugal e Espanha a expandirem suas rotas marítimas, culminando com a chegada a um novo continente, a América.

Nada surpreendeu tanto aos europeus como a diversidade de espécies vegetais encontradas no continente americano. Os relatos de viagem de vários navegadores incluíam a descrição de árvores nunca antes vistas, de aspecto admirável e frutos diversos. A carta de Cristóvão Colombo, ao descrever as ilhas encontradas, relata:

[...] todas belíssimas, de feições, e todas acessíveis, e cheias de altas árvores de mil espécies que parecem chegar ao céu; e ouvi dizer que jamais lhes caem as folhas, segundo pude entender, pois as vi tão verdes e belas como são em maio na Espanha, e estavam floridas, com frutos maduros, ou em outros estágios; e, no mês de novembro, cantava o rouxinol e outros passarinhos de mil espécies por ali onde eu andava. Há palmeiras de seis ou oito tipos, que são admiráveis de ver, pela bela deformidade delas, assim como há outras árvores, frutos e ervas. Nela, há maravilhosos pinhais e vastíssimas campinas, e há mel, muitos tipos de aves e frutas as mais diversas [...](COLOMBO, 1493 apud BUGALHO, 2009).



As cartas de diversos navegadores eram também assim, ricas em descrever as belezas da nova terra. O que pouco se destaca, entretanto, é o impacto que tais navegações representaram para o conhecimento e estudo das plantas, uma vez que possibilitaram verdadeiro *intercâmbio botânico* (BRANCHT; SANTOS, 2011). Raízes, tubérculos, frutos, grãos e muitas plantas americanas foram apresentados ao homem europeu, adquirindo importância e valor cultural e econômico. Além disso, diversas espécies foram adaptadas e cultivadas nos demais continentes visando à alimentação, e muitas outras com fins de tratamento de doenças, conforme o uso preliminar observado e aprendido dos nativos americanos. Assim, os naturalistas da época empenharam-se em observar, descrever, ilustrar e organizar as novas espécies. Ampliando sua visão de mundo – não só geográfica, mas também biológica – o encontro com a flora dos novos continentes impulsionou o estudo acerca das plantas, e os saberes clássicos, que representavam a coletânea do conhecimento europeu nesse campo, foram superados à medida que se adentravam os séculos na Idade Moderna (CARNEIRO, 2011).

Na tentativa de organizar ou agrupar as espécies vegetais merecem destaque os trabalhos do italiano Andrea Cesalpino (1519-1603), do suíço Caspar Bauhin (1560-1624), do inglês John Ray (1627-1705) e do francês Joseph Pitton de Tournefort (1656-1708). O primeiro, médico e filósofo, escreveu *De Plantis libri XVI*, onde descreveu aproximadamente mil e quinhentas espécies de plantas. Rompendo com os modelos de classificação vigentes até o momento – ordem alfabética ou numérica, ou a partir de propriedades farmacêuticas e médicas – seu critério de classificação era baseado em aspectos morfológicos, privilegiando frutos e demais partes envolvidas na frutificação.

Notando a posição relativa do fruto e das peças florais e do número de sementes no interior do fruto, Cesalpino dividiu as plantas entre as que possuem sementes e as que não possuem. Separou árvores e arbustos dos sub-arbustos e ervas. Em seguida estabeleceu entre os sub-arbustos e ervas, por exemplo, cinco classes com base no número de sementes e de compartimentos de sementes (solitária, dupla, tripla, quádrupla e múltipla) (PRESTES, OLIVEIRA, JENSEN; 2009, p. 120).

Caspar Bauhin, médico e botânico, destacou-se pela utilização, em alguns casos, de uma nomenclatura binária de gênero e espécie, remetendo à Aristóteles. Na obra *Pinax theatri botanici* (1596), descreve mais de cinco mil espécies de plantas; todavia, a nomenclatura por ele proposta tinha por objetivo universalizar os nomes das plantas em relação às propriedades terapêuticas das mesmas. Ainda assim, seus trabalhos constituíram a base da classificação lineana (BIZZO, 2012).

John Ray, naturalista e teólogo, destacou-se por estudar a flora de regiões específicas, o que seria seguido posteriormente por outros naturalistas. De suas viagens pela Europa e dispondo de exemplares provindos de viajantes da América, África, Índias Orientais, China e Japão, Ray publicou *Historia Plantarum Generallis*, em três volumes, pioneira em retratar a flora do mundo até então conhecido. Seu sistema de classificação ou agrupamento envolvia a descrição de caracteres morfológicos, fisiológicas, ecológicas e comportamentais das plantas. Utilizava o número de cotilédones como critério para a divisão de grupos e, “pela primeira vez, com rigor sistemático, estudou plantas com sementes (*gemmifaere*) e sem sementes (*gemmis carentes*), critério taxonômico utilizado até hoje” (BIZZO, 2012, p. 36).

Já o francês Joseph Pitton de Tournefort, médico e botânico, estabeleceu um sistema de classificação baseado na flor, descrito na obra *Éléments de Botanique*. À época, aproximadamente sete mil espécies de plantas eram conhecidas e foram por ele agrupadas em cerca de setecentos gêneros. Tournefort é reconhecido como introdutor desse conceito e de uma nomenclatura mais simplificada para designar as espécies. Seu trabalho influenciou fortemente o sistema de classificação de Lineu, apontado inúmeras vezes como o “Pai da Taxonomia” (FREITAS, 2000; PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009; BIZZO, 2012).

Sem pretensões de discorrer sobre os inúmeros avanços e desenvolvimentos da Ciência durante os séculos XVII e XVIII – as ideias revolucionárias em campos como a Física, Química e Matemática, e nomes como Nicolau Copérnico, Galileu Galilei, Francis Bacon, Isaac Newton, Lavoisier e tantos outros, consagrados e referenciados até os nossos dias, atentemo-nos ao fato de que esses dois séculos representaram o nascimento da Ciência Moderna, do método científico e da ciência experimental, tão importantes para o desenvolvimento de outra ciência, a Biologia (CHASSOT, 2000). Destacamos, entretanto, o trabalho de Carl Von Linné (1707-1778), ou Lineu, ao propor um novo sistema de classificação para plantas considerando a reprodução sexuada dessas, e baseado na estrutura e função das flores. Bizzo (2012, p. 39) afirma que Lineu foi

Um grande empreendedor cujo mérito foi aproveitar as contribuições de naturalistas anteriores, da aplicação rigorosa da lógica aristotélica à botânica realizada por Cesalpino à terminologia binária de Caspar Bauhin, e reconhecer a importância do sexo nos vegetais, contribuição devida à Rudolf Jakob Camerarius (BIZZO, 2012, p. 39).

Lineu foi o primeiro a propor um sistema padrão, que pudesse ser utilizado universalmente. Sua primeira obra, *Systema Naturae*, de 1735, apresentou seu sistema de classificação, estabelecendo 24 classes de plantas. Seus outros trabalhos, *Fundamenta* (1736) e *Genera Plantarum* (1737) estabeleceram, entre outras coisas, a sistemática como fundamento para a nomenclatura dos vegetais, o primeiro modelo de cinco divisões (gênero, ordem, classe, espécie e variação), a utilização de uma só palavra para designar o gênero (e não mais duas, como era usuário até o momento), e a utilização de um termo único para a ordem e a classe, de radical grego ou latino. Em *Species Plantarum* (1753) Lineu propôs a classificação da espécie vegetal a partir da utilização de um segundo termo, após o gênero, formado por uma palavra única (e não mais uma sentença, como era comum), visando distinguir, e não mais descrever, a nova espécie. Estabeleceu-se assim a nomenclatura binominal. Ainda hoje, milhares de nomes de espécies de plantas são aqueles dados por Lineu em sua obra *Species Plantarum* (PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009; ESTEVES, 2011; BIZOZ, 2012).

Além de revolucionar o sistema de classificação vegetal, a grande contribuição de Lineu reside no fato de que pretendia que o estudo dos vegetais fosse dissociado da prática médica: Lineu não buscava a utilidade das plantas, antes, interessava-se pela descrição, classificação e nomenclatura das mesmas. À época, os trabalhos de Lineu significaram a conquista da autonomia da Botânica e seu reconhecimento enquanto ciência dos vegetais (PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009).

O seu empreendimento foi maior do que a classificação propriamente dita. A contribuição de Lineu é melhor dimensionada se entendermos que ele reuniu, ao sistema de classificação, uma sistemática de descrição e uma normatização para a nomeação das espécies e gêneros. Com suas definições e terminologia próprias, vertidas numa descrição telegráfica, o conjunto permitia um sub-produto útil, o de permitir a rápida identificação das espécies [grifos do autor](PRESTES; OLIVEIRA; JENSEN, 2009, p. 106-107).

Muitos outros sistemas classificatórios foram elaborados desde então. Todavia, a partir da teoria da Evolução proposta por Charles Darwin em 1859, e dos trabalhos de Gregor Mendel (1822-1884), biólogo e botânico, acerca dos mecanismos de transmissão hereditária, os estudos em Botânica passaram a considerar a filogenia, ou relações evolutivas entre as espécies, para a elaboração dos sistemas classificatórios. Assim, atualmente a Botânica utiliza-se da cladística, “forma de análise filogenética na qual o enfoque se concentra na ramificação de uma linhagem a partir de outra no curso da

evolução”, conduzindo o estudo dos vegetais a níveis cada vez mais complexos e especializados (SILVA, 2008, p. 24).

Esteves (2011) afirma que até o século XVI as plantas ainda eram assunto da filosofia, da matéria médica e da alimentação. A partir do século XVII a Botânica caminha no sentido de constituir-se como um novo ramo de conhecimento, uma nova ciência, uma vez que surgem as preocupações com os sistemas classificatórios e com a dissociação do saber médico. As plantas, agora, constituem-se objeto de estudo por suas características próprias. Todavia, Raven, Eichhorn e Evert (2014) afirmam que até o final do século XIX a Botânica ainda era um ramo da medicina, tornando-se diversificada e especializada somente no século XX. Güllich (2003) acrescenta

Nota-se que o conhecimento das plantas (botânico) é anterior ao desenvolvimento do pensamento biológico mais amplo, estabelecendo-se na origem da humanidade, mas seu progresso só se torna possível a partir do momento em que a Botânica se estabelece como parte da Ciência Biológica (GÜLLICH, 2003, p. 31).

O conhecimento botânico faz parte da história humana. Do saber empírico do homem primitivo, transmitido oralmente e baseado na utilidade das plantas (alimentação, vestimenta, tratamento de doenças, fabricação de armas, ferramentas, etc.), passando pelos primeiros tratados e apontamentos do homem da Antiguidade (que buscava nas plantas, principalmente, seu poder curativo relacionado à medicina e à farmacologia), avançando com os primeiros naturalistas e as grandes explorações (fascinados com as riquezas biológicas do Novo Mundo) e aprimorando-se com os sistemas classificatórios, especialmente à partir dos trabalhos de Lineu. Ainda, numa perspectiva sociocultural, as plantas exerceram papel significativo nos rumos da história do homem, modificando o padrão de subsistência e mudando por completo seu estilo de vida. Quando Harari (2015, p. 88) afirma que “as plantas domesticaram o *Homo sapiens*, e não o contrário”, o autor enfatiza como os desdobramentos da Revolução Agrícola – a constituição de cidades, reinos e impérios, as modificações nas relações sociais e os conflitos daí advindos, e a alteração exponencial da paisagem natural – conferem às plantas lugar relevante nos acontecimentos políticos, sociais e culturais ao longo da história humana.

Hoje, a Botânica ou Biologia Vegetal constitui-se de muitas subdivisões, cada vez mais especializadas. Não se pretende, neste estudo, adentrar em todos os campos nos quais o conhecimento Botânico tem progredido, todavia, para além do valor utilitário dos vegetais, atualmente o estudo e conhecimento acerca dos mesmos estão intimamente

relacionados à compreensão dos atuais problemas ecológicos e ambientais, uma vez que “toda a vida na Terra depende de plantas como fonte de energia e oxigênio” (ESTEVEZ, 2011). Desse modo, ainda que a Botânica constitua-se objeto de interesse de um grupo cada vez mais específico de pesquisadores, os problemas ambientais decorrentes das interferências humanas ao longo da história sobre o meio ambiente dizem respeito a todos, o que deve nos fazer refletir acerca das implicações dos estudos dos vegetais (SILVA, 2008).

### **3. “PROFUNDA E ENCANTADORA?” ENTRAVES AO ENSINO DE BIOLOGIA VEGETAL**

Albert Szent-Györgyi, ganhador do Prêmio Nobel em 1937, escreveu: “*O que guia a vida é um pequeno fluxo, mantido pela luz do sol.*” Na frase, Albert referia-se à fotossíntese e à essencialidade desse processo para a manutenção da vida no planeta. As plantas são capazes de, num processo físico-químico, converter a energia solar em energia química, capturando gás carbônico da atmosfera, produzindo e liberando oxigênio para a mesma, gás responsável pela manutenção da vida de todos os organismos aeróbicos. Ainda por meio do referido processo, as plantas – produtores e, portanto, base das cadeiras alimentares terrestres - produzem moléculas de glicose, fonte energética de organismos dos mais diferentes níveis tróficos. Não é à toa que Albert destacou o processo físico-químico realizados pelas plantas como essencial à vida (RAVEN; EICHHORN; EVERT, 2014).

No início do século XX, na chamada “Era de Ouro do Ensino da Botânica” (HERSHEY, 1996, p. 340), diversas escolas norte-americanas ofereciam cursos completos sobre Botânica e a produção literária era extensa e diversificada. Entretanto, ainda nos anos iniciais desse século, e mesmo após o reconhecimento desta como Ciência da Biologia, houve significativo declínio no interesse pela Botânica. Sabidamente, os avanços no campo da Biologia Vegetal continuaram e continuam a expandir-se. Entretanto, apesar de assuntos relacionados à preservação do meio ambiente ocuparem frequentemente os mais diversos meios de comunicação e informação, trazendo à atenção os impactos da ação humana sobre o ar, as águas, e espécies animais e vegetais, o que se observa é um quase generalizado desinteresse por parte de educadores e estudantes no que se refere à Botânica e seus conteúdos apresentados comumente nos currículos como proposta de ensino.

O ensino de Botânica tem sido alvo de constante preocupação em todos os níveis de ensino, tornando-se objeto de estudo de diversos pesquisadores (BARRADAS;

NOGUEIRA, 2000; SENCIATO; CAVASSAN; 2004; KINOSHITA et al., 2006; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; MACEDO et al., 2012). Como afirmam Salatino e Buckeridge (2016, p. 181) discutir o ensino de Botânica está relacionado à qualidade do ensino de Biologia e o que isso implica para a formação de cidadãos conscientes sobre a relevância dos “organismos que prevalecem em número e massa nos ecossistemas e que estão na base das cadeias alimentares.”

A disciplina de Biologia tornou-se sinônimo, ao longo do tempo, de um saber estruturado, acabado e definitivo, assim como as demais Ciências Naturais. Tais características, atribuídas às chamadas Ciências Puras ou Fundamentais, atribuem ao conhecimento científico a capacidade de explicar toda e qualquer situação de maneira segura e quase infalível. A Botânica, por sua vez, caracterizada por regras de classificação e nomenclatura – de radicais latinos e gregos - tornou praticamente impossível a transposição do referido conhecimento para a sala de aula e a apreensão destes pelos alunos, quase sempre em razão de sua dissociação com o cotidiano dos mesmos. Como afirmam Moul e Silva (2017, p. 265), os termos tão característicos da disciplina – colênquima, esporófito, androceu, endocarpo, megásporo, rizoma, coifa e tantos outros – acabam por não produzir nenhum significado aos ouvintes, ao contrário, produzem “embaraços e mais incompreensões”. Tal cenário culminou com o que hoje se denomina “cegueira botânica”.

Wandersee e Schussler (2002) cunharam a expressão “cegueira botânica” e referiram-se a ela como a incapacidade de perceber as plantas no seu entorno, o que implica o não reconhecimento das mesmas como seres vivos e importantes para a biosfera, na incapacidade de reconhecer sua beleza e na tendência de inferiorizá-las aos animais. Como discorrem os autores, “nós interpretamos as plantas como elementos estáticos, compondo um plano de fundo, um cenário, diante do qual se movem os animais” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178). Desse modo, como apontam os autores, o ensino de Botânica encontra-se num círculo vicioso.

Muitos professores tiveram formação insuficiente em botânica, portanto não têm como nutrir entusiasmo e obviamente não conseguem motivar seus alunos no aprendizado da matéria. A consequência é que as crianças e jovens entediam-se e desinteressam-se por botânica. Entre eles, os que vierem a ser professores, muito provavelmente serão igualmente incapazes de passar aos futuros alunos o necessário entusiasmo pelo aprendizado de biologia vegetal (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 179-180).

Como se poderia, então, almejar uma ressignificação dos conteúdos em Botânica, de modo a contribuir para uma mudança de perspectiva em educadores e educandos?

Os PCNEM, para o ensino de Biologia, afirmam que a abordagem da história e filosofia dessa ciência no currículo permite ao aluno a compreensão das relações políticas, sociais e econômicas que se desenvolvem durante o estabelecimento de qualquer ciência (BRASIL, 2000a). Assim, o primeiro aspecto a ser destacado, de modo a apontar novas possibilidades de concepção no ensino de Botânica, está justamente relacionado à ausência, quase invariável, de conteúdos relacionados à História da Ciência no currículo, não só de Biologia, mas também nas demais Ciências Naturais. Santos (2006b), ao verificar a abordagem dos conteúdos dessa seção em oito coleções de livros de Biologia para o Ensino Médio, de três editoras diferentes, confirmou essa premissa, destacando a predominância de aspectos taxonômicos e sistemáticos, numa abordagem que prioriza a memorização do conteúdo.

Como destacado anteriormente, na breve releitura sobre a história e evolução da Botânica, o homem sempre reconheceu a importância das plantas, fazendo do mundo vegetal seu objeto de estudo, influenciado pelas necessidades e circunstâncias de cada momento histórico – inicialmente para sua sobrevivência, ora a fim de verificar as propriedades médicas e curativas das espécies, até o estabelecimento do mundo natural vegetal como próprio, independente e merecedor de ser explorado. Em contrapartida, ainda que a inclusão de aspectos relacionados à história e filosofia dessa ciência seja uma orientação dada pelos PCNEM, são poucos os currículos propostos e livros didáticos que apresentam as origens, aprimoramento e relação da Botânica com outras áreas do conhecimento, o que acaba por gerar uma dificuldade de contextualização entre os temas abordados em sala de aula e o cotidiano do aluno. Notavelmente, tal fato não se restringe à Biologia ou ao ensino de Botânica, entretanto, como ressaltado pelos PCNEM.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (BRASIL, 2000a, p. 6).

De fato, conceber o ensino de Botânica como prático, contextualizado, adequado e preocupado com a atual problemática socioambiental possibilita e contribui para a tão necessária formação e entendimento da visão holística, onde o homem integra o meio de maneira indissociável. Além disso, reforça a integração entre o social e o histórico, o

ambiental e o geográfico, destacando a necessidade da percepção do homem como construtor e transformador do meio em que vive desde seu surgimento. Nesse sentido, destacar aspectos filosóficos, históricos e culturais pode contribuir significativamente para despertar o interesse dos educandos e aproximar o conhecimento científico do cotidiano dos mesmos. Sob esse aspecto, a utilização de materiais didáticos e/ou paradidáticos diversificados – livros, jornais, revistas, filmes, textos científicos, imagens, fotografias, etc. – pode contribuir para uma abordagem sociocultural e, portanto, mais significativa para o aluno.

Por exemplo, no livro *Cinquenta plantas que mudaram o rumo da história*, Bill Laws (2013) relata a história da pimenta-do-reino, do açúcar e da noz-moscada, dentre outros vegetais que, por estarem frequentemente em nosso dia a dia, não despertam atenção ou interesse, afinal, servem à necessidade básica da alimentação humana. Todavia, juntamente com outros vegetais, estes fizeram parte do desenvolvimento de diversas nações, estando presentes e influenciando momentos históricos de maneira cultural e econômica (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). No século XV, por exemplo, a pimenta era aceita como moeda de troca, sendo negociada por metais preciosos e oferecida aos reis como preciosa mercadoria (RAVEN; EICHHORN; EVERT, 2014). Uma outra abordagem pode relacionar-se às plantas medicinais e a farmacologia, o que desperta a curiosidade. O saber popular está presente no dia a dia e muitas tradições são repassadas oralmente. Utilizar os saberes populares nas aulas de Botânica pode auxiliar na percepção da relação homem-natureza desde os primórdios de nossa espécie, contribuindo para ressaltar o valor e dependência do homem em relação às plantas (SILVA; SANTOS, 2017).

Concomitantemente, a ausência de contextualização histórica no ensino de Botânica destaca outro aspecto apontado pelos PCNEM no que diz respeito à construção do conhecimento científico – a compreensão das “ciências como construções humanas, tendo-se desenvolvido por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade” (BRASIL, 2000a, p. 13). A ausência de tal contextualização quase sempre influencia a percepção de que o conhecimento científico origina-se espontaneamente, ao acaso, sendo atribuído a um ou outro nome de maior destaque, ao invés de salientar que, como produto humano, a ciência não é linear, estando sujeita a influências sociais, políticas e culturais. O sistema classificatório de Lineu é um exemplo nesse sentido: ainda que seus trabalhos tenham sido elaborados à partir de pesquisa, análise e aperfeiçoamento das concepções de outros



naturalistas– o que se refletiu, por exemplo, na nomenclatura dada por ele em homenagem aos trabalhos de Cesalpino (gênero *Caesalpinia*) e Bauhin (gênero *Bauhinia*) - nos livros didáticos a explanação de seu trabalho quase sempre o referênciam como “pai da taxonomia”, omitindo o esforço conjunto realizado por outros pesquisadores do tema. De fato, a inclusão de aspectos relacionados à História da Ciência - em vários campos da Biologia, e não só no ensino de Botânica – tem sido apontada como essencial para a contextualização do conteúdo curricular, permitindo que a “aprendizagem *das* ciências seja acompanhada pela aprendizagem *sobre* as ciências” (EL-HANI, 2006, p. 1).

Notoriamente, o aspecto mais pontuado e, talvez, o mais relevante deles, relaciona-se à tradicional metodologia de ensino de Biologia. Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 87), referindo-se às tradições de ensino em Ciências e Biologia ponderam que

Acusadas de privilegiar a descrição e a memorização, as aulas e avaliações dessas disciplinas escolares têm sido muitas vezes percebidas como pouco significativas para além do próprio universo acadêmico. Isso significa dizer que, em certos casos, temos valorizado conteúdos e métodos de ensino que devem ser aprendidos para que os estudantes apenas saibam os próprios conhecimentos biológicos, sem maiores conexões com finalidades de caráter mais pedagógico e/ou utilitário (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 87).

Ainda que a experimentação tenha se constituído traço identificador das Ciências Biológicas, a inserção de atividades experimentais – “modalidades de ensino que possuem caráter prático ou ativo” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 106), constitui-se desafio para muitos professores. Há, sem dúvidas, problemas de ordem estrutural, como a ausência de laboratórios e/ou equipamentos apropriados. Todavia, como as autoras pontuam, existem tradições de ensino que acabam por perpetuar uma metodologia de ensino enciclopédica, reduzindo o espaço concedido às atividades experimentais.

Em primeiro lugar, é preciso compreender que essa seleção está associada às formas históricas de funcionamento de nossas escolas, que, defasadas numericamente em relação às demandas populacionais, assumiram um modo específico de organização de seus tempos e espaços. O funcionamento da escola em diversos turnos provocou um modo de organização curricular que adensou o conjunto das disciplinas escolares distribuídas ao longo da semana, favorecendo métodos de ensino expositivos em detrimento de atividades práticas.

Em segundo lugar, a vinculação do ensino médio a exames nos quais inexitem possibilidades de avaliação de caráter prático – uma vez que as atividades experimentais não são testadas em exames vestibulares, por exemplo - tem feito o ensino experimental ser justificado intrinsecamente como um método opcional (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 109-110).

Percebe-se, pois, que a predominância de aulas excessivamente teóricas, expositivas, relaciona-se à um processo de construção política e social. Ainda que os

processos de escolarização objetivassem alcançar um maior número de estudantes – “de poucos e seletos, para muitos e diversos alunos (as)” (PENATIERE, 2012, p. 9), tal novo contexto não foi assimilado pela escola de maneira satisfatória. Como consequência, a predominância de aulas expositivas sobre as atividades práticas justifica-se em razão da economia, já que um professor atende a vários alunos, ao mesmo tempo em que tal método de ensino lhe garante o “domínio da classe” (KRASILCHIK, 2016, p. 81). Como afirma Paulo Freire (1987) em seu modelo de “educação bancária”, o professor, detentor do conhecimento, enxerga em seus alunos “depósitos” onde as informações precisam ser armazenadas e, por sua vez, memorizadas.

A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais se deixem docilmente “encher”, tanto melhores educandos serão (FREIRE, 1987).

Além disso, o Ensino Médio, como etapa final da educação básica e, desse modo, relacionado “à consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos, possibilitando o prosseguimento dos estudos” (BRASIL, 1996), contribui para o estabelecimento de currículos tão engessados, “porque o exame vestibular cobra conhecimentos detalhados de fatos específicos, a escola passa a responder de modo a satisfazer a demanda, formando um círculo vicioso difícil de romper” (KRASILCHIK, 2016, p. 186), o que também auxilia a compreensão dos fatores relacionados à ausência, quase sempre invariável, de atividades experimentais no ensino de Biologia. Se essas não são objeto de avaliação por ocasião dos exames vestibulares ou semelhantes, acabam por torna-se atividade acessória, dispensável, quando, na verdade, possuíam caráter essencial no processo de consolidação das Ciências Biológicas e da disciplina escolar Biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Na escola, o professor encontra com muita frequência, o objetivo para o ensino de ciências: a aprovação nos exames vestibulares, para o que se exige do professor o cumprimento de um programa (entenda-se rol de conteúdos), previsto em certo livro didático recomendado para aqueles exames e adotado pela escola. A conclusão é que mesmo norteando-se por finalidades outras do que a simples aprovação no vestibular e a continuidade dos estudos em nível superior, o professor acaba preso a esse conjunto de exigências que envolvem a escola, os alunos e seus pais (MARTINS, 2005, p. 55).

Diante de tal organização curricular e das pressões por resultados satisfatórios nos exames vestibulares, o professor vê sua capacidade de planejar e executar o currículo

coibida. Assim, o livro didático - produto comercial e, portanto, organizado de maneira mercadológica – acaba por exercer importante papel “na determinação do conteúdo dos cursos como na determinação da metodologia usada na sala de aula”, reforçando um ensino “informativo e teórico” (KRASILCHIK, 2016, p. 67).

Além de todos esses fatores, especificamente no que se refere à Botânica, Bizzo (2012) destaca o fato de que, em sua trajetória, esse campo do conhecimento biológico esteve relacionado à “especialidade médico-farmacêutica durante milênios.” Assim, como ressalta o autor, “muitas das dificuldades inerentes a seu ensino-aprendizagem seguramente têm suas raízes nessa tradição ligada ao ofício médico, que se vale de terminologia muito específica” (BIZZO, 2012, p. 70). Assim, listas de nomenclaturas e regras de classificação são apontadas como características da disciplina, num modelo de ensino frequentemente carente de visualização e exemplificação – fala-se da “realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem comportado” (FREIRE, 1987). Dessa forma, a “cegueira botânica” torna-se cada vez mais presente em nosso cotidiano, influenciada e impulsionada por tal referido modelo de ensino. Somado a isso, a ausência ou precariedade de material complementar e a utilização das ilustrações do livro didático como único referencial de representação - o que, muitas vezes, provoca distorções (SILVA; CAVASSAN, 2011) – muito pouco contribuem para o desenvolvimento de aulas dinâmicas e interativas.

Todavia, os entrelaçamentos da história da ciência com a história humana nos trazem à atenção um aspecto relevante e que vem sendo considerado por diversos autores como alternativa significativa para mudanças no atual quadro do ensino de Botânica. Chassot (2000) e Harari (2012) nos dizem que, ao deixar de ser coletor, o *Homem sapiens* passou a cultivador da terra e com isso, sua atenção sobre a vida e os ciclos das plantas precisou tornar-se ainda mais acurada. Nesse momento, *observar* as espécies tornou-se imprescindível para o estabelecimento de um novo modo de vida. Como a história nos mostra, *observar* foi também fundamental para a elaboração de tratados, para a produção dos herbários, as pinturas renascentistas, as obras descrevendo as riquezas vegetais do Novo Mundo e tantas outras produções relacionadas à história das plantas. Se, para o *Homem sapiens*, a manipulação das plantas determinou um novo modo de vida, para o homem naturalista o contato com seu objeto de estudo foi determinante para os aprimoramentos de uma nova ciência.

Piaget dedicou-se ao estudo da epistemologia da Biologia nas décadas de 1960 e 1970. Segundo o biólogo e psicólogo, o estudo da Biologia não pode prescindir da coisa viva; seu campo de conhecimento tem por primazia seus objetos de estudo – os seres vivos.

O conhecimento biológico é mais realista que a própria física, ou seja, trabalhamos com "objetos" plantas, animais, e outros seres todos mais próximos a nós, em escala de tempo e espaço, e destes objetos não podemos fugir. Não podemos descrever uma planta sem a presença da planta. Dela extraímos os dados [...] (PIAGET, 1979 apud BELLINI, 2007, p. 33).

O ensino de Botânica não pode prescindir da observação e da experimentação. Atividades lúdicas, de laboratório e, especialmente, de campo, são fundamentais e imprescindíveis para a compreensão e aprendizagem dessa área da Biologia (BELLINI, 2007). Silva (2008) afirma que a questão metodológica é o ponto central no ensino de Botânica uma vez que, abordada como vem sendo ao longo do tempo – excessivamente teórica, fundamentada na reprodução, fragmentada, distante do contexto em que o aluno está inserido e das temáticas e problemas ambientais atuais – dificulta-se o entendimento e relevância das informações. Por essa razão, atividades de observação e experimentação desenvolvidas em ambientes naturais constituem um tema bastante abordado recentemente, em função da busca de alternativas metodológicas no ensino de Botânica (SENICIATO; CAVASSAN, 2004; 2008; SILVA, 2008; ARAÚJO; SILVA, 2014).

Buscando não mais privilegiar a simples memorização dos conteúdos, tais propostas preocupam-se com a contextualização do conteúdo e o cotidiano do aluno. Considerando as demandas da sociedade contemporânea, a escola viu-se diante da necessidade de repensar e reestruturar as estratégias metodológicas, rompendo com o modelo tecnicista, com o currículo rígido, adotando “práticas pedagógicas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida” (BORGES; LIMA, 2007, p. 9).

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de Biologia salientam que

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 (BRASIL, 2000a, p. 15-16).

Tornar os conteúdos em Botânica dinâmicos e atrativos requer a concepção dos mesmos como problemas a serem resolvidos *com e pelos* alunos – pela participação ativa

dos mesmos em atividades exploratórias, de observação do ambiente natural, onde a relação entre homem e meio ambiente pode ser melhor visualizada e compreendida, contribuindo para a construção do conhecimento, num sentido oposto à passividade, tão característica na Botânica.

Atividades de campo em Botânica contribuem para a contextualização do ensino de diversas formas, especialmente na percepção da ação antrópica sobre o meio e no estímulo do raciocínio crítico e reflexivo acerca de temáticas como ecologia e educação ambiental. Observar e aprender sobre as plantas em seu ambiente natural também se relaciona à processos cognitivos de aprendizagem, influenciado a maneira como os alunos percebem seu entorno. Desse modo, os mesmos tornam-se capazes de constatar não só a beleza, mas também a relevância dos vegetais para o homem. Por essa razão, o desenvolvimento de atividades de campo tem se constituído esforço significativo no combate à “cegueira botânica.” Nesse sentido, Silva (2008, p. 31-32) é enfática

Precisamos recuperar em nossos professores e alunos a paixão e o prazer pelo estudo da botânica. Eles não devem ficar limitados à botânica de gabinete (ou de sala de aula, da teoria, das imagens do livro didático, da mídia) e de jardim (ou de ambientes não brasileiros com plantas e animais exóticos). Precisamos levá-los a observar os vegetais na natureza, mesmo porque, deles dependemos como espécie neste planeta (SILVA, 2008, p. 31-32).

#### **4. A ATIVIDADE DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA POTENCIALIZADORA NO PROCESSO DE ENSINO DE BOTÂNICA**

*Ensinamos o aluno a viver em dois mundos diversos: um, o mundo da experiência fora da escola; outro, o mundo dos livros e das lições. Depois, nos admiramos, estultamente, de que tão pouco valha na vida o que se estuda na escola (DEWEY, 1959 apud Silva, 2008).*

O ensino de Botânica, por vezes, reflete e perpetua o modelo educacional comumente utilizado para o ensino das Ciências - excessivamente teórico, linear e fragmentado – contribuindo para o crescente desinteresse por parte de educadores e educandos. Considerando que a Biologia se encarrega do estudo da vida em suas mais variadas formas de expressão, um ensino de Botânica puramente teórico, que não privilegie o contato com seu objeto de estudo, dificilmente alcançará a importância e amplitude necessárias para a vida do aprendiz. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio destacam que

Contraditoriamente, apesar de a Biologia fazer parte do dia-a-dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é estudado na

disciplina Biologia e o cotidiano. Essa visão dicotômica impossibilita ao aluno estabelecer relações entre a produção científica e o seu contexto, prejudicando a necessária visão holística que deve pautar o aprendizado sobre a Biologia (BRASIL, 2006a, p.17).

A história do conhecimento nos permite afirmar que o mundo natural sempre despertou a curiosidade e o interesse humano, uma vez que, a partir de sua observação e compreensão, o homem garantiu sua sobrevivência. Por sua vez, a estruturação da disciplina escolar Biologia sugere a presença de atividades experimentais desde o início do caminhar e seu estabelecimento no currículo, numa busca pela aproximação entre estudantes e seus objetos de estudo ou ainda, na tentativa de reproduzir fenômenos naturais. Inicialmente projetadas visando o aprimoramento da observação, da descrição e do desenvolvimento do raciocínio lógico – os “pilares” de estruturação da nova ciência Biologia – posteriormente, e mais recentemente, as atividades de experimentação passaram também a relacionar-se a aspectos cognitivos, permitindo a abordagem de questões não só descritivas, mas também de cunho afetivo, cultural e social, contribuindo para a visão integrada homem-natureza. Nesse sentido, dentre as mais variadas atividades de experimentação e, concordando com Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 106) de que tais atividades são todas aquelas que possuem “caráter prático ou ativo” – em oposição ao modelo tradicionalista, expositivo e puramente teórico – destacam-se as atividades ou trabalhos de campo.

Diversas são as terminologias utilizadas para descrever as atividades desenvolvidas fora do ambiente da escola: trabalho de campo, saída de campo, aula de campo, viagem de estudo, excursão, visita, entre outros. Na definição de Fernandes (2007, p. 22), e para fins dessa pesquisa, compreende-se atividade de campo como “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente alheio aos espaços de estudo contidos na escola”, ou seja, atividades para além das salas de aula, do laboratório, da biblioteca, etc. Como explicitado pelo autor, não há um consenso entre autores acerca da nomenclatura a ser empregada. O que se observa são variações quanto à duração e locais a serem explorados, além de objetivos e abordagens a serem contemplados nesse tipo de trabalho didático.

Inicialmente, as atividades de campo estavam relacionadas à manutenção da tradição naturalista no currículo escolar. A Botânica e a Zoologia, por exemplo, sempre prescindiram da observação para seu desenvolvimento e aprimoramento. No final do século XIX, quando a atividade prática de campo ainda não se fazia presente de modo

efetivo no currículo de Biologia, utilizavam-se os chamados museus ou coleções escolares que reuniam exemplares botânicos, zoológicos e minerais. Todavia, ainda que sua origem objetivasse o auxílio docente no processo de ensino das disciplinas naturais, tais coleções eram caracterizadas pela “rigidez e detalhamento da classificação”, numa perspectiva em que os alunos não podiam manusear os objetos. Desse modo, não havia a promoção do “fazer”, da exploração; ao contrário, reforçava-se a passividade, a memorização e a preocupação com a descrição correta e precisa dos objetos. Ainda assim, tais museus ou coleções representaram uma iniciativa no sentido de promover, ainda que de maneira preliminar, o contato do estudante com seu objeto de estudo na escola, sendo ainda hoje importante recurso didático utilizado por professores de Ciências e Biologia (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 106-107). Posteriormente, as atividades de campo ganharam destaque no contexto do ensino de Ciências e Biologia e são hoje defendidas por diversos pesquisadores que acreditam na capacidade destas de contribuírem significativamente para a aprendizagem (VIVEIRO, 2006; FERNANDES, 2007; SILVA; 2008; SENICIATO; CAVASSAN, 2004; 2009).

Segundo Krasilchik (2016) o desenvolvimento de atividades fora da escola é imprescindível para que o educando associe teoria e prática, experimentando situações onde é possível visualizar a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos. Ainda segundo a autora, o trabalho de campo tem por objetivos “coletar dados e informações, ver exemplos de princípios e fatos mencionados nas aulas, encontrar problemas para investigação, desenvolver a percepção e aumentar a interação professor-aluno” (KRASILCHIK, 2016, p. 33). Além disso, como ressalta a autora, o ensino de Biologia deve abordar aspectos que se relacionem ao desenvolvimento dessa ciência e, para tal, o contato com habitats alterados ou criados pelo homem faz-se necessário. No mesmo sentido, Fonseca & Caldeira (2008) e Morais & Paiva (2009) ressaltam as potencialidades da aula de campo, especialmente aquelas desenvolvidas em ambientes naturais próximos e/ou de conhecimento dos alunos. Viveiro e Diniz (2009) afirmam que as atividades de campo “permitem explorar uma grande diversidade de conteúdos, motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos.” Percebe-se, assim, um consenso entre diversos autores no sentido de destacarem as atividades de campo como importante estratégia didática. Ainda assim, observa-se majoritariamente no contexto do ensino de Botânica a primazia da abordagem teórica em detrimento da experimentação, da atividade prática. Se considerarmos que a Biologia, enquanto ciência, “nasceu” da observação e

estudo dos animais e plantas, as palavras de Bellini (2007) direcionam nosso olhar para a pontencialidade da atividade de campo.

[...]as ciências biológicas se fundaram em um campo de observação e experimentação. Sua epistemologia nos leva a compreender a dependência de seus “objetos”. Na escola, na situação de ensino, não é possível se afastar muito dessa origem empírica. Apesar de os livros didáticos constituírem em recurso mais utilizado pelos professores, não podemos esquecer de que as ações dos alunos com alguns “objetos” desse campo são imprescindíveis à aprendizagem (BELLINI, 2007, p. 45).

Interessante notar que a percepção dessa potencialidade fez-se presente, ainda que atrelada a outras situações e contextos, nas primeiras décadas do século XX. Num contexto histórico educacional relacionado à busca pelo rompimento da imagem do professor como detentor de todo o conhecimento, trazendo o aluno para o cenário ativo de participação e construção do conhecimento, as ideias de Célestin Freinet (1896-1966) muito têm a contribuir com o entendimento da importância da atividade de campo em Biologia e, por sua vez, para o ensino de Botânica.

Na década de 1920, o educador francês Célestin Freinet cunhou a expressão “aula-passeio” e fez dessa uma marca de sua pedagogia educacional. Para ele, o contato com o entorno, com o meio, proporcionava alegria e motivação ao educando, permitindo-lhe o desenvolvimento intelectual. Além disso, tais atividades contribuía para a compreensão de questões que se relacionavam diretamente ao cotidiano do aluno, o que era imprescindível para a formação do cidadão crítico e responsável, capaz de posicionar-se e atuar frente às demandas que lhe fossem apresentadas. Nas palavras do próprio

A aula passeio constituía para mim tábua de salvação[...][...]Observávamos os campos nas diversas estações: no inverno, víamos os grandes lençóis estendidos sob as oliveiras para receber as azeitonas varejadas; na Primavera, as flores de laranjeira em todo o seu encanto, as quais pareciam oferecer-se às nossas mãos; já não examinávamos, como professor e alunos, em torno de nós, a flor ou o inseto, a pedra ou o regato. Sentíamos-los com todo o nosso ser, não só objetivamente, mas com toda nossa sensibilidade natural. E trazíamos as nossas riquezas: fósseis, nozes, avelãs, argila ou uma ave morta (FREINET, 1975 apud ARAÚJO; PRAXEDES, 2013, p. 248).

A proposta de Freinet relacionava-se à valorização do meio social, de modo que o ensino tradicional, expositivo e, segundo ele, desestimulante para o aluno, ganhasse novos contornos ao abordar aspectos que fossem de interesse do estudante. Para ele, o teórico não fazia sentido se não pudesse ser relacionado à vida do aluno.

Considerando as reformas educacionais que se buscavam à época, o trabalho de Freinet apontava, já naquele período, a necessidade de contemplar o espaço fora da escola



como capaz de promover um ensino ativo, caracterizado por reflexões e questionamentos. Longe de considerarmos todos os aspectos envolvidos em sua concepção de ensino e pedagogias desenvolvidas, o que se destaca é que atualmente, diante das tantas questões relacionadas aos desafios do ensino de Botânica (dificuldade de contextualização, exigência de memorização de regras de classificação e nomenclatura, ausência de atividades que promovam o contato com o objeto de estudo, dentre outros) percebe-se a relevância da abordagem de Freinet ainda no início do século XX, quando a Biologia buscava consolidar-se enquanto ciência no espaço educacional.

A compreensão da relevância da atividade de campo para o ensino de Botânica aponta também para os trabalhos de John Dewey (1859-1952), célebre filósofo e pedagogo norte-americano. Dewey contemplava a necessidade de mudança no processo de ensino, concedendo ao aluno maiores oportunidades de participação que, por sua vez, contribuiriam para a formação do conhecimento. A pedagogia de Dewey era fortemente influenciada pelo empirismo e por essa razão a *experimentação* era defendida por ele como essencial para a aprendizagem efetiva. Para ele, o conhecimento não podia ser entendido como algo pronto ou acabado, transmitido oralmente; antes, a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem e a associação entre teoria e prática, integrando os saberes à vida do educando, eram o que de fato conduziriam à formação plena do indivíduo. No contexto do ensino de Botânica as palavras de Dewey, referindo-se aos estudantes, tornam-se significativas.

Quantos acabam por associar o processo de aprendizagem com algo enfadonho e tedioso? Quantos acharam o que aprenderam tão alheio às situações de vida fora da escola, que nenhuma capacidade de controle puderam desenvolver para o comando da vida? Quantos para sempre perderam o gosto pelos livros, associando-os a supremo enfado e ficando “condicionados” para apenas lerem sumária e ocasionalmente (DEWEY, 1971 apud Silva, 2008, p. 40).

Atualmente, frente aos desafios com que se deparam os educadores de Biologia no sentido da transposição do conhecimento científico para o espaço escolar, buscando despertar o interesse, motivar os alunos e fazê-los compreender a relevância de tal conhecimento para a vida cotidiana, as concepções de Dewey no campo da atividade prática, experiencial, corroboram com a ênfase dada, nos últimos anos, à atividade de campo. Como apontado por Krasilchik (2016) a formação biológica – que perpassa os conhecimentos botânicos – deve orientar a tomada de decisões éticas que envolvem o homem e sua relação com o meio ambiente. Assim, um ensino em Biologia, especialmente em Botânica, que valorize a aproximação entre o aluno e o seu entorno, que oportunize o

encontro entre o estudante e seu objeto de estudo estimulará o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo, tão defendidos por Dewey como essenciais à aprendizagem efetiva.

As concepções de ensino defendidas por Dewey e Freinet ressaltam que o processo de ensino que conduz à aprendizagem efetiva valoriza a experimentação, unindo teoria e prática, deslocando o foco do processo de ensino do professor para a participação ativa, o “fazer” do aluno, além de romper com a imagem da sala de aula como único lugar de produção do saber; ao contrário, estimulando a atenção e a curiosidade do educando ao deslocar o foco para o entorno, para o meio que o cerca e lhe é familiar. Nesse sentido, atividades de campo proporcionam ao ensino de Botânica não só a observação de aspectos morfológicos e estruturais dos vegetais, mas oportunizam a contextualização de diversas temáticas trabalhadas em sala de aula, onde o aluno, ao observar os organismos em seu habitat natural, é capaz de perceber as interações estabelecidas, refletir acerca da ação antrópica sobre o meio, dentre outros aspectos.

Como discutido anteriormente, as dificuldades relacionadas ao ensino de Botânica convergem para a questão metodológica como central nesse processo. A precariedade de materiais, métodos e/ou recursos que despertem o interesse do aluno são aspectos discutidos na atualidade por diversos autores (FERNDADES, 2007; SILVA, 2008; KRASILCHIK, 2016). Assim, faz-se necessário explicitar, de maneira mais detalhada, como as atividades de campo constituem-se estratégia potencializadora no ensino de Botânica, uma vez que contribuem para a contextualização do ensino, e não só para a abordagem descritiva dos vegetais; para o desenvolvimento de aspectos afetivos e emocionais, mais recentemente discutidos e relacionados ao processo de aprendizagem; e para a abordagem de aspectos relacionados à Ecologia e Educação Ambiental, tão necessária nos dias atuais para a formação plena do indivíduo.

#### 4.1 A ATIVIDADE DE CAMPO COMO MEDIADORA DO PROCESSO DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO

Um dos maiores entraves relacionados à aprendizagem em Botânica, apontada por alunos e professores, relaciona-se à dificuldade de contextualização. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) preconizaram, em 1998, a contextualização como um dos princípios pedagógicos a serem “adotados como

estruturadores dos currículos do Ensino Médio.” Nesse sentido, escolas e educadores foram orientados a observar e levar em consideração as vivências e experiências dos alunos, uma vez que a associação entre teoria e prática, entre o conhecimento escolar e as situações de vida dos educandos permite a real significação e entendimento dos conteúdos abordados em sala de aula. Buscou-se, assim, evitar a perpetuação de um modelo de ensino apoiado nos pilares da acumulação, fragmentação e memorização (BRASIL, 1998). Conforme compreendido por Teixeira (2012), a contextualização do ensino está relacionada à conexão ou associação entre o conteúdo teórico abordado em sala de aula e aquilo que o educando observa em seu dia a dia, com aquilo que lhe é familiar, o que perpassa aspectos históricos, sociais, políticos e culturais. Como afirmam Giassi e Moraes (2007)

A educação contextualizadora é uma forma de desenvolver a capacidade de pensar e agir de forma crítica e consciente do aluno, deixando claro que esse modo de pensar a educação é diferente daquele processo em que o professor é apenas um repassador de conteúdos, da educação bancária, voltado para a transmissão de conteúdos estanques, dogmáticos e sem referência (GIASSI; MORAES, 2007, p. 2).

Como já mencionado, os PCNEM destacam a importância de que, em cada área de conhecimento, sejam desenvolvidos “conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos” (BRASIL, 2000a, p. 6, grifo nosso). As palavras destacadas podem muito bem resumir a essência do ensino contextualizado: busca-se desenvolver a aplicabilidade do conhecimento (praticidade), sua relevância (importância, necessidade) e sua conexão com os demais saberes e campos da vida humana (amplitude). De fato, um ensino contextualizado pode ser entendido como aquele que “favorece uma visão integradora, relacionando as experiências escolares com as realidades locais e planetárias” (FIGUEIREDO et al., 2012, p. 489).

Nesse sentido, no que se refere ao ensino de Botânica, as atividades de campo apresentam-se como importantes estratégias mediadoras para a contextualização. Quase sempre, o ensino dessa área da Biologia é desprovido de visualização ou representação, limitando-se às imagens que o livro didático apresenta como exemplificação. Todavia, como verificado por Silva (2011), em muitos casos as ilustrações provocam distorções, prejudicando a compreensão e assimilação do conteúdo, assim como não raro observa-se a predominância de gravuras representativas de regiões ou países que não são familiares aos alunos. Em contrapartida, Silva e Cavassan (2006) verificaram que a atividade de campo

contribuiu para a redução de limitações e distorções, demonstrando a valia da associação entre a aula teórica e essa modalidade didática.

Outro enfoque diz respeito aos conceitos biológicos que se relacionam à Botânica e estão intrinsecamente ligados a outros campos da Biologia, como por exemplo, Evolução e Ecologia, além de relacionarem-se também com disciplinas como Geografia, História e Química. No entanto, a abordagem linear e fragmentada dessas diferentes áreas não contribuiu para a contextualização dos conteúdos (LOPES; VASCONCELOS, 2012). Por essa razão Figueiredo et al. (2012) chamam à atenção para a utilização de práticas de ensino que contribuam para a transposição dos saberes científicos para a realidade, para o cotidiano. Assim, a atividade de campo desenvolvida em espaços não formais de ensino, especialmente espaços naturais como parques, reservas, jardins, hortos, destaca-se como importante mediadora para o processo de contextualização do ensino de Botânica, pois, no desenvolvimento de tais atividades, poderão ser abordados aspectos teóricos e descritivos, de cunho científico – importantes para a apreensão do conhecimento botânico - além da possibilidade de serem discutidos aspectos evolutivos, históricos, sociais, econômicos, políticos e culturais que se relacionam ao distanciamento homem-planta e/ou homem-natureza, permitindo reflexões acerca da necessidade de serem questionados tais aspectos.

Um aluno se esforçava em estudar o fenômeno da fotossíntese, decorava todos os nomes dados a uma série de reações químicas complexas sem jamais perceber que os produtos finais deste fenômeno representavam para ele, ser vivo, o ar que respirava e a energia que adquiria ao se alimentar todos os dias (CUNHA, 1988, p. 136 apud FIGUEIREDO et al., 2012, p. 489).

Nas palavras acima, fica evidente que o conhecimento científico só fará sentido se trouxer significado para a vida do aluno. A simples memorização e replicação de regras de nomenclatura, classificação ou de aspectos morfológicos dos vegetais não acrescentará ou pouco contribuirá para a vida do educando se não estiver relacionada àquilo que lhe possa ser útil, perceptível, palpável ou praticado. Nesse sentido, a atividade de campo em Botânica poderá propiciar discussões dicotômicas que envolvam o conhecimento científico e aspectos cotidianos como alimentação e saúde humana, a utilização de vegetais nas mais diversas indústrias, além de temáticas como alterações climáticas, preservação de rios e nascentes, políticas públicas e leis de proteção ambiental, dentre tantas outras possíveis.

Krasilchik (1988) afirma que o ensino de Biologia deve ser capaz de motivar os estudantes quanto à investigação científica, num processo que permita aos mesmos a

leitura do mundo e a sua interpretação. Nesse mesmo sentido, já em 1989, Paulo Freire afirmou que

A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto (FREIRE, 1989).

De acordo com o autor, antes mesmo de ser alfabetizado e aprender a decodificar, o indivíduo possui sua “leitura de mundo” – a leitura dos signos que lhe são percebidos e adquirem significado para ele. Trazendo para o contexto do ensino de Botânica, isso quer dizer que antes mesmo de compreender, biologicamente, as partes de um vegetal, sua evolução e ecologia, o aluno, ao observar a flor ou o fruto que cresce na árvore do quintal, no bairro em que mora ou no parque que frequenta, atribui valor e significância, ainda que insipientemente. Assim, o que se pode dizer é que um ensino contextualizado em Botânica deve propiciar a associação entre teoria e prática, palavra escrita e aquilo que é perceptível ao aluno, de modo que o mesmo seja capaz de estabelecer as conexões entre a sala de aula e seu cotidiano – sua rua, bairro, cidade, seu “mundo”. Se, como nos afirma Freire (1989), a leitura do mundo “precede a leitura da palavra”, e a compreensão do texto só é possível a partir da percepção do contexto em que esse está inserido, só será possível despertar a atenção e o interesse do aluno se a teoria abordada em sala de aula tiver relação com seu dia a dia e, nesse sentido, a atividade de campo poderá ser o recurso a estabelecer esse elo, possibilitando a contextualização do ensino. Tal compreensão está diretamente relacionada aos pressupostos da aprendizagem significativa, teoria proposta por David Ausubel em 1963 e 1968, sendo reiterada em 2000. Moreira e Masini (2001, p. 17) expressam a teoria da seguinte forma:

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem a aprende (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 17).

Ausubel defende que o fator mais importante a influenciar o processo de aprendizagem relaciona-se àquilo que o aprendiz já sabe. Nesse sentido, o conhecimento prévio – chamado subsunçor – auxilia o processo de construção da nova informação ou conhecimento (MOREIRA; MASINI, 2001). Retomando as ideias de Paulo Freire acerca da “leitura de mundo” e associando-a à teoria de Ausubel para o desenvolvimento de

atividades de campo em Botânica, a utilização de informações e conhecimentos prévios dos alunos sobre o meio a ser explorado (por exemplo, nomes populares das plantas e/ou sua utilização e propriedades) contribuirá para o estabelecimento de conexão entre o que eles já sabem e a(s) nova(s) informação(ões), funcionando as primeiras como “âncoras”, potencializando o processo de aprendizagem.

A preocupação com a contextualização do ensino em Ciências/Biologia relaciona-se também ao surgimento, na década de 1970, do movimento CTS. Segundo Santos e Mortimer (2002, p. 110) a abordagem CTS tem como “objetivo central preparar os alunos para o exercício da cidadania e caracteriza-se por uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social.” Sob esse conceito ou entendimento, o objetivo do ensino das Ciências e, por sua vez, o processo de ensino e aprendizagem, passam a ser entendidos num contexto mais amplo, integrando o científico e o popular, a pesquisa e o cotidiano, o teórico e a prática (MEYER, 1991). Assim, o ensino das Ciências - o conhecimento científico – é apresentado em comunhão com os aspectos sociais, históricos, políticos, econômicos e culturais. Como destacam Santos e Mortimer (2002, p. 116-117) “os conteúdos dos currículos CTS apresentam uma abordagem de ciência em sua dimensão ampla, em que são discutidos muitos outros aspectos além da natureza da investigação científica e do significado dos conceitos científicos.”

Desse modo, em consonância com um dos objetivos da educação - “o pleno desenvolvimento do educando” (BRASIL, 1996) - o movimento CTS destaca a necessidade de se conceber um novo ensino de Ciências, de modo que o conhecimento científico conduza à formação de cidadãos críticos, reflexivos, éticos e atuantes frente às demandas da sociedade; que sejam capazes de perceber e compreender seu entorno, aplicando os conhecimentos adquiridos no exercício da cidadania (SANTOS; MORTIMER, 2002; FIGUEIREDO, 2009). Nesse sentido, a atividade ou trabalho de campo em Botânica pode possibilitar essa abordagem contextualizada, propiciando discussões de caráter social, histórico, econômico e tantos outros relacionados à relação homem-planta. Por essa razão, as palavras de Teixeira (2011, p. 101) podem muito bem ser aplicadas ao incentivo e realização de tais atividades em espaços não formais de ensino.

Não faz sentido concebermos uma educação científica que não contemple os problemas dessa sociedade se fechando num compartimento isolado onde só existem conceitos, fórmulas, algoritmos, fenômenos e processos, a serem memorizados acriticamente pelos educandos (TEIXEIRA, 2011, p. 101).

## 4.2 A ATIVIDADE DE CAMPO COMO PROCESSO MOTIVACIONAL DE APRENDIZAGEM

Almeida (2013) afirma que a compreensão completa do processo de ensino está relacionada também ao olhar atento acerca dos aspectos afetivos, emocionais e motivacionais envolvidos nesse processo, uma vez que esses participam efetivamente e são relevantes para o processo de aprendizagem. Santos (2007, p. 184) compartilha da mesma ideia ao afirmar que o aprendizado significativo está diretamente relacionado à experimentação afetiva:

As emoções desempenham um importante papel no processo de construção de significados em sala de aula, estando relacionadas aos impulsos, interesses e motivações dos estudantes e do professor no trabalho com o conhecimento científico nas aulas (SANTOS, 2007, p. 184).

As atividades de campo são comumente incentivadas em razão da capacidade de motivarem e despertarem o interesse dos alunos em proporções mais significativas quando comparadas à aula expositiva. Além disso, têm sido também analisadas e incentivadas sob o ponto de vista dos processos cognitivos, sociais e afetivos. Krasilchik (2016) afirma que nessa modalidade didática as relações entre alunos e professores são modificadas de maneira favorável. Viveiro & Diniz (2009, p. 4) corroboram com a autora ao afirmarem que

Uma atividade de campo permite também estreitar as relações de estima entre o professor e alunos, favorecendo um companheirismo resultante da experiência em comum e da convivência agradável entre os sujeitos envolvidos que perdura na volta ao ambiente escolar (VIVEIRO; DINIZ, 2009, p. 4).

Ao longo do tempo, o prazer em ensinar e aprender Botânica foi se perdendo. De *Scientia Amabilis* (ciência amável, adorável), assim referenciada por Lineu, esse campo da Biologia vem despertando pouco ou nenhum interesse nos alunos e muito disto relaciona-se à forma como a mesma vem sendo conduzida nas escolas (MELO et al., 2012). Todavia, Seniciato e Cavassan (2004) afirmam, após a análise de dados obtidos em pesquisas na área, que as emoções e sensações proporcionadas pela atividade de campo – conforto, segurança, bem-estar, paz, tranquilidade, felicidade – afetam significativamente a forma com que os alunos recebem a informação e, portanto, o processo de aprendizagem. Tal fato relaciona-se ao contexto agradável em que a atividade de campo é desenvolvida. Considerando-se as crescentes negativas relacionadas ao ensino e aprendizagem em Botânica, dificilmente a aula teórica, expositiva, será capaz, por si só, de despertar tais

emoções e sensações. De acordo com os autores, as emoções – e não só a racionalidade – são elementos diretamente relacionados à aprendizagem. Por essa razão, a atividade de campo é apontada como estratégia didática enriquecedora.

Em pesquisa de doutorado, Silva (2008) debruçou-se sobre o trabalho de John Dewey acerca da contribuição do processo experiencial para a aprendizagem. Podemos extrair dos apontamentos da pesquisadora que Dewey afirmava que a experimentação – relacionada à real experiência do aluno - deve ser capaz de despertar neste o desejo de continuar aprendendo. Entretanto, tal fato só ocorre se a atividade despertar, primeiramente, emoções e desejos; do contrário, poderá até ser realizada, porém, de maneira automática, mecânica. No contexto do ensino de Botânica as colocações de Dewey são percebidas na dicotomia “prazer” (quando por ocasião do desenvolvimento de atividades práticas, que envolvem o contato com o objeto de estudo) *versus* “aversão” (quando da exigência de simples memorização de conteúdos, sem contextualização). Além disso, o autor concebe a educação como um processo social, ou seja, é através da interação, da proximidade com o outro, que o indivíduo aprende. Como destaca Fernandes (2007), o trabalho em equipe, o relacionamento entre os alunos e entre os alunos e o professor, proporcionados pela atividade de campo, perpassa aspectos afetivos, o que contribui para a aprendizagem e construção de significados. Almeida (2013) aponta no mesmo sentido ao afirmar que as atividades desenvolvidas em ambientes naturais contribuem para o estreitamento da relação professor-aluno, favorecendo o desenvolvimento de vínculos afetivos, tão importantes para a aprendizagem.

Em um interessante estudo sobre a relação entre aspectos emocionais e os processos de construção do conhecimento científico, Seniciato e Cavassan (2008) constataram que a motivação, o interesse e a afetividade são fatores influenciadores do processo de aprendizagem e que estes, por sua vez, estão presentes em maior frequência nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. Numa outra abordagem, Farias e Terán (2011) discorrem sobre os sons da natureza e como estes podem contribuir de diversas maneiras para o ensino de Biologia, não só para o ensino de Zoologia (a exemplo do canto dos pássaros), mas por propiciar aos alunos a calma, o descanso mental e emocional, o alívio do stress e o prazer do contato com a natureza, fatores estes que contribuem para a aprendizagem em Ciências e que são melhores percebidos em atividades desenvolvidas fora do espaço escolar.



Percebe-se assim que, em muitos casos, a modificação do ambiente de ensino é capaz de motivar os alunos e contribuir para o alcance das propostas didáticas estabelecidas pelo professor. A realização de atividades em ambientes naturais, especificamente, é capaz de conferir disposição diferenciada aos alunos, o que se reflete em maior participação (perguntas, indagações, questionamentos), além de contribuir para a “superação de fragmentação do conteúdo”, tão necessária e diretamente relacionada à contextualização das temáticas abordadas em sala de aula (SENICIATO & CAVASSAN, 2004, p. 133). De fato, como verificado por Almeida (2013) ao analisar as respostas de alunos à questão “*O que você percebe nas aulas em ambientes naturais?*” em sua pesquisa de mestrado, o desenvolvimento de atividades nesses ambientes aproxima os alunos de sua própria realidade. Como expressou um desses alunos, “*a natureza é uma grande sala de aula*” (ALMEIDA, 2013, p. 46).

#### 4.3 A ATIVIDADE DE CAMPO COMO RECURSO PARA O TRABALHO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir da segunda metade do século XX, especialmente na década de 1960, surgiram os primeiros e significativos movimentos relacionados à preocupação com o modelo de desenvolvimento econômico vigente e seus impactos para o meio ambiente e qualidade de vida. Em 1965, a percepção acerca da finitude dos recursos naturais e, por conseguinte, a necessidade de preservação dos mesmos, tornou-se motivo de preocupação de educadores que concordaram que “a dimensão ambiental deveria ser considerada imediatamente na escola, e deveria ser parte da educação de todos os cidadãos” (DIAS, 1991, p. 3).

Em 1999 a Lei n ° 9.795 instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, dispondo acerca da Educação Ambiental (EA). Tomando como base o artigo 225 da Constituição Federal, que assegura a todos o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” (BRASIL, 1988), a referida lei destaca que é por meio da EA que

o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Como afirmam Medeiros et al. (2011, p. 3), a EA surge com o intuito de contemplar aspectos relacionados ao “progresso das relações éticas entre as pessoas, seres

vivos e a vida no planeta”, ou seja, o ser humano, ao perceber-se parte *integrante* do mundo natural (e não mais o centro deste) buscará o equilíbrio em suas ações, compreendendo a necessidade de levar em consideração os impactos destas para os demais componentes do meio ambiente, agora e no futuro. Considerando os processos de degradação ambiental, reconhecendo a escola enquanto instituição formal de ensino e um dos objetivos básicos da educação - a saber, o preparo do educando para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996) - pode-se afirmar que a EA constitui-se necessário saber para os nossos dias. Como bem discorre Meyer (1991, p. 41), a EA não é a solução definitiva para os problemas ambientais. Antes, por ser entendida como um processo contínuo, será capaz de capacitar “o indivíduo para uma visão crítica da realidade e uma atuação consciente no espaço social.”

Abordada de maneira multidisciplinar, a EA perpassa “aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos” (BRASIL, 1999), propiciando a compreensão do ambiente como um todo, além de destacar, como mencionado, a relação holística homem-natureza. Proposta como tema transversal pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a EA não se apresenta como disciplina específica ou componente exclusivo das áreas de Ciências e/ou Biologia; antes, deverá ser “desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999).

A Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA, 2009) afirma que a Educação Ambiental:

envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, **participativa**, onde cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se inserem. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável, estimulando interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres que habitam o Planeta, para a construção de um presente e um futuro sustentável, sadio e socialmente justo (BRASIL, 2009, grifo nosso).

O educando precisa estar envolvido com o processo de ensino, sentir-se motivado para este, de modo a compreender, de fato, a relevância de seu papel enquanto agente transformador da realidade. Nesse sentido, no contexto do ensino de Botânica, como afirmam Sousa et al. (2016), atividades de campo podem constituir-se excelente recurso no sentido de auxiliarem no desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, além de contribuírem para que o aluno, ao observar o meio que o cerca, contextualize os

conhecimentos científicos, percebendo sua aplicabilidade. Além disso, como apontam Viveiro & Diniz (2009), em atividades de campo é possível *sensibilizar* os alunos quanto aos problemas ambientais, para que os mesmos possam pautar suas ações no sentido de promover o cuidado com o meio ambiente. No mesmo sentido, Ajala (2016, p. 6214) afirma que em EA, “a sensibilização é um ponto crucial para a construção do conhecimento e para a criação de valores e atitudes que favoreçam a proteção do meio ambiente.”

O processo de ensino não é restrito ao espaço escolar. Considerando-se as demandas da sociedade atual e, por conseguinte, as necessárias mudanças nas concepções de metodologias e práticas de ensino, percebeu-se que restringir a discussão ambiental ao território da escola não alcançaria a dimensão desejada. O envolvimento com questões e temáticas ambientais que, de fato, se reflita em ações de preservação do meio ambiente só é possível a partir da compreensão da interdependência de nossa espécie em relação ao planeta e, nesse sentido, atividades de campo em espaços não formais desempenham papel relevante, pois, conforme Dias (2000, p. 124):

As pessoas não se envolvem com a temática ambiental sentadas em suas cadeiras, fechadas em um “caixote de tijolo e cimento”, regadas a quadros de giz ou parafernália audiovisual. Elas precisam **sentir** o cheiro, o sabor, as cores, a temperatura, a umidade, os sons, os movimentos do metabolismo do seu lugar, da sua escola, do seu bairro, da sua cidade [...]. Isso não se faz sentado em cadeiras (DIAS, 2000, p. 124, grifo nosso).

No ensino de Biologia, é preciso oportunizar o encontro entre aluno e objeto de estudo, fazê-lo experimentar “cores, cheiros e sons” que contribuam para a real significação dos conteúdos abordados em sala de aula. No contexto do ensino de Botânica, a real compreensão acerca da relevância dos vegetais para a manutenção da vida no planeta não pode limitar-se a aulas expositivas e às descrições do livro didático. Por essa razão, as atividades de campo são destacadas e incentivadas no sentido de promoverem a referida aproximação, permitindo que os educandos contemplem os aspectos históricos, sociais e culturais envolvidos na utilização das plantas e, portanto, a necessidade de preservá-las. Novamente, tais apontamentos são necessários aos trabalhos em EA (MEYER, 1991).

Em muitos casos, há uma percepção equivocada, por parte dos alunos, acerca dos problemas ambientais. Considerando-os de caráter global, e assim, distantes de sua realidade, muitos jovens não percebem que “as ações do dia a dia também fazem parte desse contexto global”, como afirmam Pereira e Pitágoras (2016). Nesse sentido, como verificado por Pessoa et al. (2013), a atividade de campo em Botânica, o estudo *in loco*,

confere ao conteúdo teórico a relevância e praticidade necessárias para que o aluno perceba os impactos antrópicos sobre o meio, especificamente em relação aos vegetais (redução de biodiversidade, alterações no clima, solo e águas, mudanças na fauna, etc.) podendo, nessas ocasiões, refletir criticamente sobre a importância da preservação desses organismos e sua essencialidade à vida na Terra.

Em suma, como destaca Schwantes (2008, p. 17)

O trabalho em campo como proposta metodológica no ensino da Botânica, tem como diferencial a vivência da teoria e da prática no ambiente a partir de fenômenos naturais, oportunizando ao educando a construção de conhecimentos significativos e relevantes na sua formação, com reflexos diretos em relação à Educação Ambiental (SCHAWNATES, 2008, p. 17).

Na literatura observam-se exemplos de que a realização de atividades ou trabalhos de campo, enquanto estratégia metodológica, tem demonstrado resultados satisfatórios: Fernandes (2007) destaca os ganhos em sociabilidade e afetividade; Marandino, Selles e Ferreira (2009, pg. 146) ressaltam a possibilidade de “observação e análise dos fenômenos ecológicos e implicações ambientais que a ação antrópica pode causar”; Figueiredo (2009, p. 13) salienta que atividades desenvolvidas em espaços não formais contribuem para agregar “valores à temática ambiental”, uma vez que mostram “ao aluno uma realidade complementar tão importante quanto à do ambiente formal em sala de aula”. De fato, os tópicos percorridos ao analisarmos as potencialidades da atividade de campo permitem-nos afirmar que tal modalidade didática, quando bem planejada e desenvolvida, oferece contribuições para além do agrupamento ou classificação vegetal.

São múltiplas as informações, conceitos e conhecimentos em Ciência/Biologia presentes em nosso cotidiano. A mídia, de maneira geral, apresenta a evolução do conhecimento científico de maneiras diversificadas – a produção de alimentos transgênicos, a descoberta de novas doenças, a fabricação de drogas e medicamentos, etc. – suscitando reflexões e discussões acerca das implicações destes para o homem e o planeta. Levando em consideração que os objetivos do ensino de Biologia devem subsidiar a análise das implicações sociais do desenvolvimento da ciência e tecnologia (KRASILCHIK, 2016), a atividade ou trabalho de campo oferece uma “riqueza de possibilidades de aprendizagem” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 141). Por essa razão, a utilização de espaços não formais de ensino – parques, reservas, jardins, museus, zoológicos, dentre outros – é defendida por diversos autores para a realização de tal modalidade de ensino. Como afirma Krasilchik (2016)

Embora a escola e o laboratório ainda sejam os ambientes onde transcorre a maior parte das atividades de um curso de biologia, este não atingirá todos os seus objetivos se não forem também incluídas atividades **fora da escola, em contato direto com a realidade**, pois, quanto mais as experiências educativas se assemelham às futuras situações em que os alunos deverão aplicar seus conhecimentos, mais fácil se tornará a transferência do aprendizado (KRASILCHIK, 2016, p. 133, grifo nosso).

## 5. ÁREAS VERDES URBANAS COMO SUBSÍDIO PARA A ATIVIDADE DE CAMPO EM BOTÂNICA

A escola é o espaço formal, institucionalizado e regulamentado, que se destina à oferta da educação escolar. Todavia, como enuncia o primeiro artigo da LDB (BRASIL, 1996), a educação, enquanto processo formativo, extrapola os limites físicos desse espaço. Ao contemplar o processo educativo como algo amplo, relacionado ao pleno desenvolvimento do indivíduo, a referida lei aponta para a necessidade de serem também considerados outros espaços no processo de ensino. Ao destacarmos, na seção anterior, a atividade de campo como importante estratégia metodológica para o ensino de Botânica, salientamos, concomitantemente, a relevância de serem contemplados os espaços não formais de educação no processo de ensino e aprendizagem. No mesmo sentido, ao pontuarmos anteriormente as dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizado em Biologia/Botânica percebemos, assim como Marandino, Selles e Ferreira (2009), a necessidade de serem ampliados os espaços de ensino, considerando a existência de outros espaços sociais de educação. Como afirma Candau (2000), os espaços não formais são novos espaços-tempos de produção de conhecimentos necessários para a formação de cidadanias ativas na sociedade. Nesse sentido, diversos são os autores que contemplam a utilização de tais espaços para o ensino de Ciências/Biologia, ressaltando sua relevância para a contextualização do ensino, possibilitando a abordagem teórico-prática dos conteúdos. Sob esse aspecto destaca-se, especificamente para o processo de ensino de Botânica, a utilização de áreas verdes urbanas como subsídio ao desenvolvimento de atividades e trabalhos de campo.

O Ministério do Meio Ambiente (2018) define área verde urbana “como o conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades.” Estas se apresentam sob as mais variadas formas: praças, parques urbanos, jardins zoológicos, jardins botânicos, unidades de

conservação urbana, dentre outros, incluindo-se, portanto, no grupo de espaços não formais de educação (MMA, 2018).

A abordagem histórica da Botânica demonstra a presença de alguns desses espaços em diferentes momentos. Por exemplo, os jardins botânicos existem desde o Egito Antigo, a Mesopotâmia e a América Pré-Colombiana, com fins de cultivo, especialmente de plantas medicinais. No ocidente, o primeiro jardim botânico foi criado por Teofrasto, junto ao Liceu, próximo a Atenas, Grécia, e destinava-se à manutenção de coleções vegetais para ensino. Durante os séculos XV e XVI surgem diversos jardins botânicos em países como Itália, França e Inglaterra, contribuindo para o aprimoramento de pesquisas e estudos botânicos (ROCHA; CAVALHEIRO, 2001). Ao percorrermos a trajetória evolutiva acerca do desenvolvimento do conhecimento vegetal vimos que, a partir da mudança do estado de coletor para cultivador, o homem passou a interferir e modificar a natureza. Ao longo dos séculos aprimoraram-se e intensificaram-se os processos de manejo vegetal e estes, que inicialmente eram cultivados e destinados ao atendimento de necessidades alimentícias e curativas, passaram a ser contemplados também sob outros aspectos – estético, social e econômico. O aporte vegetal oriundo das Grandes Navegações é um exemplo nesse sentido pois, em razão do “trânsito intenso de espécies”, diversas plantas, até então desconhecidas, passaram a ser adaptadas e cultivadas – a maioria, para fins econômicos, e tantas outras em razão de admirável beleza (MIRANDA, 2011). Ainda em relação às áreas verdes urbanas surgem, já ao final do século XVIII, na Inglaterra, os primeiros parques urbanos, em decorrência do acelerado processo de industrialização e ocupação urbana; visavam ao “resgate da qualidade ambiental”, proporcionando locais de recreação e lazer (MAYMONE, 2009; SILVA; PASQUALETTO, 2013). A partir do século XX percebe-se uma nova concepção acerca da relevância dos parques urbanos, ampliando sua importância para aspectos sociais e ecológicos, relacionados à conservação do meio ambiente e impactos à qualidade de vida humana. Como salienta Maymone (2009, p. 19)

A presença de parques no espaço urbano visa minimizar a deterioração da qualidade de vida e os processos de degradação ambiental por meio da manutenção das condições bióticas, favoráveis ao conforto térmico, à saúde e ao bem estar da população e da vida biológica nas cidades, além de oferecer um local, para práticas de lazer, recreação, esportes, contemplação e espaços culturais e educativos (MAYMONE, 2009, p. 19).

Guzzo (1999) aponta três importantes funções desempenhadas pelos parques urbanos: ecológica (preservação, minimizando os impactos da urbanização), estética (harmonizando e integrando áreas construídas e de circulação) e social (relacionada à

democratização e oportunização de lazer e recreação). No mesmo sentido, Junior (2012, p. 274) destaca o papel dos parques urbanos quanto à “preservação da flora e da fauna ou dos atributos naturais que possam caracterizar a unidade de paisagem na qual o Parque está inserido.” Rezende et al. (2012) ainda destacam o potencial das áreas verdes na manutenção do clima e qualidade do ar, preservação de recursos hídricos, diminuição da poluição sonora, dentre outras. Como afirmam Loboda e Angelis (2005, p. 134), “estas áreas proporcionam a melhoria da qualidade de vida pelo fato de garantirem áreas destinadas ao lazer, paisagismo e preservação ambiental”, além de agirem “simultaneamente sobre o lado físico e mental do homem.” Percebe-se, desse modo, a relevância desses espaços para fins de preservação ambiental e melhoria da qualidade de vida.

Mais recentemente, e por relacionarem-se diretamente às atuais questões ambientais, as áreas verdes urbanas têm sido objeto de interesse e estudo em pesquisas no campo da Biologia. Em Botânica, especificamente, a utilização dessas enquanto ambientes propícios à realização de atividades e trabalhos de campo têm sido destacada, uma vez que propicia aos estudantes o encontro com o seu objeto de estudo, contribuindo para o desenvolvimento de trabalhos em sistemática, taxonomia, filogenia, ecologia e educação ambiental. Além disso, como destacado anteriormente, a atividade de campo em espaços não formais de educação contribui para além da apreensão dos conhecimentos científicos; tal estratégia metodológica propicia a abordagem dos referidos conhecimentos num enfoque CTS ao primar pela participação ativa do educando (valorizando os conhecimentos prévios deste), ao conceber o cotidiano como fundamental para a contextualização do ensino e por propiciar situações problematizadoras, onde o aluno percebe a ciência como produto humano e, portanto, influenciada por fatores diversos (TROGELLO et al., 2012).

Dentre as variadas formas como as áreas verdes apresentam-se, destacamos as Unidades de Conservação (UC). Historicamente, foi somente a partir do século XIX que surgiram as primeiras iniciativas no que tange à criação de áreas naturais protegidas legalmente visando à preservação da biodiversidade. O marco inicial ocorreu nos Estados Unidos, em 1872, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone. Sessenta e cinco anos mais tarde, em 1937, o Brasil cria o Parque Nacional de Itatiaia, nas montanhas da Mata Atlântica, no Rio de Janeiro (RYLANDS; BRANDON, 2005). A partir de então o Brasil investe significativamente nessa proposta, destacando-se no cenário mundial e

propondo, assim, a estruturação de um sistema formal de áreas protegidas. Hoje definidas e regulamentadas pela Lei nº 9.985 de 10 de junho de 2000 - que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) - compreende-se por UC qualquer espaço territorial e seus recursos ambientais, com limites definidos, legalmente instituídas pelo Poder Público e que objetive a conservação dos recursos naturais (BRASIL, 2000b). Dentre os objetivos propostos pelo SNUC estão:

- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, 2000b).

O Sistema distribui as UC em dois grupos: Unidades de Proteção Integral (que objetivam, prioritariamente, a preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais) e as Unidades de Uso Sustentável (que compatibiliza a proteção dos recursos naturais e a utilização de uma pequena parcela desses). Para os propósitos dessa pesquisa destacamos, dentre as Unidades de Proteção Integral, os Parques que, dependendo da esfera pública de criação recebem, respectivamente, as seguintes nomenclaturas: Parque Nacional, Parque Estadual e Parque Natural Municipal. Dentre os objetivos supracitados, compete aos Parques: 1) a preservação dos ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, 2) a possibilidade de desenvolvimento de pesquisas científicas, 3) o desenvolvimento de atividades relacionadas à educação ambiental, 4) recreação e turismo ecológico (BRASIL, 2000b).

Atualmente, diversas são as pesquisas científicas desenvolvidas nesses espaços, especialmente relacionadas ao inventário florístico e faunístico, importantes para a elaboração de políticas públicas e demais iniciativas de preservação da biodiversidade. Merecem destaque, entretanto, os trabalhos relacionados à utilização desses espaços não formais para o desenvolvimento de atividades de campo enquanto alternativa metodológica para o ensino formal de Ciências e Biologia (IKEMOTO, 2007; SILVA, 2008; MALVESTIO et al., 2014; LAZZARI et al., 2017). Ikemoto (2007) destaca que, mesmo estando mais próximas, nem sempre as áreas verdes urbanas despertam o interesse das

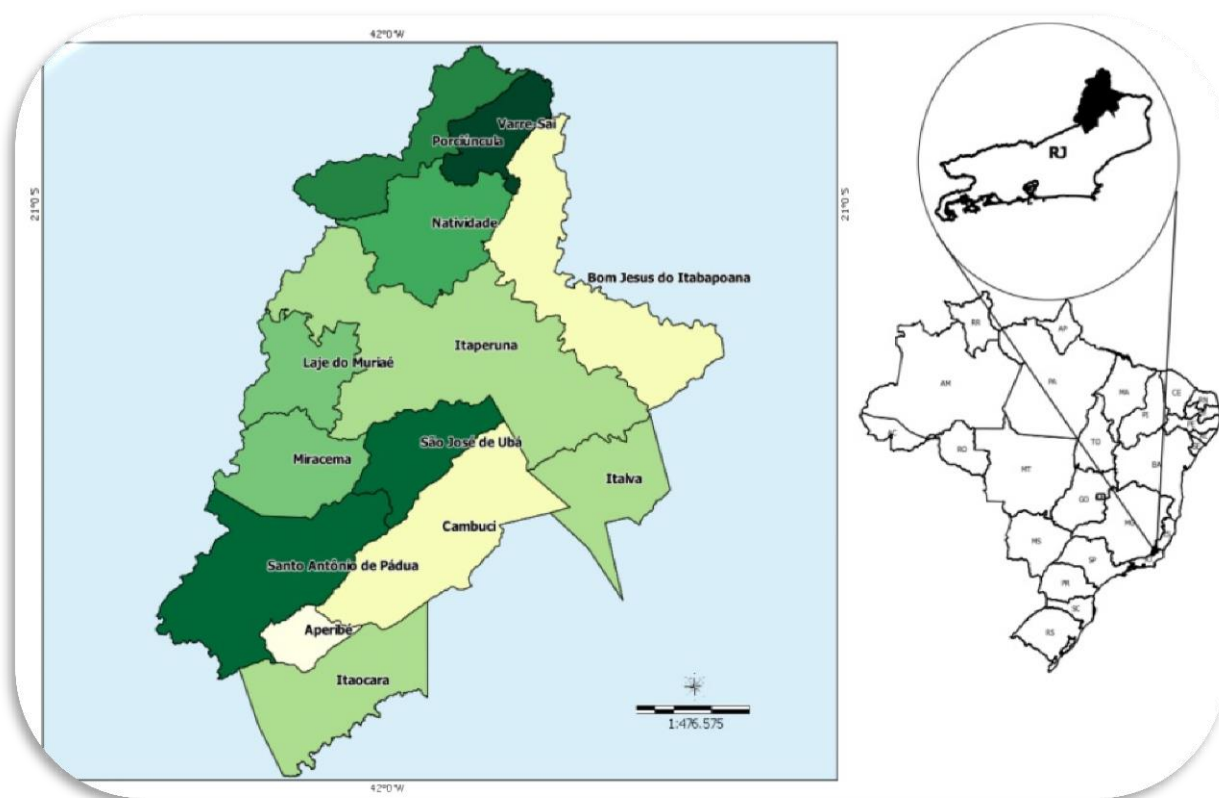


peças. Todavia, como salienta a autora, os trabalhos de campo desenvolvidos nesses espaços são fundamentais para que a relação homem-planta possa ser trabalhada, propiciando a abordagem dos temas botânicos de maneira mais significativa, em um contexto verdadeiramente mais próximo dos alunos. Como destaca Capra (2002 apud Ikemoto, 2007, p. 43), “quando o contexto de uma ideia ou de uma expressão inclui relações que envolvem a própria pessoa, a ideia ou a expressão tornam-se pessoalmente significativas para nós”.

## 5.1 A REPRESENTATIVIDADE DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DR. WALKER OLIVEIRA DE SOUZA, MIRACEMA, RJ

O município de Miracema localiza-se na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. A referida região é formada por treze municípios, conforme figura abaixo, e tem como Estados limítrofes Minas Gerais e Espírito Santo. Possui território total de 5.372 km<sup>2</sup> e 325.736 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 2% da população do Estado do Rio de Janeiro, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017. (FIRJAN, 2018).

Figura 1–Mapa da Região Noroeste Fluminense



Fonte: SIT (2015).

O Estado do Rio de Janeiro encontra-se totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica, considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal (1988) em razão de sua biodiversidade, além de ser um dos cinco principais *hotspots*<sup>1</sup> mundiais, regiões consideradas prioritárias para conservação (SOS MATA ATLÂNTICA, 2018). No Estado, o bioma possui aproximadamente 30,6% da cobertura vegetal nativa (em diferentes estágios de sucessão), dos quais quase 27% são florestas; a maioria desses remanescentes encontra-se em pequenos fragmentos, desconectados e dispersos, segundo Gomes et al. (2009). Os autores, em análise da cobertura florestal da Mata Atlântica por município do Estado do Rio de Janeiro, verificaram que as regiões Norte e Noroeste do Estado compreendem, hoje, as áreas com menores percentuais de remanescentes florestais. As florestas, que antes ocupavam a quase totalidade da região, foram devastadas em razão dos diferentes ciclos econômicos do país - especialmente a agricultura cafeeira, ao final do século XIX e, posteriormente, a atividade agropecuária.

Os autores supracitados destacam que municípios com taxa inferior a 20% de remanescente vegetal – onde se situam as regiões Norte e Noroeste - devem ser consideradas prioritárias, merecendo mais atenção por parte do Poder Público em iniciativas de preservação. Nesse sentido, o Estado do Rio de Janeiro destacou-se como “pioneiro no cenário nacional ao propor a elaboração de Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) de forma regionalizada” (RIO DE JANEIRO, 2015a, p. 12). Previstos pela Lei nº 11.428/2006 – a Lei da Mata Atlântica - tais planos destinam-se à conservação e recuperação da Mata Atlântica a nível municipal, e sua estruturação regionalizada “possibilita, dentre outros aspectos, o estabelecimento de estratégias integradas entre diferentes municípios de uma mesma região geográfica para a implementação de ações de conservação e recuperação dos remanescentes florestais” (RIO DE JANEIRO, 2015a, p. 12). Desse modo, são mapeadas e estabelecidas áreas prioritárias de conservação, a exemplos de Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Biológicas, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Refúgios de Vida Silvestre, Parques Natural Municipal, dentre outros. Após o início das discussões, em 2011, acerca da elaboração e implantação dos planos municipais, dez novas unidades de conservação foram criadas na região Noroeste Fluminense entre os anos de 2013 e 2014, demonstrando a importância da

---

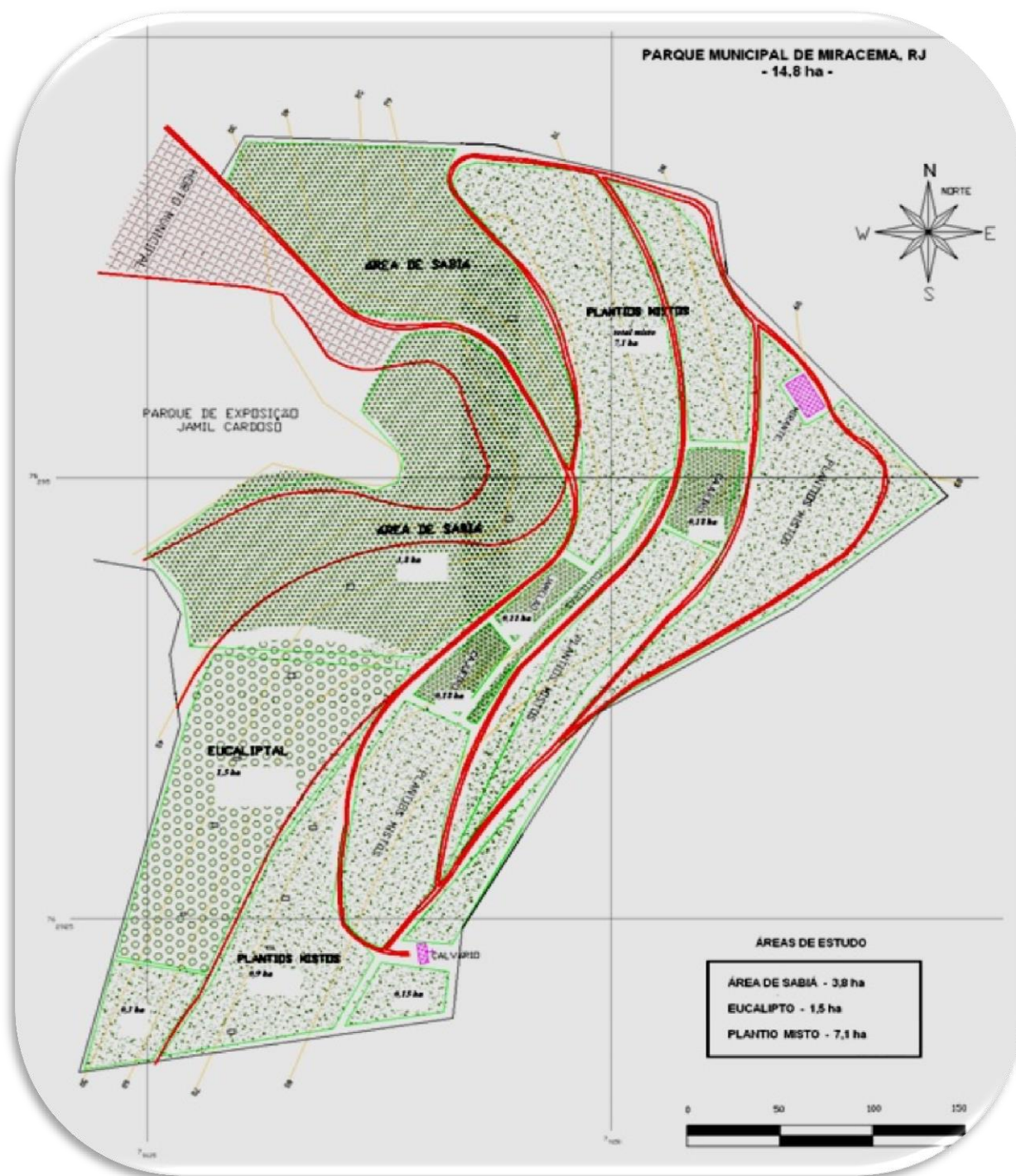
<sup>1</sup> Norman Myers publicou, ao final da década de 1980, um estudo acerca da distribuição da diversidade biológica na Terra, constatando que algumas áreas – denominadas por ele *hotspots* - apresentam “concentração de espécies não encontradas em nenhuma outra parte e de níveis extraordinariamente elevados de destruição de habitat” (JENKINS; PIMM, 2006).

utilização de instrumentos como esse na gestão ambiental local (RIO DE JANEIRO, 2015a).

Em 1999 – antes mesmo de terem sido iniciados os processos de elaboração dos PMMA - Miracema criou seu parque urbano, uma das mais de quarenta unidades de conservação existentes, atualmente, na região Noroeste Fluminense. À época, com área aproximada de 15ha e sob administração da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Agropecuário (SMMADA), o parque foi criado em área cedida pelo governo do Estado localizada na região do Baixo Paraíba do Sul, e recebia o nome de Parque Ecológico de Miracema. Em 2008 – após o estabelecimento das regras de classificação e nomenclatura para parques urbanos definidas pelo SNUC – o município, através da Lei nº 1.214/2008, alterou a nomenclatura do mesmo para Parque Natural Municipal Dr. Walker de Oliveira Souza (PNMM). De acordo com a referida Lei, o Parque tem por objetivos a recuperação e preservação da cobertura vegetal existente e da fauna nativa, o estímulo das atividades de lazer, a proteção e valorização do patrimônio natural, a promoção do desenvolvimento de programas de educação ambiental e a preservação de área verde urbana, visando o bem-estar e a aproximação dos habitantes da cidade com a natureza (PMM, 2008).

Criado em área parcialmente desmatada, não há registros de sua composição florística inicial; há remanescentes vegetais, mas a maior parte de espécies hoje presentes foi introduzida no momento de criação da unidade. Segundo a Lei nº 1.214/2008 o Parque é “delimitado por um polígono irregular, em cerca de mourões, arame farpado e cerca viva, fazendo divisa com propriedades particulares” (Figura 2).

Figura 2 - Mapa do Parque Natural Municipal Dr. Walker de Oliveira Souza, Miracema/RJ.



Fonte: SMMADA, Miracema, RJ.

O mapa delimita, especificamente, três áreas de cobertura vegetal bastante distintas entre si:

- Área I: predomínio da leguminosa *Mimosa caesalpiniaefolia*, conhecida popularmente como 'sabiá', numa área de 3,8 ha, observada na trilha de acesso ao Parque,

na porção inferior do mesmo. As árvores são bem espaçadas, apresentando porte médio e o sub-bosque é pouco desenvolvido, com predominância de gramíneas. A espécie, característica de região Nordeste do Brasil, é ideal para reflorestamentos heterogêneos destinados à recuperação de áreas degradadas por ser tolerante à luz direta e apresentar rápido crescimento (EMBRAPA, 2003).

- Área II: plantio de eucaliptos (*Eucalyptus spp*), também localizada na trilha de acesso ao parque, com área de 1,5 ha. O eucalipto tem sido largamente utilizado em projetos de reflorestamento, em função da viabilidade econômica e rápido crescimento do vegetal.
- Área III: caracterizada como plantio misto, apresenta espécies frutíferas, em menor proporção, como o caju (*Anacardium occidentale*), jamelão (*Syzygium jambolanum*), carambola (*Averrhoa carambola*), manga (*Magnifera indica*), jaca (*Artocarpus heterophyllus*) e cutieiras (*Joanesias princeps*), além de espécies das famílias *Meliaceae*, *Leguminosae*, *Lecythidaceae*, *Miristicaceae*, entre outras espécies, nativas e exóticas, numa área total de 7,1 ha.

O PNMM goza de elevado prestígio entre os munícipes e demais visitantes. Sua estrutura contempla a sede da SMMADA, horto de produção e distribuição de mudas, parque infantil, banheiros, sala de reuniões e/ou exposições e um mirante que permite a contemplação do município de Miracema em toda sua extensão (Figura 3). Além disso, há uma reprodução da Via Sacra na trilha de acesso ao parque e um altar religioso ao término da mesma, muito utilizados por fiéis em datas e ocasiões religiosas. Ao longo de toda a sua extensão há trilhas pavimentadas que auxiliam o deslocamento, além de contribuírem para a prática de atividades físicas e demais atividades de lazer, observadas corriqueiramente no espaço (Figura 4). Há escassa sinalização, por meio de pequenas placas, de algumas das espécies vegetais encontradas ao longo do Parque; todavia, não são produzidos pela administração do parque materiais informativos (*folders*, guias, cartilhas) relacionados à biodiversidade do mesmo (Figuras 5 e 6).

Figura 3 - Mirante e sala de reuniões/exposições do PNMM



Fonte: SMMADA, Miracema, RJ

Figura 4 - Trilhas pavimentadas no PNMM



Fonte: SMMADA, Miracema, RJ.

Figura 5 - Aspecto da vegetação na porção central do PNMM (Área III)



Fonte: A Autora (2019).

Figura 6 - Exemplo de identificação vegetal observável no PNMM (Área III)



Fonte: A Autora (2019).

Em 2018, por meio da Lei Municipal nº 1.766, de 18 de maio de 2018, ampliou-se a área do Parque – de 15ha para 65, 5597ha – objetivando garantir maior área de cobertura

vegetal protegida legalmente. De fato, o PNMM passa, ainda, pelo processo de regulamentação enquanto Unidade de Conservação. Nesse sentido, o Plano Municipal da Mata Atlântica de Miracema (PMMAM, 2015) ressalta a necessidade de serem estabelecidas parcerias, com os órgãos competentes, a fim de que ações de implementação possam ser desenvolvidas, tais como “nomeação de gestor, elaboração do Plano de Manejo (documento técnico contendo todas as informações acerca da Unidade, incluindo-se descrição de flora e fauna), e demais infraestruturas necessárias” (PMMAM, 2015, p. 80).

O Plano de Ação do PMMAM (conjunto de propostas e medidas a serem desenvolvidas) previsto para o município de Miracema estrutura-se em quatro programas de gestão: Gestão Ambiental; Programa de Sustentabilidade Socioambiental; Programa de Gestão Política e Institucional do Sistema Municipal de Meio Ambiente, e Programa de Gestão e Implementação do PMMA. Dentre esses, o Programa de Gestão e Implementação do PMMA prevê, dentre outras coisas, o desenvolvimento de “ações de difusão de informações sobre o cenário ambiental do município com ênfase nas estratégias de conservação e recuperação do PMMA” (PMMAM, 2015, p. 93), destacando a relevância de “realização de cursos e palestras para alunos da rede municipal de ensino sobre espécies locais da fauna e flora visando à sensibilização sobre a importância da conservação da Mata Atlântica” (PMMAM, 2015, p. 93, grifo nosso). Destaca-se também a importância da realização de estudos que se atenham, não somente aos aspectos ecológicos, mas também “aspectos da relação sociedade-natureza, de modo a não excluir fatores primordiais a uma análise da totalidade” (PMMAM, 2015, p. 94). Assim, reconhece-se a necessidade de serem alcançados membros da sociedade civil para que as propostas do Plano Municipal de Preservação da Mata Atlântica sejam, de fato, alcançadas, o que está diretamente relacionado à abordagem CTS, enfatizando a participação dos diversos setores da sociedade para a tomada de decisões e, portanto, a necessária abordagem curricular de tais temáticas, como afirma Figueiredo (2009, p. 27):

As propostas curriculares para o ensino de ciências na perspectiva CTS possuem como principal meta preparar os alunos para o exercício da cidadania, tornando-os capazes de compreender o mundo em que vivem, nos âmbitos regionais e mundial, bem como, as possibilidades e as consequências das ações humanas, preparando-os para a tomada de decisões e ação com responsabilidade social (FIGUEIREDO, 2009, p. 27).

Nesse contexto, pode-se então afirmar que a educação escolar insere-se, nesse momento, como de real valia para a promoção de discussões relacionadas à temática em questão. Obviamente, não enfatizamos que tais discussões são restritas a uma ou outra



determinada área de conhecimento, todavia, o ensino de Botânica, quando concebido *para além* da memorização de regras de classificação ou nomenclatura, poderá oportunizar a abordagem dos conteúdos relacionados à preservação ambiental numa perspectiva histórica, social e cultural da relação homem-planta, destacando a necessidade de uma visão holística sobre o que, de fato, implica o conhecimento botânico (FIGUEIREDO, 2009).

Além disso, como aponta Rosa (2012), se partirmos do pressuposto de que a interação com o objeto de estudo é fator relevante para a aprendizagem significativa, além de compreendermos esse processo como diretamente relacionado a fatores intrínsecos e extrínsecos como motivação, interesse, criatividade e ambiente propício, a atividade de campo em espaços não formais de educação – e nesse caso, especificamente, áreas verdes urbanas como unidades de conservação – destaca-se como relevante e capaz de despertar o interesse para questões ambientais próximas à realidade do educando, sensibilizando-o e motivando-o ao concebê-lo como agente transformador do meio em que vive. Assim como ressalta Figueiredo (2009, p. 22), entendemos que são as estratégias metodológicas que, “tomando a natureza como espaço alternativo não-formal de ensino aprendido, numa abordagem interdisciplinar e globalizante da ciência”, poderão, de fato, mudar o atual quadro do ensino de Botânica.

Por essa razão, destacamos o PNMM como espaço não formal de educação com potencial subvalorizado para o desenvolvimento de atividades e trabalhos de campo que objetivem um ensino de Botânica contextualizado, que perpassasse aspectos históricos, sociais, políticos e culturais, abarcando as necessidades locais, regionais e globais no que tange ao ensino de Botânica e à preservação do meio ambiente. As palavras de John (2006, apud Silva, 2008) ao referir-se à riqueza e complexidade do trabalho em campo diretamente se relacionam à proposta de representatividade do PNMM que se almeja na presente pesquisa:

[...]Sem amor ou admiração pelas partes que os compõem [ecossistemas], não se saberá reconhecer o valor da biodiversidade, nem inventar alternativas de vida e produção que considerem seu uso responsável. E uma relação sustentável com nossos recursos naturais é o que mais precisamos, com toda variabilidade de opções que nossa imensa biodiversidade permite. Portanto, o único convite possível é: mãos à obra! [...] (JONH, 2006, apud Silva, 2008, p. 60).

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa desenha-se de modo qualitativo, considerando a interação com o público alvo de significativa relevância para os propósitos que se objetivam. Segundo Lüdke e André (1986) a pesquisa qualitativa compreende, dentre outras coisas, o ambiente natural como fonte primária de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. O pesquisador foca sua atenção no significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida, além de analisar os dados - predominantemente descritivos - de maneira indutiva. No mesmo sentido Chizzotti (2008, p. 28) destaca que “o termo qualitativo implica uma partilha com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível.” Assim, na pesquisa qualitativa a atenção do pesquisador não está relacionada à mensuração dos dados, mas, sim, à sua interpretação, pois conforme Bogdan e Biklen (1994) o processo construtivo da pesquisa sobrepõem-se aos resultados finais desta.

Dentre as formas possíveis para a pesquisa qualitativa escolhemos o Estudo de Caso por compreender que, partindo de pressupostos teóricos iniciais (os entraves relacionados ao ensino e aprendizagem em Botânica), poderíamos propor encaminhamentos metodológicos diversificados para a abordagem de tal conteúdo em Biologia - a multiplicidade de dimensões - recorrendo a uma variedade de dados e fontes de informações, coletados em diferentes momentos e situações variadas, possibilitando ao leitor “fazer suas generalizações naturalísticas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 21-23).

Como instrumento prioritário de coleta de dados utilizou-se a observação participante que, de acordo com Earp (2012), é definida:

Pela permanência do observador no campo a ser investigado, em que são realizadas observações diretas das atividades e interações do grupo a ser observado. Assim sendo, o observador faz parte do campo e torna-se parte integrante dos eventos que irá pesquisar (EARP, 2012, p. 201).

O autor ressalta a peculiaridade desse tipo de processo investigativo ao enfatizar que o pesquisador, como parte do contexto, modifica e é modificado pelo desenrolar da pesquisa. Todavia, como pontuam Lüdke e André (1986, p. 32-34), há diferentes graus de envolvimento do pesquisador durante o processo de observação. Para os propósitos dessa pesquisa, optou-se pelo “participante como observador”, que corresponde ao esclarecimento de apenas partes dos propósitos da pesquisa, evitando alterações no comportamento do grupo a ser observado. Assim, todas as atividades propostas e idealizadas, assim como seus respectivos objetivos, foram apresentadas e explicadas à

professora regente; entretanto, os alunos participantes receberam informações parciais acerca dos objetivos a serem alcançados.

A pesquisa teve por objetivo demonstrar as possibilidades que encaminhamentos metodológicos diversificados podem proporcionar quando se busca um ensino contextualizado em Botânica, a partir da utilização de espaços não formais locais como facilitadores nesse processo (VIVEIRO & DINIZ, 2009).

Assim, foi proposto à uma docente da rede pública estadual de ensino, no município de Miracema/RJ, que ministra a disciplina Biologia, o desenvolvimento de um projeto denominado “*Botânica para além da sala de aula*”, cujo propósito relaciona-se à abordagem do componente curricular de Biologia Vegetal num enfoque CTS. Tal enfoque, como já mencionado, objetiva aproximar os conteúdos científicos do cotidiano dos alunos, de modo que a função educativa contribua não só para a inclusão desse aluno na sociedade, mas, também, para que esse possa sentir-se comprometido com a realidade que o cerca. (FREIRE, 1997).

O projeto foi estruturado tomando como base o conceito de sequência didática proposto por Zabala (1998, p. 18): “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. De acordo com o autor, é, sobretudo, a maneira com que são articuladas as atividades que determinará a especificidade da sequência didática, o que está também relacionado à ordem de desenvolvimento dessas. O autor explicita quatro modelos de unidades ou sequências didáticas – da mais simples (uma aula expositiva unidirecional) até a mais complexa (que perpassa conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais) - que são os modelos comumente utilizados por educadores ao elaborarem suas atividades (ZABALA, 1998, p. 55 – 58). Para os propósitos da presente pesquisa o projeto *Botânica para além da sala de aula* foi estruturado em seis etapas inter-relacionadas, adaptadas da unidade/sequência didática quatro detalhada pelo autor. Esta, por apresentar-se de maneira mais abrangente que as demais, possibilita um trabalho “muito mais explícito no campo dos conteúdos procedimentais e atitudinais”, uma vez que permite ao aluno a utilização de “uma série de técnicas e habilidades: diálogo, debate, trabalho em pequenos grupos, pesquisa bibliográfica, trabalho de campo, elaboração de questionários, entrevista, etc.” (ZABALA, 1998 p. 61). Desse modo, muito além do resultado de uma avaliação final, por exemplo,

sequências didáticas desse tipo implicam a análise de observações feitas durante toda a unidade, o que vai ao encontro da pesquisa qualitativa.

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012, p. 21).

O projeto *“Botânica para além da sala de aula”* teve como público-alvo uma turma composta de dezenove alunos do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Deodato Linhares (CEDL), Miracema, RJ. A referida instituição de ensino faz parte da rede estadual do Programa de Educação Integral. De acordo com a Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC)

As propostas pedagógicas da Educação Integral representam uma nova estratégia de envolvimento dos estudantes ao longo de seu percurso escolar, contando com metodologias integradoras e componentes curriculares inovadores, que potencializam a aprendizagem cognitiva e dialogam com seus interesses, visando à formação de jovens críticos e autônomos.

A Educação Integral considera os jovens em sua plenitude e diversidade, situa-os no centro do processo educativo e transforma a escola para o desenvolvimento dessas competências com intencionalidade e evidência (RIO DE JANEIRO, 2015b).

A escolha do primeiro ano do Ensino Médio utilizou como pressuposto o aporte de conhecimentos prévios desse grupo, pois, no que se refere ao ensino de Biologia, a proposta do Currículo Mínimo para o Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2012) – que objetiva nortear as habilidades e competências a serem trabalhadas em sala de aula – estabelece temáticas tais como a origem da vida, evolução das espécies e diversidade dos seres vivos a serem trabalhadas na referida série, conteúdos que perpassam a biologia vegetal (RIO DE JANEIRO, 2012). Além disso, a mesma proposta de estruturação curricular aponta, como objetivos do ensino das Ciências Naturais, “a compreensão do processo de produção do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as demais áreas da ciência, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social” (RIO DE JANEIRO, 2012, p. 3), objetivos elencados na elaboração das etapas do projeto e em conformidade com a abordagem CTS que se pretendeu.

A estruturação do projeto foi apresentada à coordenação pedagógica do CEDL e aceita pela mesma. Em acordo com a professora regente, foram realizados seis encontros – um a cada semana, com duração de dois tempos de aula, com cinquenta minutos cada -

para o desenvolvimento das etapas estruturantes do projeto. O mesmo foi desenvolvido nos meses de outubro e novembro de dois mil e dezoito, como descrito a seguir:

- Primeira etapa: encontro inicial; aproximação com o público alvo, apresentação do tema e sondagem preliminar acerca da percepção dos estudantes sobre a relevância do conhecimento botânico.

A pergunta norteadora da primeira etapa foi “*Mas, de que te serve saber Botânica?*” A indagação, que surge na peça teatral *Lição de Botânica* (ASSIS, 1906), motivou os primeiros escritos dessa pesquisa, que buscou problematizar o atual quadro do ensino de Botânica. Nessa etapa, os alunos foram orientados a expressarem-se através de mapas mentais. Os mapas mentais têm sido frequentemente utilizados em pesquisas de cunho qualitativo (OLIVEIRA, 2006; KOZEL; GALVÃO, 2008; DEBOM; MOREIRA, 2016; KRAISIG; BRAIBANTE, 2017; SANTOS; VASCONCELOS, 2017). Desenvolvidos no início dos anos 1970 por Tony Buzan, tais mapas relacionam-se à uma forma de “armazenar, organizar e priorizar informações”, por meio de palavras e/ou imagens relacionadas a lembranças específicas (KRAISIG; BRAIBANTE, 2017). Segundo Galante (2013, p. 11) os mapas mentais constituem uma “ferramenta pedagógica de organização de ideias por meio de palavras-chave, cores e imagens em uma estrutura que se irradia a partir de um centro”. Nesse sentido, como sintetizado por Debom e Moreira (2016), os mapas mentais possuem, basicamente, quatro características:

o assunto de interesse é cristalizado em uma imagem central; os temas principais do assunto “irradiam” da imagem central como ramificações; as ramificações têm imagem ou palavra-chave ligada a uma linha de associação, de modo que tópicos menos importantes também são representados como ramificações, anexados às ramificações de alto nível; as ramificações formam uma estrutura nodal conectada (DEBOM; MOREIRA, 2016, p. 254).

Nas palavras de Belluzzo (2006) os mapas mentais

[...] possibilitam registrar o pensamento de uma maneira mais criativa, flexível e não-linear. Podem rastrear todo o processo de pensamento humano de forma não sequencial e são apoiados em estrutura de múltiplas conexões, permitindo superar as dificuldades de organização da informação e alguns bloqueios da escrita linear. São representações gráficas de fácil visualização e memorização (BELLUZZO, 2006, p. 86).

No mesmo sentido, Oliveira (2006, p. 37) afirma que os mapas mentais “exercem a função de tornar visíveis pensamentos, atitudes, sentimentos, tanto sobre a realidade percebida quanto sobre o mundo da imaginação”. Além disso, a autora destaca que a formação mental de cada indivíduo é influenciada pelas relações que exerce com o meio e

consigo mesmo, ou seja, ao elaborarem mapas mentais os indivíduos são influenciados por suas experiências e vivências. Nesse sentido, a proposta de elaboração dos mapas mentais relacionou-se à verificação daquilo que os estudantes conheciam sobre o tema em questão – Botânica -, além de possibilitar a averiguação de possíveis dificuldades em relacionar o conhecimento botânico ao cotidiano e, por sua vez, como algo aplicável à vida privada e social.

Faz-se necessário destacar a diferença entre mapas mentais e mapas conceituais. Como afirma Moreira (2010, p. 11), estes não devem ser confundidos, uma vez que mapas conceituais são “diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos”, além de não buscarem “classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los”. Criados por Novak e Gowin, e fortemente influenciados pela Teoria da Aprendizagem de David Ausubel, os mapas conceituais tem por finalidade

Representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição consiste em dois ou mais termos conceituais ligados por palavras de modo a formar uma unidade semântica. Na sua forma mais simples, um mapa de conceitos consta apenas de dois conceitos unidos por uma palavra de ligação de modo a formar uma proposição (NOVAK, 1984, p. 31).

De modo geral, mapas conceituais representam um “conjunto de significados conceituais incluídos numa estrutura de proposições” (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 31 apud COELHO, 2017, p. 40), ou seja, são representativos da estrutura organizacional do conhecimento, a nível cognitivo, acerca de um determinado assunto (TAVARES, 2007). Nos mapas conceituais, o indivíduo representa o conhecimento que possui sobre determinado assunto de maneira hierárquica, utilizando palavras de ligação. Por outro lado, como afirma Moreira (2010, p. 11) mapas mentais “são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente.” De maneira enfática Moreira (2010, p. 70) afirma

Mapas mentais são associações livres de palavras, imagens, cores, números, enfim, tudo o que vier à mente do sujeito a partir de um estímulo inicial. Qualquer mapa mental é potencialmente infinito. A mente humana é capaz de associar qualquer coisa com qualquer outra coisa. É essa capacidade que se reflete nos mapas mentais (MOREIRA, 2010, p. 70).

Assim, uma vez que a proposta do projeto relaciona-se à abordagem da relevância do conhecimento botânico para o homem (e não à apreensão de conceitos em biologia vegetal), utilizar mapas mentais e não conceituais (que requerem a compreensão de um conceito para a apreensão de outro) configurou-se como mais apropriado para os

propósitos da presente pesquisa (SILVA, 2015). Ainda nesse sentido, Vilela (2012 apud GALANTE, 2013, p. 17) afirma que os mapas “estimulam a visão de uma ideia em um contexto mais amplo, ao invés de isolada, proporcionando uma compreensão mais abrangente e equilibrada”, o que vai ao encontro dos objetivos da estruturação do presente projeto, a saber, a desconstrução da cegueira botânica e a ressignificação desse campo do conhecimento biológico.

Além da elaboração dos mapas mentais, a primeira etapa constou também de uma discussão relacionada à construção do conhecimento científico em Botânica. Utilizando recurso imagético, tal discussão objetivou destacar a importância de se compreender o conhecimento científico como produto humano e, portanto, influenciado por fatores políticos, culturais e sociais.

Para encerrar o primeiro encontro, realizou-se atividade de sondagem do conhecimento prévio dos alunos por meio de um jogo do tipo quiz (perguntas e respostas) relacionado à revisão de conteúdos em Biologia Vegetal. O jogo foi elaborado a partir de livro didático do Ensino Médio (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2005).

- Segunda etapa: Atividade de Campo no PNMM.

A segunda etapa do projeto consistiu na realização de uma atividade prática no PNMM. Utilizando-se das trilhas pavimentadas do mesmo como norteadoras para o percurso, a atividade teve como proposta a observação de aspectos relacionados à biologia vegetal como, por exemplo, diversidade e abundância de espécies. Como não há registro das espécies vegetais que compõem o parque (*folders*, cartilhas, panfletos), e a identificação local das espécies é escassa, foram mapeadas algumas das espécies previamente, a fim de que, durante o desenvolvimento da atividade, alguns destaques pudessem ser realizados.

Destacou-se aqui a preocupação de não transformar a atividade de campo em aula expositiva em ambiente não formal de ensino. Antes, de caráter dialógico, a proposta da atividade relacionou-se ao desenvolvimento de trabalho prático de campo, a saber: observação das espécies vegetais, coleta de material vegetal (folhas) e registro fotográfico das mesmas pelos alunos. Além disso, os alunos foram orientados a pesquisar informações acerca da família botânica/espécie em questão, a fim de desenvolver atividade em etapa posterior.

O objetivo da segunda etapa do projeto esteve relacionado ao estímulo do interesse e motivação propiciados pela atividade de campo, especialmente no que se refere à

realização dessa antes da exposição teórica dos conteúdos (SILVA; CAVASSAN, 2005; SILVA, 2008; HOERNIG; PEREIRA, sem ano).

- Terceira etapa: Oficina de flores

Na terceira etapa do projeto buscou-se discutir a relevância do grupo vegetal Angiospermas para o homem. Através de apresentação de *slides* e de fotografias de espécies observáveis no PNMM, o referido grupo vegetal foi abordado e amplamente explorado. Utilizou-se também recurso audiovisual (animação) para a abordagem do tema polinização. Realizou-se atividade prática de laboratório para a dissecação de uma das espécies presentes no parque (*Hibiscus sp.*) de modo a visualizar (também com a utilização do microscópio) as partes que compõe a estrutura floral. Ao final da atividade prática de laboratório os alunos realizaram representações (desenhos) da flor *Hibiscus sp.* e suas estruturas.

- Quarta etapa: Oficina de frutos

A oficina de frutos teve como objetivo complementar a discussão a respeito do grupo vegetal Angiospermas. A pergunta norteadora “De onde vêm os frutos?” iniciou a abordagem acerca do processo reprodutivo das Angiospermas e a formação dos frutos. Na ocasião foram expostos e manuseados pelos alunos diversos tipos de frutos. Ao final da atividade, os alunos fizeram representações (desenhos) de frutos e suas estruturas.

- Quinta etapa: Botânica, Legislação e Educação Ambiental

A quinta etapa do projeto teve como objetivo discutir a importância do conhecimento botânico num contexto de educação e preservação ambiental. Discutiui-se, com o auxílio de projeção de *slides*, a situação atual do Bioma Mata Atlântica, bem como aspectos regionais e locais relacionados à preservação ambiental. Abordou-se a Lei da Mata Atlântica, o SNUC (Lei 9.985/2000) e o PMMAM. A proposta dessa etapa do projeto relacionou-se à sensibilização dos alunos para questões ambientais, de modo que os mesmos pudessem contemplar a preservação do meio ambiente como algo local, e não só de caráter global, como normalmente verifica-se em trabalhos de educação ambiental (PESSOA et al., 2013).

- Sexta etapa: Confecção de coleção botânica (exsicatas)

Na sexta e última etapa do projeto os alunos confeccionaram, a partir do material vegetal coletado na atividade prática de campo, pequena coleção de exsicatas – amostra de planta prensada e seca, acompanhada de identificação e informações sobre a espécie em questão - com algumas das espécies presentes no PNMM (WAWRUK; SCHWARZ,



2016). Os alunos condicionaram o material coletado juntamente com pesquisa relacionada às características da espécie em questão. Além disso, responderam a um sucinto questionário, com questões relacionadas ao desenvolvimento do projeto. No encerramento das atividades os alunos produziram novos mapas mentais, a partir do mesmo tema gerador – Botânica.

O referido projeto foi elaborado de modo a demonstrar a possibilidade de serem utilizados diversificados encaminhamentos metodológicos para o ensino de Botânica, destacando, especialmente, a importância da participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento (ressaltadas pelas atividades investigativas, discussões em grupo e prática de campo) e a necessidade de contextualização do ensino, de modo que o educando perceba-se agente social, com atuação crítica e reflexiva, inserido nas questões globais e locais de preservação ambiental.

Partindo do pressuposto de que a abordagem contextualizada, o contato com o objeto de estudo e com o ambiente natural contribuem e modificam a percepção do aluno em relação ao ensino e aprendizagem em Botânica, realizou-se análise dos mapas mentais produzidos nas primeira e última etapas da sequência didática desenvolvida.

Cavalcante, Calixto e Pinheiro (2014), ao destacarem aspectos relacionados à pesquisa qualitativa, chamam atenção para o fato desta estar intimamente associada às impressões, percepções, opiniões, sentimentos e pensamentos do grupo que se pretende estudar, o que, por sua vez, proporciona os mais diversificados tipos de abordagens e análises durante a investigação. Como já colocado, Oliveira (2006) afirma que as representações presentes nos mapas mentais são formas de comunicação, meios utilizados pelo indivíduo para externalizar pensamentos, sentimentos e opiniões. De acordo com Chizzotti (2006, p. 98)

A descodificação de um documento pode utilizar-se de diferentes procedimentos para alcançar o significado profundo das comunicações nele cifradas. A escolha do procedimento mais adequado depende do material a ser analisado, dos objetivos da pesquisa e da posição ideológica e social do analisador (CHIZZOTTI, 2006, p. 98).

Assim, compreendendo os mapas mentais como ferramentas de comunicação e expressão, e tendo como objetivo a identificação das ideias neles expressas, optou-se, dentre tantas possibilidades, pela Análise Textual Discursiva (ATD), orientada por Moraes e Galiazzi (2006) como recurso para a categorização e análise dos mapas mentais.

A ATD tem ganhado destaque em pesquisas na área educacional (SOUZA, 2014; KRAISIG, 2016; MEDEIROS; AMORIM, 2017). De acordo com Moraes e Galiazzi (2006) a ATD transita entre a Análise de Conteúdo e a Análise do Discurso, ambas amplamente utilizadas em pesquisas em Educação. Entretanto, como ressaltam os autores, não há uma técnica de análise de dados que possa ser considerada melhor ou mais eficiente, antes, como salientam Medeiros e Amorim (2017, p. 3) “as diferentes técnicas de análise de dados na pesquisa qualitativa em Educação[...] são válidas e têm condições de contribuir na construção da compreensão de fenômenos educacionais que investigamos.”

A ATD pode ser assim compreendida, segundo Moraes e Galiazzi (2006, p 118):

A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

Assim, temos que na unitarização – processo de leitura intensa e meticulosa - os textos são inicialmente separados em unidades de significados ou de sentidos. Como Medeiros e Amorim (2017, p. 255) salientam, “na unitarização, os textos e/ou discursos expostos para análise são recortados, fragmentados e desconstruídos sempre com base na capacidade interpretativa do pesquisador.” Por essa razão, de acordo Moraes (2003), é o pesquisador quem decide sobre a fragmentação de seu material, com base nas premissas que nortearam o desenvolvimento de sua pesquisa. Assim, como afirmam Moraes e Galiazzi (2006, p.122) “toda análise é subjetiva, fruto da relação íntima do pesquisador com seu objeto pesquisado”, permitindo assim que outro pesquisador faça suas próprias leituras, seleções e interpretações.

Em seguida, no processo de categorização, tais unidades são agrupadas, de acordo com semelhanças, em categorias, num “processo de criação, ordenamento, organização e síntese” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 78). As categorias são os elementos de organização; a partir delas o pesquisador fará as “descrições e interpretações que integrarão

o exercício de pronunciar as novas compreensões proporcionadas pela análise” (MEDEIROS; AMORIM, 2017, p. 257). Na ATD tem-se, basicamente, dois tipos de categorias: as categorias *a priori* (elaboradas inicialmente pelo pesquisador, fundamentas em teorias que embasam a pesquisa) e as categorias emergentes (surgem a partir da análise do material em questão).

Por fim, tem-se a comunicação, que consiste na elaboração de metatextos – textos interpretativos, descritivos e/ou argumentativos – que apresentarão os resultados encontrados pelo pesquisador.

[...] a produção de um metatexto constitui-se num esforço de imprimir compreensões atingidas com respaldo na impregnação intensa do material analisado.

[...] O metatexto, contextualizado na pesquisa em Educação, é um esforço construtivo no que se refere a ampliar a compreensão dos fenômenos educacionais investigados. É um movimento nunca acabado de busca de sentidos, de aprofundamento da compreensão do objeto estudado (MEDEIROS; AMORIM, 2017, p. 257).

Desse modo, os mapas mentais produzidos pelos alunos na presente pesquisa constituem o que Moraes e Galiazzi (2006) denominam *corpus* da pesquisa, ou seja, o conjunto de informações (ou documentos) a partir das quais o pesquisador inicia sua análise. Como pontuam os autores, o *corpus* pode ser

Produzido especialmente para a pesquisa quanto podem ser documentos já existentes previamente. No primeiro grupo integram-se transcrições de entrevistas, registros de observações, depoimento produzido por escrito, assim como anotações e diários diversos. O segundo grupo pode ser constituído de relatórios, publicações de variadas natureza, tais como editoriais de jornais e revistas, resultados de avaliações, atas de diversos tipos, entre muitos outros” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 17).

Assim, os mapas mentais constituem o principal *corpus* da presente pesquisa. Todavia, visando auxiliar e complementar a análise de resultados e discussões, fazem também parte da análise de resultados anotações e registros em diário de campo, dados de um questionário aplicado aos alunos participantes do projeto e uma entrevista realizada com a professora regente, ao final do desenvolvimento do projeto. Tais acréscimos buscaram enriquecer a ATD pretendida, possibilitando maior amplitude de discussões com a literatura.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 7.1 O PROJETO *BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA*

A estruturação do projeto *Botânica para além da sala de aula* considerou a relevância da vivência e interação com o objeto de estudo para a ressignificação dos conteúdos em Biologia Vegetal. Como destacam Menezes et al. (2008) o ponto fundamental relacionado ao desinteresse e, por sua vez, dificuldade de aprendizagem em Botânica, está associado à falta de relações que estabelecemos com as plantas – ao passar do tempo, o homem afastou-se do contato com o meio natural, considerando-se, frequentemente, superior, externo ao reino vegetal. Nesse sentido, muitos são os autores que discutem e apontam as dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem em Botânica (SENCIATO; CAVASSAN; 2004; KINOSHITA et al., 2006; SANTOS, 2006a; SILVA, 2008). Todavia, Silva (2008, p. 30-31) afirma que “o ensino de Botânica também tem a chance de ser motivador quando parte de questões hodiernas da comunidade a que pertencem os sujeitos dessa relação ensino e aprendizagem”. Assim, concordando com a autora, consideramos a relevância do estabelecimento de relação entre o ensino de Botânica e a experiência – a saber, o contato com o ambiente natural - “como fontes potenciais de aprendizagem e uma forma de recuperar o ímpeto por aprender botânica” (p. 56). Ainda, ao encontro de Ursi et al. (2018, p. 8), o projeto foi estruturado a partir da compreensão de que

aprender biologia, incluindo botânica, pode ampliar o repertório conceitual e cultural dos estudantes, auxiliando na análise crítica de situações reais e na tomada de decisões mais consciente, formando cidadãos mais reflexivos e capazes de modificar sua realidade. Ter subsídios científicos, superando o senso comum, pode auxiliar de forma decisiva nas atitudes dos cidadãos (URSI et al., 2018, p. 94)

A análise de dados na pesquisa qualitativa constitui-se tarefa árdua e exaustiva para o pesquisador, exigindo-se do mesmo criatividade e sensibilidade.

A análise dos dados representa a fase de reflexão crítica do trabalho investigativo, constituindo-se num caminho árduo e de grande responsabilidade, pois é por meio dela que vamos transformar tudo aquilo que nos foi confiado, através dos dados empíricos, em interpretações que se sustentem teoricamente (TEIXEIRA; NITSCHKE; PAIVA, 2008, p. 136).

A pesquisa qualitativa faz uso de variados instrumentos de coletas de dados – questionários, entrevistas, observação, diários de campo, dentre outros – e, de modo geral, independente do instrumento escolhido pelo pesquisador, a análise proveniente desses visa

“organizar, fornecer estruturas e extrair significados dos dados da pesquisa” (TEIXEIRA; NITSCHKE; PAIVA, 2008, p. 137).

Os encontros realizados, descritos a seguir, narram as etapas da sequência didática proposta. A descrição detalhada dos encontros objetiva maior possibilidade de interpretação e compreensão dos fatores envolvidos, pois, como afirmam Lima e Moreira (2015, p. 31) “a pesquisa qualitativa, ao buscar a compreensão detalhada dos significados e características situacionais do problema ou objeto investigado, permite o aprofundamento e complexificação do fenômeno investigado”. Além disso, a pesquisa qualitativa, de caráter interpretativo, permite que o pesquisador, imerso no universo/ambiente estudado, utilize seu referencial teórico como orientador dos eventos e registros obtidos: citações diretas de pessoas ou grupos, interações entre indivíduos, trechos de documentos, descrições detalhadas de fenômenos e/ou comportamentos, dentre outros, possibilitando “amplo entendimento do problema em questão” (RIPOLL; AMARAL; SANTOS, sem ano; ROSA, 2013). Assim, os trechos transcritos (obtidos ao longo das atividades propostas e registrados em diário de campo), os registros de imagens e desenhos elaborados pelos alunos, bem como os mapas mentais produzidos pelos mesmos, são apresentados integralmente como observados e coletados durante o desenvolvimento do projeto.

#### 7.1.1 Primeiro encontro

O primeiro encontro com os estudantes aconteceu no dia 01/10/18. Na ocasião, dezesseis, dos dezenove alunos, estavam presentes. Como já mencionado, o primeiro encontro teve por objetivo apresentar aos estudantes a temática a ser desenvolvida durante a realização do projeto *Botânica para além da sala de aula*. Assim, de modo descontraído, a fim de iniciar as discussões e introduzir a questão problema, os alunos foram solicitados a escrever, num pequeno pedaço de papel disponibilizado, o nome de dois seres vivos. Dos dezesseis alunos apenas três incluíram os vegetais, utilizando os termos “árvore (duas vezes) e “samambaia” (uma vez). Os demais alunos fizeram referências à animais diversos, incluindo o ser humano (duas vezes). Quando questionados sobre o porquê de não terem pensado e incluído os vegetais na relação de seres vivos alguns alunos expressaram-se da seguinte forma:

*“Porque não interagem com a gente.”*

*“Porque não fazem as coisas que nós fazemos.”*

*“Porque não se locomovem.”*

*“Porque são parados, todo o resto se move.”*

As expressões dos alunos corroboram o que diversos autores pontuam acerca da “cegueira botânica” (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Nogueira (1997) destacou o fato de que muitos alunos sequer consideram as plantas seres vivos, o mesmo observado por Silva e Ghilard-Lopes (2014) ao analisarem a percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes do Ensino Fundamental, e por Bocki et. al. (2011), com alunos do Ensino Médio.

A incapacidade de reconhecer os vegetais como seres vivos é justificada, frequentemente, pelo não estabelecimento de relações destes com o homem ou a “ausência de interação”, como observado por Kinoshita et al. (2006). Pedrancini et al. (2007) também verificaram, em pesquisa com estudantes do Ensino Médio, que muitos dos alunos possuem ideias equivocadas em relação aos seres vivos, especialmente no que tange à definição desses baseada em critérios comportamentais. Freitas (1989), referenciando os trabalhos de Piaget (1976) a respeito da evolução do conceito de “vida” durante as fases de desenvolvimento da criança, nos permite inferir que as respostas dos alunos participantes da pesquisa correspondem aos estágios iniciais e, portanto, mais básicos, da compreensão do que seja “vivo”, definido pelos alunos como tudo aquilo que apresenta atividade e que se locomove. Nesse sentido, pensar a dificuldade de formação do conceito biológico de “ser vivo” evidenciada pelos alunos pode indicar, como Pedrancini et al. (2007, p. 300) pontuam, que “nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar tem permitido que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los”, o que nos remete aos encaminhamentos metodológicos comumente utilizados para o ensino de Botânica - um ensino puramente teórico e memorístico (SILVA, 2008). Ainda sob esse aspecto, Malafaia, Bárbara e Rodrigues (2010, p. 171; 180), ao verificarem a concepção de alunos do Ensino Médio acerca da disciplina Biologia constaram que, apesar de em menor número, alguns estudantes adotam uma concepção zoológica dessa ciência, concebendo-a “como o estudo dos animais e das características relacionadas aos mesmos, tais como as reprodutivas, comportamentais, fisiológicas e nutricionais”, numa percepção que não considera os organismos vegetais como seres vivos, o que aponta a necessidade de serem pensadas alternativas metodológicas que “promovam um maior conhecimento sobre os conteúdos e/ou elementos que englobam o estudo biológico.”

Feitas as devidas considerações sobre a fala dos estudantes – no sentido de ampliar suas percepções acerca do Reino Vegetal - deu-se continuidade à discussão, sendo solicitado que dois alunos fizessem a leitura de trecho da peça Lição de Botânica (ASSIS, 1906) transcrita abaixo, reproduzindo o diálogo dos personagens:

BARÃO – Perdão, minha senhora. Sabe Botânica?

D. HELENA – Não ousou dizer que sim, estudo alguma coisa; leio quando posso. É ciência profunda e encantadora.

BRARÃO (com calor) – É a primeira de todas.

D. HELENA – Não me atrevo a apoiá-lo, porque nada sei das outras, e poucas luzes tenho de botânica, apenas as que pode dar um estudo solitário e deficiente. Se a vontade suprisse o talento...

Em razão da linguagem rebuscada foi realizada releitura do trecho, destacando as expressões “ciência profunda e encantadora” e “primeira de todas”. De modo a contextualizá-los sobre o momento de escrita da peça destacou-se que, no início do século XX, mostrar conhecimento botânico era sinônimo de elegância, requinte e bom gosto (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Nesse sentido, os alunos foram indagados sobre a concordância, ou não, com os escritos de Machado de Assis. “A Botânica é profunda e encantadora?” foi o primeiro questionamento. Nenhum dos alunos demonstrou concordância, ao contrário, as expressões mais sinalizadas foram

*“Difícil.”*

*“Confusa.”*

*“Muitos nomes pra decorar.”*

*“Não usa pra nada no dia a dia.”*

As manifestações dos alunos vão ao encontro do que a literatura comumente relata no que se refere ao ensino e aprendizagem em Botânica: o excesso de terminologia, regras de classificação e nomenclatura não contribuem para o estímulo do interesse pelo estudo da Botânica. Krasilchick (2016) menciona a incompreensão do vocabulário como um dos fatores mais destacados pelos alunos no que se refere ao estudo da Biologia. No campo da Botânica tal incompreensão torna-se ainda mais acentuada, como relataram os participantes da pesquisa, especialmente pela dificuldade de serem estabelecidas comparações e/ou analogias entre estruturas vegetais e o organismo humano, em sentido oposto ao que acontece frequentemente, por exemplo, nos estudos zoológicos. Sob esse aspecto, ao analisarem a preferência de mais de quatrocentos estudantes do Ensino Médio no que diz respeito aos temas em Biologia, Duré, Andrade e Abílio (2018, p. 264-265)

verificaram que os conteúdos vinculados à área da saúde e zoologia foram os mais apontados na preferência dos alunos. Os autores concluíram que as referidas preferências podem ser explicadas, respectivamente, “pela proximidade entre o conteúdo e o cotidiano do educando, já que o corpo e o indivíduo são estruturas indissociáveis” (p. 264), e em razão das “semelhanças que os estudantes enxergam entre o homem e os outros animais, sendo por vezes fácil de comparar comportamentos e a própria estrutura corporal (órgãos, ossos e comportamentos similares). Do mesmo modo, os alunos participantes da presente pesquisa apontaram a Zoologia e o Corpo Humano como temáticas de maior facilidade e satisfação no estudo da Biologia, resultado frequentemente apontado por pesquisadores (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010; MOREIRA et al., 2015; ROCHA; SILVA; LIRA, sem ano).

O segundo questionamento levantado foi “Por que Machado de Assis diz que a Botânica é a primeira de todas as ciências?”. Nenhum dos alunos soube responder ou quis manifestar-se. Nesse momento, antes de dar continuidade às atividades que tinham por objetivo provocar reflexões mais específicas, foi solicitado aos alunos que elaborassem mapas mentais a partir do tema gerador “Botânica”. Os alunos foram brevemente informados sobre o conceito e finalidade dos mapas mentais, sendo orientados a utilizar quaisquer recursos que desejassem – palavras, imagens, cores, etc. – na elaboração de seus mapas. Foi disponibilizada uma folha de papel A4 a cada aluno e os mesmos dispuseram de aproximadamente quinze minutos para a confecção individual dos mapas mentais. Findo o tempo, os mapas – identificados nominalmente pelos alunos no verso da folha - foram recolhidos e assinalados como MM1 (mapa mental 1), de modo a serem analisados em etapa posterior.

Na sequência, deu-se início a outra atividade, de modo a retomar o segundo questionamento acerca da obra de Machado de Assis. Assim, uma projeção de slides foi apresentada aos alunos, composta unicamente por imagens (acervo *Google*), de modo a “construir” uma linha do tempo acerca das relações estabelecidas pelo homem com os organismos vegetais, perpassando aspectos históricos, sociais e culturais.

O recurso de imagens tem sido frequentemente pontuado como significativo no ensino de Biologia e para a comunicação de conhecimentos científicos (BRUZZO, 2004; MARTINS; GOUVEA; PICCININI, 2005; DIAS, 2012; KRASILCHICK, 2016). Bruzzo (2004, p. 1375) é categórica ao afirmar que é necessário “reconhecer que a imagem pode ter uma influência importante na prática e na reflexão educativas.” Nesse contexto, Maia e



Schimin (2007) salientam que a imagem é capaz de exercer influência na produção de sentido, ou seja, ampliam o processo de significação dos conteúdos. De acordo com Possete (2014)

Quando utilizamos a imagem como ferramenta para expressar uma ideia, um conceito, ou até mesmo como uma ilustração de um assunto, toma a liberdade de criar no imaginário de quem a vê, outras sensações e emoções. A imagem ao ser visualizada em um contexto é transformada, e recriada no imaginário da pessoa junto com as informações pré-dispostas (POSSETE, 2014, sem página).

Nesse sentido, a escolha de utilização de imagens para o início das atividades teve por objetivo despertar nos alunos um novo olhar acerca da relevância dos organismos vegetais, buscando, como salientado pela autora, “criar no imaginário de quem a(s) vê, outras sensações e emoções”. Para tal, a atividade foi elaborada considerando as recomendações dos PCNEM (BRASIL, 2000a) relativas à inserção de elementos da história e filosofia da ciência, de modo que os alunos, ao participarem ativamente no decorrer do desenvolvimento da atividade, pudessem perceber a ciência como produto humano. Silva, Cavallet e Alquini (2006, p. 72) chamam a atenção para o fato de que, tradicionalmente, as Ciências Naturais sempre foram dissociadas das questões culturais, tratando natureza e cultura como opostos, o que, por sua vez, contribuiu para que, ao longo do tempo, a escola discutisse a ciência numa perspectiva “internalista, com a crença em um ideal científico universal e independente da história de cada civilização.” Trindade (2011, p. 259) vai ao encontro dessa afirmativa ao dizer que, ao apresentarem o conhecimento científico de maneira fragmentada e descontextualiza, os professores de ciências distanciam tal conhecimento da “história da vida.” Nesse sentido, Martins (1998, p. 18) enfatiza a importância de inserção da História da Ciência no ensino de Biologia de modo a tornar esta disciplina mais interessante. O autor destaca três importantes pontos que devem ser abordados nesse contexto: o processo gradativo e lento de construção do conhecimento, o processo lento de desenvolvimento de conceitos e o envolvimento de questões sociais, políticas, filosóficas ou religiosas durante o processo de aceitação ou ataque a alguma proposta científica.

Notoriamente, tal abordagem não constitui tarefa fácil, todavia, ainda que sumariamente, os *slides* elaborados tiveram por objetivo demonstrar como o homem estabelece relações com os organismos vegetais desde seu surgimento na História, além de trazer à atenção o fato de que esses organismos estiveram e ainda estão relacionados à construção da história humana (CHASSOT, 2000; HARARI, 2015). Os *slides*

apresentaram o surgimento dos primeiros organismos vivos, incluindo as plantas e sua evolução; o surgimento do homem e suas relações primeiras com o meio, incluindo as modificações ocasionadas pelo manejo dos vegetais; o berço das primeiras ciências e o despertar do interesse pelo mundo natural; fatos históricos notórios como as Grandes Navegações e suas motivações; alguns dos mais relevantes trabalhos dedicados à botânica; o impacto do sistema classificatório de Lineu para o estudo dos organismos vivos e a usual classificação dos vegetais em quatro grandes grupos. A partir desse ponto, os *slides* foram relacionados à pergunta “*Mas, de que te serve saber Botânica?*”, presente na peça Lição de Botânica (ASSIS, 1906), objetivando explicitar a importância dos vegetais, não só para o homem, mas para todos os demais organismos vivos. Assim, exemplificou-se o processo fotossintético, relações ecológicas, utilização humana, dentre outros. A apresentação foi concluída com *slides* relacionados a questões de preservação ambiental, destacando a necessária compreensão holística homem-meio ambiente.

Durante a exibição dos slides os alunos mostraram-se bastantes interessados, participativos e questionadores. A cada *slide*, antes de qualquer explanação, era solicitado que os alunos fizessem associação da imagem com a temática vegetal, o que aconteceu de maneira satisfatória. Quando surgiam dúvidas as explicações eram fornecidas e a associação estabelecida. Todavia, algumas das imagens mostraram-se significativas ao representaram maior dificuldade de correlacionamento com a temática proposta: as imagens indicativas da Revolução Agrícola; a imagem representativa do surgimento das primeiras ciências, na Grécia Antiga; e a imagem representativa das Grandes Navegações. Por exemplo, apesar de identificarem a atividade agrícola nas imagens, os alunos não souberam explicar como tal fato relacionava-se a modificações de ordem social e cultural; segundo os alunos, o plantio apenas disponibilizava maior oferta de alimentos. Do mesmo modo, apesar de reconhecerem, na imagem, a Grécia Antiga, os alunos não souberam explicar como essa imagem se relacionava à botânica, tampouco quem eram os dois personagens também ilustrados no *slide* (Aristóteles e Teofrasto). Resultados semelhantes foram observados em pesquisas relacionadas à abordagem da história da ciência no ensino das Ciências Naturais (LEME, 2008), onde estudantes de diferentes níveis desconhecem personagens relacionados à construção dessas ciências. Em outros casos, são citados apenas os nomes de destaque, normalmente relacionados à elaboração de alguma teoria. Nesse sentido, a abordagem histórica da ciência permite que o aluno se atenha ao processo construtivo do qual, normalmente, fazem parte diversos personagens, percebendo a ciência

como produto humano, falível e, portanto, modificável. Outra imagem utilizada que merece destaque referia-se às Grandes Navegações. Não injustificadamente, os alunos associaram a imagem à “descoberta” do continente americano sem, contudo, recordar que a motivação europeia para tal intento era a procura de novas rotas de acesso às especiarias, o que nada mais eram do que exemplares vegetais. A partir do exemplo das Grandes Navegações foi possível abordar, como discutido no referencial teórico dessa pesquisa, o que os autores chamam de *intercâmbio botânico*, conduzindo os alunos num processo de reflexão acerca das implicações desse momento da história humana, sendo possível observar, de maneira satisfatória, expressões de admiração por parte dos mesmos.

A escolha de momentos históricos como a Revolução Agrícola e as Grandes Navegações, atreladas ao ensino de Biologia, teve por objetivo, como destacam os PCNEM para o ensino das Ciências da Natureza (BRASIL, 2000a),

[...] contribuir para criar no aluno competências e habilidades que permitam ao educando compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a **transformação da sociedade** (BRASIL, 2000a, p.13, grifo nosso).

Já os *slides* finais foram importantes para a abordagem de temáticas que se relacionam à ecologia, processos físico-químicos e educação ambiental, objetivando ampliar a percepção dos estudantes acerca da relevância do conhecimento botânico e de como este, ainda que de maneira implícita, faz-se presente em vários campos do conhecimento biológico.

Finalizando o primeiro encontro foi elaborado um jogo do tipo quiz (perguntas e respostas) com o objetivo de retomar alguns conceitos básicos em Botânica, de modo que os alunos rememorassem informações que contribuiriam para o desenvolvimento de temáticas nos próximos encontros pois, como destacam Silva e Ghilardi-Lopes (2014), à partir do conhecimento da problemática envolvida no ensino da diversidade vegetal, é necessário que o professor identifique, entre seus alunos, as principais dúvidas e dificuldades apresentadas, o que pode ser feito à partir da sondagem do conhecimento prévio dos mesmos.

Estruturado em *software* Microsoft *Power Point*, o jogo (Quiz Reino *Plantae*) composto de 15 perguntas elaboradas a partir de livro didático do Ensino Médio (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2005), foi idealizado para ser utilizado em ambiente *offline*, possibilitando que, mesmo em ambiente desprovido de internet, o mesmo possa ser

executado. Cada pergunta possuía quatro opções de resposta, sendo apenas uma a correta (Figura 7). Para dinamizar a execução da atividade a turma foi dividida em dois grupos de 8 alunos cada, sendo escolhido um representante para cada grupo. Quando o grupo acertava a resposta a mensagem “Resposta Correta” era exibida, juntamente com a emissão de um som de “palmas” e uma breve explicação sobre a questão. Em caso de resposta errada, a mensagem “Resposta Errada” era exibida e a vez de resposta era transferida à outra equipe.

Figura 7 - Questão 6 do Quiz Reino *Plantae*

6) Pinheiros, Sequoias e Cedros são exemplos de Gimnospermas. Qual estrutura abaixo NÃO está presente nesse grupo?

A) Raiz

B) Semente

C) Gametas

D) Fruto

**Resposta Correta!!!**

As Gimnospermas (*gimno* = nu) não possuem fruto, ou seja, as sementes estão descobertas ou “nuas”.

Clique aqui para a próxima pergunta

Fonte: A Autora (2019).

A utilização de recursos didáticos diferenciados tem sido constantemente apontada como essencial para o ensino de Ciências (SOUZA, 2007; SILVA et al., 2012; NICOLA; PANIZ, 2016). Jogos didáticos são apresentados como excelentes recursos no que se refere à apropriação e construção do conhecimento científico (BRASIL, 2008). Miranda et al. (2016, p. 2) afirmam que os jogos didáticos “se apresentam como uma alternativa interessante e relevante para o ensino de Ciências, uma vez que possibilitam abordar os conteúdos de forma dinâmica, divertida e diferenciada”. Givergir, Moura e Santos (2017) ressaltam que os jogos didáticos propiciam desenvolvimento cognitivo, social, moral, contribuindo para a promoção da criatividade, responsabilidade e cooperação. Como afirma Fortuna (2003)

Enquanto joga, o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade. Cultiva o senso de responsabilidade individual e coletiva, em situações que requerem cooperação e colocar-se na perspectiva do

outro. Enfim, a atividade lúdica ensina os jogadores a viverem numa ordem social e num mundo culturalmente simbólico (FORTUNA, 2003.p. 2)

De maneira geral, os alunos demonstraram-se inseguros durante a execução do jogo. Perguntas aparentemente simples, relacionadas à fotossíntese e diferenciação entre Gminospermas e Anigospermas, por exemplo, provocaram dúvidas e questionamentos. De acordo com a proposta do Currículo Mínimo para o estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2012), os conteúdos de Biologia são apresentados em novo contexto: não há mais aulas específicas de Botânica ou Zoologia, por exemplo; antes, a abordagem apresenta-se contextualizada, inter-relacionando conteúdos. Assim, os conteúdos de Botânica são abordados, de maneira específica, no sétimo ano do Ensino Fundamental, enquanto no primeiro ano do Ensino Médio busca-se um abordagem multifacetada, que perpassa a Biologia Vegetal. Nesse sentido, a utilização de um jogo para a identificação de conhecimentos prévios permitiu, de maneira satisfatória, que as principais temáticas pudessem ser retomadas, além de contribuir para que os alunos se interessassem significativamente pela forma lúdica de abordagem.

#### 7.1.2 Segundo encontro

O segundo encontro aconteceu na semana seguinte, no dia oito de outubro, e pretendeu a execução de atividade prática de campo no PNMM. O referido parque localiza-se no centro da cidade, a uma distância relativa de vinte minutos de caminhada do CEDL. Assim, não se fez necessária a utilização de transporte para o deslocamento dos alunos. Previamente, a professora regente forneceu aos alunos documento de autorização padrão emitido pela direção da escola e utilizado para atividades a serem desenvolvidas em ambiente externo à mesma. Dos dezenove alunos que compõem a turma, dezoito estavam presentes na ocasião. Reunidos em sala de aula, os alunos receberam orientações gerais da professora regente e de uma segunda professora da escola, designada para também acompanhar a turma durante o deslocamento e desenvolvimento da atividade.

Por tratar-se de espaço notavelmente apreciado e frequentemente utilizado pelos alunos em ocasiões de recreação, não houve necessidade de maiores informações/esclarecimentos acerca do espaço no qual esses estariam inseridos. Após o trajeto e chegada ao parque os alunos foram reunidos no parque infantil do mesmo, onde iniciou-se discussão relativa à história do parque e características vegetais gerais do mesmo – reduzida diversidade florística e limitado número de estratos definidos da vegetação (árvores de médio porte, sub-bosque pouco desenvolvido, com predominância de

gramíneas), significativa camada de serapilheira, etc. Como mencionado anteriormente, não há registros relacionados à composição vegetal original da área. Percebe-se, todavia, que a vegetação atual, ainda que introduzida visando a preservação da área verde urbana, caracteriza-se por elevado número de espécies exóticas, como mencionado na descrição das áreas do Parque.

Partindo dessas informações foi possível dialogar com os alunos acerca da importância de serem conhecidas as espécies de uma determinada área, uma vez que a introdução desordenada de espécies pode ocasionar desequilíbrios ao meio ambiente, afetando tanto a flora quanto a fauna local. Nesse sentido, estabeleceu-se a associação entre a baixa diversidade de espécies vegetais e a fauna do parque, possibilitando a compreensão acerca dos processos interativos entre os organismos de um determinado ambiente (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2005). Ainda, observando fragmentos de mata em áreas circundantes ao parque, foi possível introduzir uma discussão acerca do Bioma Mata Atlântica, a ser explorado em etapa posterior.

Utilizando como exemplo a família botânica Moraceae – em razão de um exemplar da mesma encontrar-se próximo ao local onde os alunos estavam reunidos – retomou-se abordagem realizada no primeiro encontro, relacionada ao sistema classificatório proposto por Lineu, destacando a importância do táxon família para os estudos em Botânica. Outros exemplos observáveis no parque foram utilizados – Famílias Leguminosaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Malvaceae, dentre outros - com o objetivo de demonstrar o estabelecimento de critérios para o agrupamento vegetal. Como discorrem Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 167), visitas a parques naturais com apropriada mediação (pelo professor e/ou monitor) contribuem para que sejam facilitadas e desenvolvidas competências relacionadas à identificação (grupo, nome, características) de animais e plantas, além de oportunizarem o estabelecimento de associação entre os conhecimentos ali explicitados e o cotidiano dos alunos. Ainda sobre esse aspecto destaca-se também o processo de construção do conhecimento científico. Como pontuam as autoras, atividades em ambiente natural propiciam a compreensão de como são realizadas as pesquisas em determinada área do conhecimento, envolvendo técnicas de “coleta, preservação, demarcação de espaço e tempo, materiais e procedimentos” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 146). Nesse sentido, rememorando os trabalhos dos primeiros naturalistas e o conceito de herbários (primeiro encontro), os alunos puderam, ainda que simplificada, compreender como o processo de construção do conhecimento

botânico ocorre – a partir da observação, coleta e análise do material vegetal e posterior especificação de suas características.

Feitas as devidas considerações, os alunos foram divididos em trios para o desenvolvimento da atividade prática (Figura 8). Munidos de tesoura, saco plástico e celular, os alunos deveriam percorrer as trilhas pavimentadas do parque e escolher uma das espécies identificadas (por meio de placas), coletar folhas do vegetal e registrar imagem do mesmo com recurso do celular. Após a coleta, os exemplares deveriam ser acondicionados no saco plástico, para o retorno à escola.

Figura 8 - Atividade prática de campo no PNMM



Fonte: A Autora (2019).

Considerando-se que os alunos não haviam participado, até o momento, de nenhuma outra atividade de campo, a escolha da folha como material vegetal a ser coletado deu-se em razão da maior simplicidade para o manuseio das mesmas, ao contrário das flores, por exemplo. Assim, com auxílio das professoras presentes, os seis trios formados para a execução da atividade retornaram com o material devidamente coletado e acondicionado.

Ao término da atividade os alunos retornaram à escola, onde receberam instruções para o armazenamento, em casa, do material coletado. Além disso, foram orientados a respeito da pesquisa a ser realizada: partindo das imagens registradas (placa de identificação e aspecto geral do vegetal) o trio deveria pesquisar informações sobre a

espécie em questão (principais características, origem, utilização humana, etc.), de modo a produzir material em etapa posterior.

Considerando o primeiro encontro e a introdução da temática a ser trabalhada ao longo das próximas semanas, a atividade prática de campo foi concebida de modo a oportunizar o encontro dos estudantes com o objeto de estudo no ambiente natural. Como discutido no referencial teórico da presente pesquisa, a atividade prática de campo é destacada veementemente na literatura, especialmente no que se refere ao ensino de Botânica (SILVA; CAVASSAN, 2006; IKEMOTO, 2007; ARAÚJO; SILVA, 2015). Notoriamente, alguns autores destacam a relevância dessa antes mesmo da exposição teórica dos conteúdos, afirmando que o encontro prévio predispõe o aluno ao trabalho teórico, aguçando seu interesse e curiosidade, além de permitir melhor organização de ideias, o que facilitaria a compreensão dos conhecimentos científicos (SILVA, 2008).

Ainda que não haja consenso sobre o momento adequado de inserção das atividades de campo – antes ou depois da exposição teórica – Gois (2006) destaca que o mais importante é assegurar uma articulação entre teoria e prática. Além disso, como afirma Coll (1994), para que o aluno aprenda deve estar motivado para isso; o assunto ou conteúdo não deve ser confuso ou arbitrário, ao contrário, deve possuir vínculo com o que o aluno já sabe. Assim, a proposta de desenvolvimento de atividade de campo e observação em ambiente natural no PNMM foi intencionalmente planejada para que as atividades seguintes pudessem ser desenvolvidas e contextualizadas com a realidade dos alunos, a partir de um espaço conhecido e valorizado pelos mesmos.

Aulas de campo tem sido muito indicadas para ensinar conteúdos de botânica, por possibilitar o desenvolvimento de habilidades científicas, tais como, observação, comparação, expressão de dúvidas, geração de novas ideias ou hipóteses e conclusões. Constitui-se em uma metodologia valiosa para o ensino e a aprendizagem de Botânica, pois as plantas podem ser estudadas em partes, ou como um todo e em interação com o ambiente natural e social, e se o ambiente de aprendizagem for propício, ainda pode-se também ampliar a noção de biodiversidade (ARAÚJO; SILVA, 2015, p. 105-106).

Ao percorrerem as trilhas pavimentadas ao longo do parque buscando localizar espécies que possuíssem identificação para a coleta de material os alunos detiveram maior atenção na vegetação do mesmo, o que permitiu a abordagem de aspectos ecológicos, a saber: cadeias alimentares (organismos autótrofos e sua importância enquanto produtores), relações entre os seres vivos (como o epifitismo de orquídeas e bromélias, observados no parque), a influência de fatores abióticos e adaptações dos vegetais (como os cactos e seus espinhos, também visíveis no parque), a participação e importância dos organismos



vegetais no processo fotossintético e nos ciclos biogeoquímicos (como o ciclo do carbono) e a importância da serapilheira para o ecossistema local (aporte de nutrientes, estabilidade do solo, retenção de água, germinação de sementes, entre outros). Além disso, a presença de insetos e algumas aves possibilitou introdução à temática polinização, a ser abordada no encontro seguinte. Como destacam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 146), os estudos do meio permitem “a observação e análise dos fenômenos ecológicos e das implicações ambientais que a ação antrópica pode causar”. Ferreira e Pasa (2015) verificaram a associação entre o estudo da botânica e a ecologia, concluindo que a atividade de campo, enquanto metodologia de ensino, mostra-se extremamente eficaz para a abordagem e aprendizagem desses conteúdos biológicos.

A atividade de campo, quando bem planejada, propicia uma abordagem multidisciplinar, permitindo que sejam articulados conhecimentos de diferentes disciplinas. Na ocasião, o desenvolvimento da atividade prática de campo permitiu que aspectos históricos, geográficos, botânicos e ecológicos pudessem ser abordados. Todavia, conceder “tratamento didático” à atividade – para que esta não se “banalize e tenha seu potencial reduzido” – é o que, de fato, permite que, durante a realização da mesma, seja alcançado equilíbrio entre lazer e aprendizado, orientando o olhar do aluno para as questões que se pretende enfatizar. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 144; 167-168).

### 7.1.3 Terceiro Encontro

No dia dezesseis de outubro ocorreu o terceiro encontro, denominado “Oficina de Flores”. Tal oficina foi elaborada de modo a incluir atividade prática de laboratório relacionada à observação das estruturas florais.

A oficina teve início com exibição de projeção de *slides* intitulada “O maravilhoso mundo das Angiospermas”. A partir das imagens, foram demonstradas as diferenças evolutivas entre os quatro grupos vegetais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), culminando com destaque para o maior e mais representativo grupo vegetal, as Angiospermas. Nesse momento, abordou-se a etimologia dos termos botânicos, especialmente para explicitar a diferença entre Gimnospermas e Angiospermas, o que demonstrou ser de grande valia para o entendimento dos alunos, corroborando Nunes e Votto (2018) que enfatizam a utilização da etimologia para o ensino de Biologia, uma vez que essa permite que os estudantes apreciem

a lógica por trás das formações da terminologia que parece pouco compreensível. Além disso, ao elaborar esse tipo de estudo, é perceptível a relação da similaridade de significados que os termos apresentam, formando redes que possibilitam um ensino significativo (NUNES; VOTTO, 2018, p. 593).

Após explanação sobre as funções das estruturas vegetativas raiz, caule e folhas, os alunos foram indagados a respeito das funções de flores e frutos. Os poucos que se manifestaram apontaram apenas a função alimentar (relacionada aos frutos), tanto para o homem como demais animais. Nesse momento, dois questionamentos foram introduzidos: “Como as Angiospermas se reproduzem?” e “De onde vêm os frutos?”. Para elucidar às questões foi apresentada animação intitulada “Aventuras com os Kratts – o voo dos polinizadores” (Figura 9). A animação (originalmente *Wild Kratts*) faz parte de uma série infantil norte americana idealizada pelos irmãos Chris Kratt (biólogo) e Martin Kratt (zoólogo), que retrata diversas aventuras de dois irmãos – de nomes análogos aos idealizadores - em meio à natureza. No episódio selecionado para o desenvolvimento das atividades do terceiro encontro – disponibilizado no *Youtube* - os irmãos Chris e Martin desvendam os mistérios do mundo das flores e do processo de reprodução sexuada das mesmas através da polinização. O processo é apresentado em linguagem simples e muitos efeitos visuais, sem, contudo, deixar de explicitar as estruturas florais envolvidas no processo - antera, grão de pólen, estigma, estilete, ovário, embrião, etc. Além disso, são mencionadas adaptações vegetais relacionadas ao processo reprodutivo – cor e formato das flores, por exemplo – de modo a abordar a variedade de agentes polinizadores atuantes (insetos, aves, mamíferos, etc.). Ao final da animação fica claro ao telespectador a relação entre flores e fruto.

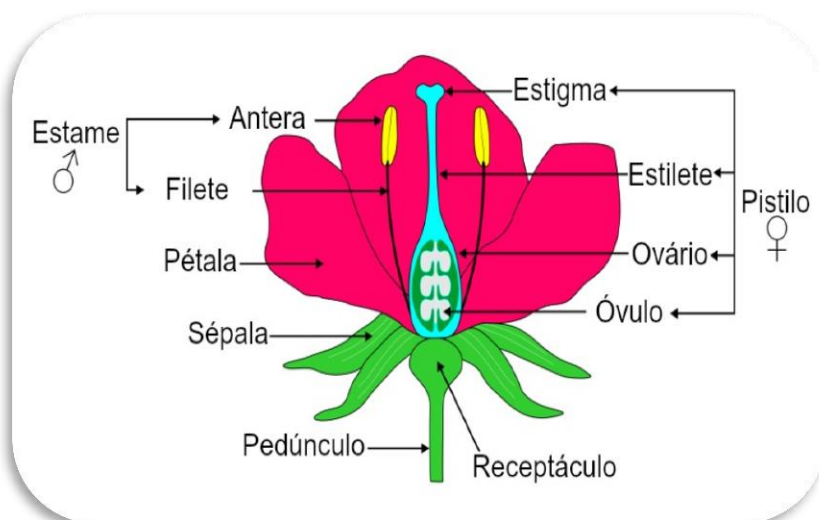
Figura 9 - Animação "Aventuras com os Kratts - O voo dos polinizadores"



Fonte: Acervo Google (2018).

Após a exibição da animação os dois questionamentos iniciais foram retomados (“Como as Angiospermas se reproduzem?” e “De onde vem os frutos?”) e os alunos expressaram-se livremente, demonstrando compreensão da discussão em questão. Dando continuidade, a projeção de *slides* foi retomada e uma representação floral foi exibida em detalhes, de modo a permitir melhor e maior compreensão acerca das estruturas florais, conforme Figura 10 abaixo:

Figura 10 - Representação de estrutura floral



Fonte: Acervo Google (2018).

A partir da imagem acima o processo de reprodução sexuada foi amplamente explorado e os alunos participaram ativamente da discussão. Imagens representativas do ciclo reprodutivo, de agentes polinizadores diversos e adaptações evolutivas (como as inflorescências, exemplificada pelo girassol) também foram exibidas, permitindo exposição satisfatória do conteúdo e compreensão das flores e frutos como estruturas reprodutivas dos vegetais. Nesse momento, foram exibidas fotografias de flores encontradas no PNMM (Figura 11), de modo a ampliar a discussão acerca da variedade de formas, cores e tamanhos observáveis na natureza, e como essas se relacionam ao processo reprodutivo.

Figura 11 - Algumas das espécies vegetais do PNMM



Fonte: A Autora (2019).

Seguidamente, foram abordados aspectos referentes à utilização das flores pelo homem – ornamental, alimentar, místico/religioso, perfumaria, dentre outros, com a utilização de produtos alimentícios e cosméticos para a exemplificação. Nesse momento os alunos assumiram a fala, expressando o “conhecimento tradicional” relativo ao uso das plantas e/ou flores:

*“Chá de hibisco é bom para emagrecer.”*

*“Chá de camomila acalma.”*

*“Romã é bom para dor de garganta*

A utilização do etnoconhecimento – “o saber popular que envolve o nosso cotidiano, o que inclui os saberes populares relativos ao conhecimento e o uso da natureza

local” - tem se mostrado relevante para o ensino de Botânica, uma vez que contribui para uma abordagem contextualizada e, portanto, significativa para o educando (FERREIRA et al., 2017, p. 93). Tal recurso tem sido utilizado como facilitador no processo de ensino e aprendizagem em Botânica, apontando a importância da contextualização do conhecimento e valorização dos saberes populares (SIQUEIRA; PEREIRA, 2014; SOUZA; LIMA; VALE, 2015). Ainda que não constituísse objetivo primário da oficina uma abordagem relativa à utilização medicinal das plantas, pôde-se observar que os alunos buscaram relacionar o tema em desenvolvimento com o seu cotidiano – este sim, objetivo explícito do projeto.

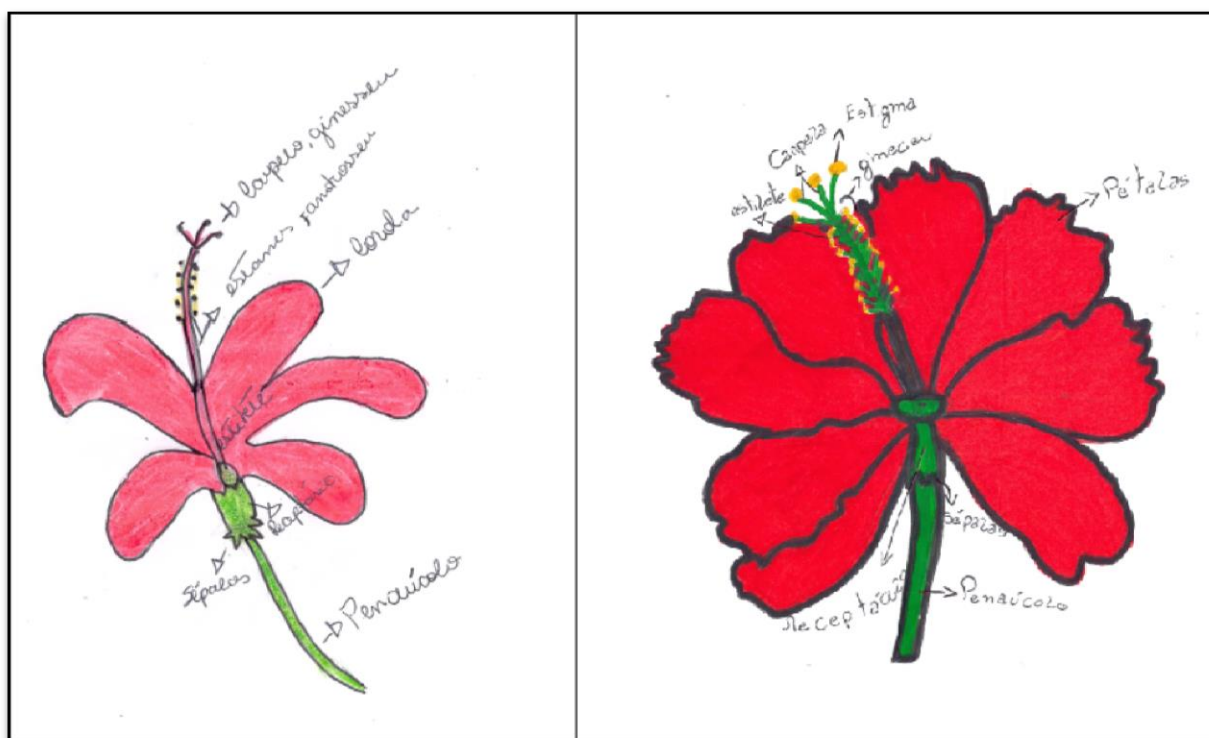
Dando prosseguimento às atividades, dois exemplares de flores encontradas no PNMM foram utilizados para exemplificação das duas classes de Angiospermas: monocotiledôneas e dicotiledôneas. A utilização de exemplares florais do parque foi intencionalmente planejada, relacionando-se à contextualização do ensino e valorização do que é familiar ao educando (FIGUEIREDO et al., 2012; TEIXEIRA, 2012). Desse modo, foram utilizados um exemplar de orquídea e um exemplar de hibisco, assim como suas folhas, para representação das duas respectivas classes. A coleta das flores ocorreu mediante autorização da SMMADA, responsável pela administração do parque.

As flores foram escolhidas em razão de tamanho, facilitando a visualização de estruturas, permitindo identificar as principais diferenças entre as duas classes: número de pétalas, estrutura foliar, sistema radicular, etc. Os alunos puderam manusear flores e folhas, observando atentamente as estruturas. Interessante destacar que, durante o manuseio dos mesmos, os alunos, por diversas vezes, mencionaram terem observado, durante a realização da atividade prática de campo, a diversidade de formas e tamanhos das folhas dos vegetais do PNMM: grandes, pequenas, largas, estreitas, “com várias folhas menores”, “inteiras” (expressões usadas pelos alunos), o que permitiu breve abordagem acerca da morfologia externa e tipos de folhas.

Seguidamente, a turma foi encaminhada ao laboratório de ciências da escola para desenvolvimento de atividade prática. Divididos em duplas, os alunos receberam exemplares de *Hibiscus sp.* para que pudessem manusear e proceder à dissecação da mesma, a fim de reconhecer e representar a estrutura da flor (através de desenho), identificando suas partes constituintes (Figura 12). A escolha dessa espécie deu-se em razão do tamanho, uma vez que nela é possível visualizar as estruturas florais sem auxílio microscópico. Todavia, considerando que os alunos ainda não haviam realizado qualquer

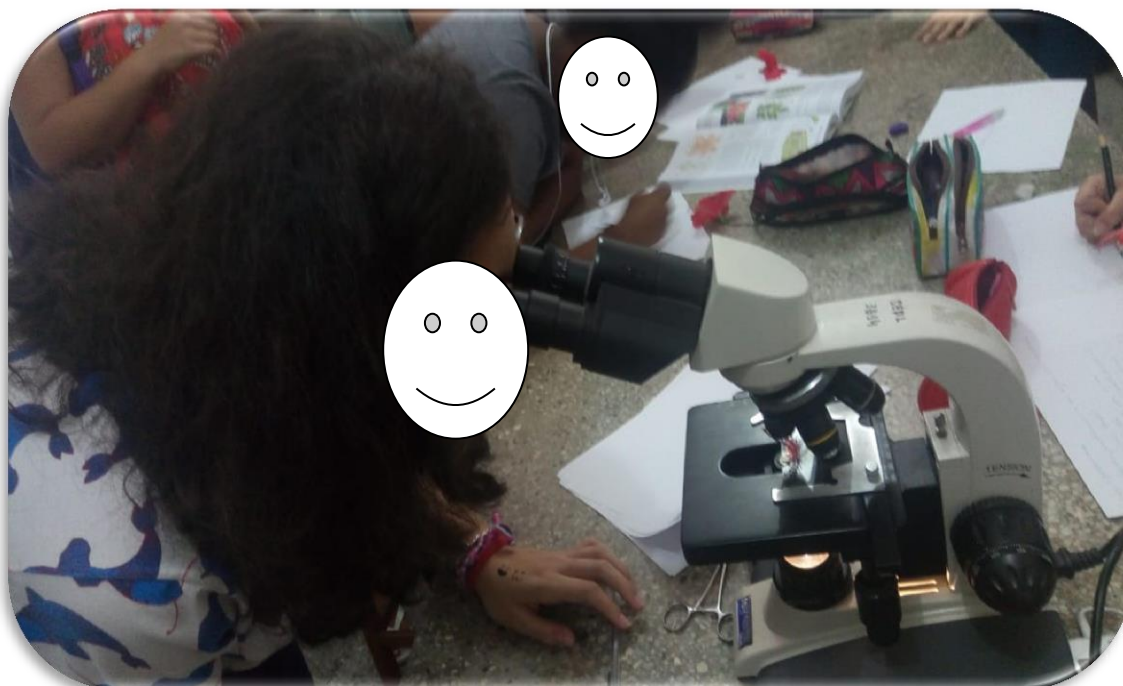
outra atividade nesse espaço, os mesmos procederam à utilização do aparelho, demonstrando curiosidade ao observar as partes em tamanho aumentado, especialmente o grão de pólen (Figura 13).

Figura 12 - Desenhos elaborados pelos alunos (Oficina de Flores)



Fonte: A autora (2019).

Figura 13 - Visualização de estrutura floral por meio de microscópio



Fonte: A Autora (2019).

Aulas práticas de laboratório estão presentes desde a estruturação da disciplina escolar Biologia. Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 105-107) discorrem acerca da experimentação científica e suas diferenciações em relação à experimentação didática – a que se efetiva na escola, em virtude das “transformações necessárias em resposta às finalidades escolares” - no ensino de Ciências e Biologia, afirmando que a execução dessa permite “não apenas a instauração de representações simbólicas no contexto didático, mas também uma aproximação do contexto científico que dá concretude aos processos de ensinar e aprender”, uma vez que objetiva o desenvolvimento das “atividades experimentais que os ajudem [os alunos] a fazer relações com os conhecimentos escolares em Biologia”. Como exemplificam as autoras, tais atividades incluem “observação, descrição e classificação -, relacionados à identificação anatômica de organismos vegetais e animais, à identificação microscópica de certas estruturas, à montagem de coleções e aos trabalhos de campo ou estudos do meio” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 108). Assim, a atividade prática de laboratório buscou permitir melhor visualização das estruturas florais, de modo a auxiliar os alunos no entendimento do conteúdo teórico pois, como bem considera Melo (2010, p. 16) “ouvir falar sobre um organismo ou um fenômeno

é, em geral, muito menos interessante e eficiente do que ver diretamente a realidade, o que justifica a utilização de aulas experimentais.” O mesmo autor ainda destaca a importância da atividade prática num contexto de socialização, trabalho em equipe e percepção ambiental (p. 17), como também já havia pontuado Fernandes (2007). Além disso, considerando os múltiplos e limitantes fatores envolvidos na elaboração e desenvolvimento de atividades práticas – ordem estrutural, tempo curricular, insegurança, dentre outros - a inserção desta atividade buscou demonstrar aos alunos, ainda que de maneira simplificada, a relevância da experimentação no contexto da aprendizagem em Biologia, destacando como essa é importante para a apreensão de conceitos em Botânica; enfaticamente, ao discutirem metas de combate à “cegueira botânica”, Salatino e Buckeridge (2016, p. 181-182) afirmam que “não há recurso mais poderoso para conquistar a atenção de alunos de ciências do que a programação de atividades práticas no campo e em laboratório.”

No que se refere à proposta de representação da estrutura floral, alguns autores têm observado dificuldades e distorções no que tange ao reconhecimento e identificação das partes constituintes da flor (RAMOS, 2012; ANJOS; FLORES, 2016). Assim, o desenvolvimento de tal atividade buscou a complementação da abordagem teórica, indo ao encontro do discutido por Sipavicius e Cerati (2017, p.12) ao verificarem e apontarem a utilização de desenhos como recurso significativo para o ensino de Botânica, por constituir-se “metodologia ativa construtivista de aprendizado”. Os autores afirmam:

Ao captar a atenção dos estudantes para as estruturas morfológicas que precisam ser compreendidas o desenho é uma forma de comunicação em que o objeto representado, aliado à mediação, ganha significado e promove reflexões sobre o tema [...]

O desenho ajuda a individualizar cada planta observada e a planta como um todo, e, assim, compreender a diversidade vegetal. A elaboração de desenhos como estratégia para o ensino de botânica, estimula a observação das estruturas morfológicas, aproxima o estudante do mundo vegetal contribuindo para a diminuição da cegueira botânica, amplia a biofilia e contribui para estabelecer relações mais significativas entre a botânica e cotidiano (SIPAVICIUS; CERATI, 2017, p. 14).

#### 7.1.4 Quarto encontro

O quarto encontro - “Oficina de Frutos” – foi realizado no dia vinte e dois de outubro e deu continuidade à temática iniciada anteriormente, relativa ao processo de reprodução sexuada das Angiospermas e sua importância. Questionados sobre a função dos frutos e a variedade de formas, tamanhos, cores e aromas dos mesmos, os alunos mencionaram, de maneira geral, a alimentação (humana e animal), resultado também verificado por Souza (2014). Durante o desenvolvimento das atividades buscou-se abordar



o processo de formação dos frutos e sementes, seus diferenciados tipos e partes constituintes, além de sua função para a planta. Para tal, foram utilizados exemplares diversos – abacaxi, mamão, manga, caju, morango, maçã, laranja, abóbora, pepino, feijão, arroz, milho – para que a maior diversidade de tipos fosse representada (frutos carnosos, frutos secos, pseudofrutos, infrutescências, fruto partenocárpico, sementes de monocotiledôneas e dicotiledôneas, etc.). A fim de permitir melhor visualização das partes, os frutos foram cortados longitudinalmente.

Souza, Prata e Naknamara (2014) chamam a atenção para o fato de que muitos professores de Ciências descrevem as partes e estruturas das plantas sem, contudo, oportunizar o manuseio das mesmas por parte dos alunos. Todavia, como destaca Castro (2018, p. 25) o processo de ensino em Ciências deve “estimular a percepção dos alunos de que a observação de objetos da natureza requer o uso dos sentidos (tato, olfato, audição, gustação e visão)”. Desse modo, a atividade buscou contribuir para que os alunos, ao manusearem e analisarem os frutos disponibilizados, explorassem especialmente os sentidos do tato e olfato, atentando-se para aromas, cores, texturas, tamanho de sementes, etc., estabelecendo-se relação entre esses e o processo de dispersão de sementes, uma vez que o mesmo está diretamente relacionado aos diferentes agentes dispersores.

Assim como Souza (2014, p. 140), apoiamo-nos nas ideias de Jonh Locke, filósofo inglês, compreendendo que a experimentação sensorial contribui para a aprendizagem, uma vez que “os órgãos do sentido são a porta de entrada dos processos cognitivos, dos processos de aprendizagem e da reflexão.” Ainda, como afirmam Bartzik e Zander (2016, p. 33) as atividades práticas – aquelas que possibilitam o contato do aluno com o objeto de estudo

são indispensáveis para a construção do pensamento científico, por meio de **estímulos ocasionados pela experimentação**. Na aula teórica, o aluno recebe as informações do conteúdo por meio das explicações do professor, diferentemente de uma aula prática, pois ao ter **o contato físico** com o objeto de análise ele irá descobrir o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará (BARTZIK; ZANDER, 2016, p. 33, grifo nosso).

Durante o desenvolvimento da oficina alguns erros conceituais puderam ser explorados, a exemplo do próprio conceito de fruto, apresentado pelos alunos como algo “comestível, de sabor adocicado”, refletindo o senso comum. Além disso, o manuseio dos frutos possibilitou a apropriação de termos científicos, em substituição aos termos cotidianos: por exemplo, “casca” (parte externa do fruto) e “miolo” (parte comestível), citados frequentemente pelos alunos, foram substituídos por pericarpo e mesocarpo,

respectivamente. Como bem salientam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 87), a presença da terminologia biológica relaciona-se ao processo de estruturação das Ciências Biológicas enquanto disciplina escolar Biologia, todavia, como compreende Bozza (2016, p. 78), ainda que a utilização de terminologias seja necessária, deve-se usar de cautela para que “além de serem abordadas de maneira contextualizada, não sejam utilizadas sem critérios, em excesso ou de forma a exigir apenas a memorização das mesmas”.

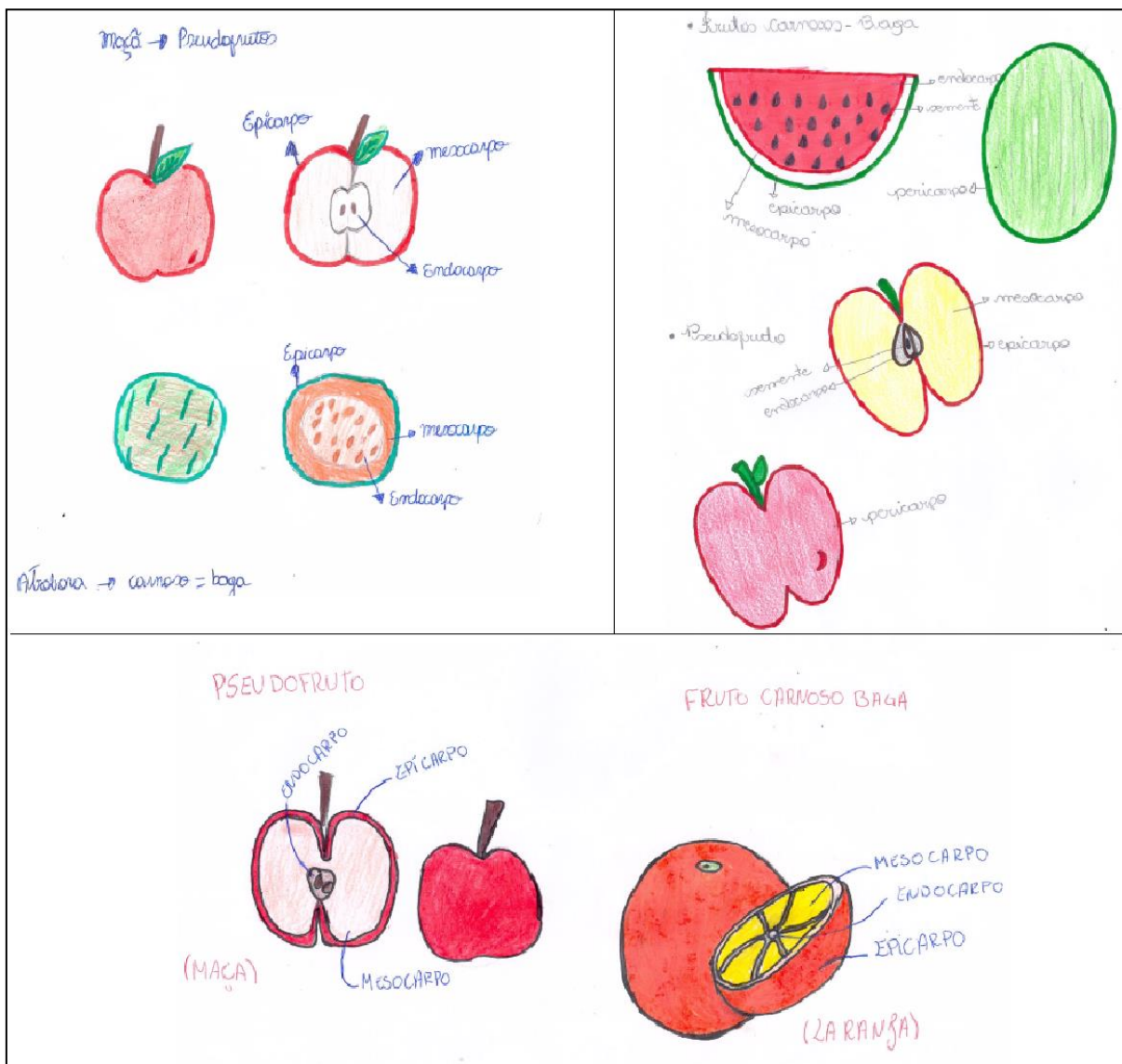
Ainda, foi possível abordar a comumente utilizada expressão “legumes” para designar vegetais que, botanicamente, são classificados como frutos, a exemplo da abóbora e pepino, utilizados na demonstração, o que provocou surpresa por parte dos alunos. Mais uma vez, a possibilidade de visualização e manuseio dos frutos permitiu que diversos aspectos relacionados à morfologia vegetal fossem explorados, o que vai ao encontro do exposto por Faria e Vilhalva (2016, p. 220), ao afirmarem que, para o ensino de Botânica, a aula prática possibilita que sejam preenchidas

muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, **a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborado** (FARIA; VILHALVA, 2016, p. 220, grifo nosso).

Mais uma vez, em duplas, os alunos fizeram representações (desenhos) de frutos e suas partes (Figura 14) demonstrando compreensão do conteúdo teórico explorado, assim como também observado Sipavicius e Cerati (2017). Os autores puderam verificar que a utilização do desenho como ferramenta para o ensino de Botânica

Estimula a observação (habilidade pouco desenvolvida entre os estudantes), a ordenação das estruturas observadas e a compreensão da morfologia vegetal; facilita e dinamiza o entendimento dos conceitos de botânica (SIPAVICIUS; CERATI, 2017, p. 14).

Figura 14 - Desenhos elaborados pelos alunos (Oficina de Frutos)



Fonte: A Autora (2019).

De modo geral, a “Oficina de Frutos” foi bem aceita e desenvolvida pelos alunos, que se mostraram interessados e participativos durante a execução da mesma, resultado também observado por Souza (2014) e Matos et al. (2015) em pesquisas relacionadas ao ensino de Botânica envolvendo a utilização de frutos.

As atividades desenvolvidas durante a “Oficina de Flores” e “Oficina de Frutos” buscaram romper com a abordagem comumente abstrata do ensino de Botânica. Como afirma Krasilchick (2016), é a forma como se ensina que determina a percepção dos alunos em relação à relevância, ou não, da Biologia enquanto ciência. Partindo de uma abordagem teórico-prática, contextualiza a partir da atividade de campo no PNMM, as oficinas tiveram por objetivo – a partir do contato e manuseio com os objetos de estudo (flores, frutos e

sementes) - a resignificação da aprendizagem em Botânica. Ainda que fossem explorados termos e conceitos específicos à essa área do conhecimento biológico – comumente distantes do cotidiano dos alunos – a contextualização proporcionada pelo desenvolvimento da atividade de campo, *a priori*, mostrou-se relevante para que os alunos demonstrassem maior interesse e participassem ativamente do desenvolvimento das atividades, uma vez que foram utilizados materiais observados pelos alunos durante a realização da atividade de campo. Por essa razão, Viveiro e Diniz (2009, p. 4) chamam atenção para o fato de que um trabalho ou atividade de campo compreende, não só a saída propriamente dita, mas seu planejamento, execução e exploração de resultados, “importante para retomar os conteúdos, discutir as observações, organizar e analisar os dados coletados.”

#### 7.1.5 Quinto Encontro

Com a temática “Botânica, Legislação e Educação Ambiental”, o quinto encontro aconteceu no dia cinco de novembro (em razão de processo eleitoral, a escola não funcionou no dia vinte e nove de outubro, inviabilizando o desenvolvimento da atividade de acordo com calendário anteriormente proposto). A proposta desse encontro relacionou-se ao entrelaçamento do campo de conhecimento botânico a questões de legislação e preservação ambiental, o que por sua vez permitiu uma abordagem em educação ambiental interdisciplinar, perpassando aspectos históricos, geográficos e ecológicos.

Com auxílio de projeção de *slides*, as discussões foram iniciadas retomando a indagação presente na peça teatral Lição de Botânica (ASSI, 1906), “*Mas, de que te serve saber Botânica?*”. Partiu-se da afirmação de que o conhecimento em Botânica nos permite não só reconhecer, identificar e classificar os organismos vegetais, mas, também, possibilita a formação de uma visão crítica acerca dos problemas e questões ambientais que hoje se apresentam, não só em escala global, mas ao nosso redor. Questionados sobre a afirmativa, os alunos não conseguiram expressar-se de maneira satisfatória. De modo a contextualizar a discussão, utilizou-se imagens representativas dos grandes ciclos econômicos do Brasil (cana-de-açúcar, ouro, café) a fim de contribuir para a percepção dos processos de interferência humana no meio ambiente. Buscando afunilar a abordagem, usou-se imagem representativa do bioma Mata Atlântica em sua composição original “versus” situação atual, evidenciando a significativa redução de cobertura vegetal do mesmo. Destacou-se o endemismo de espécies do referido bioma, especialmente espécies vegetais, e, de maneira ainda mais específica, foram apresentados números

correspondentes a espécies vegetais endêmicas do estado do Rio de Janeiro, de acordo com o Livro Vermelho da Flora Endêmica do estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2018).

A partir daí, foram abordados aspectos legais relacionados à preservação do meio ambiente, como o artigo 225 da Constituição Federal do Brasil de 1988, a Lei nº 9.985/2000, que estabelece o SNUC e a Lei nº 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica. Sob essa última, destacou-se o pioneirismo do estado do Rio de Janeiro em elaborar os PMMA, previstos na referida Lei, começando pelas regiões Norte e Noroeste Fluminense, consideradas prioritárias para conservação (em razão de seu atual estado vegetativo). Assim, foram destacados alguns aspectos da região Noroeste Fluminense, como o número de UC (40 unidades), seus diferentes tipos e objetivos, destacando, nesse contexto, o PNMM. Mais uma vez, os alunos foram chamados à atenção para o fato da inexistência de conhecimento científico acerca da constituição vegetal do Parque, e de como este constitui-se necessário para que políticas públicas de preservação possam ser efetivadas, não só naquela área, mas sempre que uma área for considerada prioritária para preservação e/ou conservação.

Foi também apresentado aos alunos, ainda que de maneira breve, o PMMAM, destacando a importância da participação da comunidade local no processo de construção de políticas públicas de preservação do meio ambiente local.

A temática abordada no quinto encontro mostrou-se inédita para os alunos. Ainda que esses relatassem contato anterior com questões relacionadas à preservação ambiental, foram unânimes em afirmar que ainda não haviam discutido tal assunto de maneira relacionada à Botânica, tampouco num enfoque relacionado a aspectos e questões locais.

Silva, Cavallet e Alquini (2006, p. 72) destacam a importância de se considerar o “caráter inerentemente relacional do conteúdo, ou seja, na perspectiva do contexto social, econômico, histórico, cultural, ambiental no ensino de Botânica”. Nesse sentido, Gomes, Santos e Aparecida (2018, p. 228) afirmam que “é interessante tratar as questões ambientais partindo das experiências e problemas ambientais locais, pois o contato é real e as relações se concretizam pelas ações positivas e negativas oferecendo um retorno significativo”, ou seja, abordagens contextualizadas a partir de vivências e experiências dos alunos contribuem para que os mesmos percebam-se agentes modificadores do meio em que vivem (PESSOA; LIMA; BRAGA, 2013; PEREIRA; PITÁGORAS, 2016). Partindo desses pressupostos, a abordagem da referida temática após a realização da atividade de

campo no PNMM objetivou a sensibilização dos mesmos para esse e demais espaços naturais.

Visando extrair o máximo acerca da temática proposta, os alunos foram divididos em grupos para que pudessem discutir o artigo sexto da Lei da Mata Atlântica, assim redigido

A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social (BRASIL, 2006b).

Do artigo acima foram destacados os termos “desenvolvimento sustentável”, “saúde humana” e “regime hídrico”, de modo que os alunos deveriam explicar de que modo entendiam a relação entre a preservação da Mata Atlântica e as palavras em destaque. Abaixo, transcrição das respostas dos grupos de alunos:

*“Sustentabilidade significa suprir as necessidades da geração presente sem prejudicar as gerações futuras. Precisamos nos desenvolver de forma consciente para que a humanidade não acabe junto com as florestas. Proteger e preservar o meio ambiente é importante para a saúde humana porque sem ela, nós não conseguiremos viver. Os recursos hídricos também serão afetados, com as florestas poluídas, também ocorrerão a poluição das águas, prejudicando ainda mais a NOSSA vida. Tudo que fazemos irá nos afetar de alguma forma.”*

*“É o nosso desenvolvimento sem prejudicar a natureza, as florestas, os animais. O homem em si não pode parar de consumir, mas sem prejudicar as futuras gerações. As plantas proporcionam a fotossíntese, temos as plantas medicinais, sem as florestas não há animais nem polinizadores. Se desmata temos problemas de enchentes, com o solo, com a flora e a fauna.”*

*“Se desmatamos prejudicamos as futuras gerações. As florestas nos dão oxigênio, remédios. Sem elas temos problemas de enchentes.”*

*“Temos que fazer uso moderado dos recursos, tudo o que tirar, repor. As plantas nos dão o oxigênio, alimentação e tratamentos medicinais. Se não temos plantas e florestas teremos problemas de chuvas, enchentes ou a falta de água.”*

A proposta de tal discussão vai ao encontro do que apontam Nucci e Cavalheiro (2006, p. 30) no que se relaciona à percepção das múltiplas funções de áreas verdes e coberturas vegetais.

A cobertura vegetal, diferente de muitos outros recursos da cidade, é relacionada pela maioria dos cidadãos mais com uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas. Entretanto, pode-se citar várias funções desempenhadas pela vegetação na cidade, como estabilização de determinadas superfícies, obstáculo contra o vento, proteção da qualidade da água, filtração do ar, equilíbrio do índice de umidade, diminuição da poeira em suspensão, redução dos ruídos, interação entre as atividades humanas e o meio ambiente, fornecimento de alimentos, proteção das nascentes e mananciais [...](NUCCI; CARVALHO, 2006).

Todavia, ainda que o autor supracitado apresente uma visão globalizante, pontuando as relações recíprocas entre sociedade e meio ambiente, percebe-se, nos trechos transcritos acima, a predominância de uma visão antropocêntrica em relação ao meio ambiente, segundo o proposto por Reigota (1991), evidenciada pela enumeração de utilidades dos recursos naturais para a sobrevivência humana – oxigênio, remédios, alimentação. Tal visão, também encontrada por Rebollar (2009) em pesquisa com alunos do ensino fundamental, traz, nas palavras do autor

[...] o afastamento entre sociedades humanas e meio natural. Esse afastamento leva a um sentimento de independência entre esses dois aspectos, que é irreal. A partir deste sentimento de independência é possível elaborar construções mentais que justificam a exploração irracional dos recursos e a degradação ambiental inconsequente, que podem chegar ao ponto de inviabilizar o modo de vida humano (REBOLLAR, 2009, 178).

Buscando aprofundar a discussão, os alunos deveriam explicar como entendiam a relação entre o saber botânico e a preservação do meio ambiente, especialmente no que se referia à abordagem contextualizada discutida durante a exposição teórica da temática – o Bioma Mata Atlântica, a região Noroeste Fluminense e o município de Miracema. Abaixo, transcrição das respostas dos alunos:

*“Conhecer as plantas da Mata Atlântica ajuda na preservação, sabendo o que cada uma faz, que animal é o polinizador, e isso ajuda na preservação.”*

*“Na nossa região tem poucas matas e se não estudarmos as plantas que temos aqui elas vão acabar com os desmatamentos e muitas plantas podem sumir sem a gente nem conhecer”*

*“Para criar áreas de proteção dessas florestas é preciso conhecer também as plantas que existem ali, suas características, porque só assim pode saber o que pode plantar junto, o que não pode, os animais que vivem ali também, por isso precisa estudar cada área.”*

*“Se não se estuda as plantas de uma área, como no parque ecológico, não dá pra saber o que se pode fazer para preservar. E as pessoas vão plantando outras espécies sem saber se elas podem estar no mesmo lugar, se uma não vai competir com a outra.”*

Os trechos acima podem ser diretamente relacionados aos trabalhos em Educação Ambiental na vertente ecológica, predominantes nas Unidades de Conservação, como é o caso do PNMM. Nesse sentido, como afirmam Coimbra e Cunha (2005)

dentre as competências da EA na vertente ecológica, prevalentes nas UCs, destaca-se despertar o interesse por assuntos ligados à proteção dos recursos naturais, florestas, conservação, e preservação, degradação, desmatamento, poluição[...]

A apologia do verde pelo verde, repousada sob o ecologismo, legendados por fauna e flora, biodiversidade e desmatamento, desertificação e extinção de espécies, efeito estufa e camada de ozônio, lixo e radioatividade, devem constituir as principais bandeiras da EA. Para o alcance dos objetivos eleitos, é fundamental que os educadores ambientais trabalhem em suas ações educativas, a perspectiva da sensibilização através da **reaproximação com o natural**, do emocionar-se com a natureza (COIMBRA; CUNHA, 2005, p. 3, grifo nosso).

As respostas dos alunos ao segundo questionamento, ainda que desprovidas de maior complexidade, demonstraram satisfatoriamente a percepção da abordagem pretendida. Especialmente no que se refere ao contexto local, os alunos foram capazes de perceber a importância de iniciativas de preservação e conservação em nossa região e, mais do que isso, a significância do estudo dos vegetais locais para que tais propostas possam, de fato, concretizar-se. Ainda, a partir da segunda discussão, retomou-se imagem apresentada no primeiro encontro – relacionada à visão holística homem-meio ambiente - e os alunos foram conduzidos no sentido de ampliarem sua percepção acerca das relações estabelecidas no meio ambiente – explicitadas nas respostas ao primeiro questionamento - pois, como afirma Jacobi (2003, p. 204), ao trabalharmos a EA, não se deve desconsiderar a relevância do

papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os alunos adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável (JACOBI, 2003, p. 204).



Por ocasião da realização da atividade prática de campo no PNMM os alunos puderam observar, não só as características vegetais do parque – especialmente a reduzida diversidade de espécies - mas também fragmentos de mata localizados em seu entorno, aspecto pontuado pelos próprios alunos. Ao serem apresentados à dados e informações relativas aos endemismos vegetais da Mata Atlântica, os alunos manifestaram surpresa e puderam, de maneira ainda mais perceptível, compreender os resultados da ação antrópica sobre o meio e sua influência no que se refere à diversidade de espécies, vegetais e animais. Como salienta Schwantes (2008) muitas espécies estão desaparecendo sem que tenham sido conhecidas ou estudadas e, nesse sentido, a atividade de campo repercutiu diretamente na EA, contribuindo para a sensibilização dos alunos no que se refere à preservação e conservação do meio ambiente.

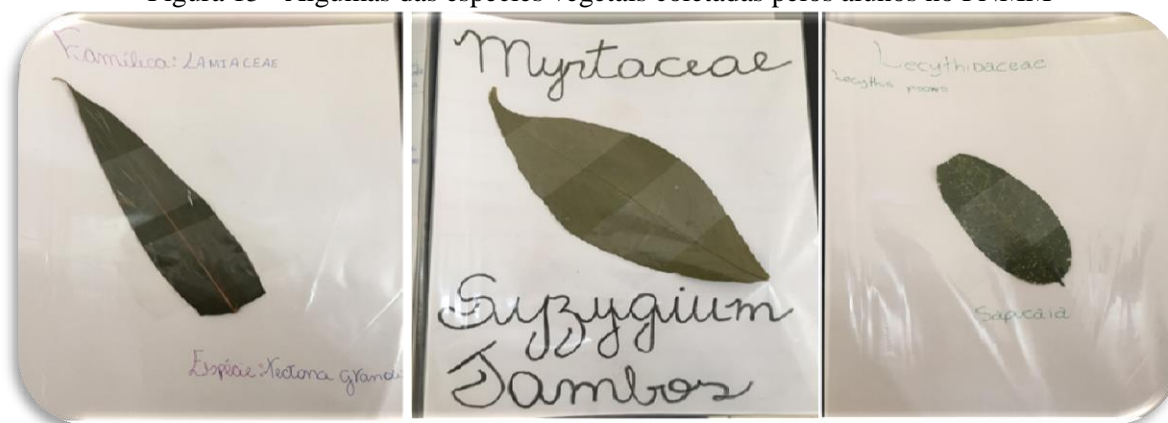
Seniciato e Cavassan (2004, p.134) afirmam que “as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza.” No mesmo sentido, Machado (1982, p. 118) destaca a importância de se “ensinar o aluno e a criança a parar e apreciar...a natureza, olhado para ela com todo o carinho.” Assim, verificou-se que a abordagem relacionada à Educação Ambiental, após a realização de atividade de campo, possibilitou “construir nos alunos um contexto de cidadania e análise crítica sobre seu espaço de vivência e de construção” (ANSELMO; AIRES; LIMA, 2013, p. 7). Como enfatiza Gadotti (2016, p. 3) “a preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação.” Nesse sentido, a atividade de campo como estratégia metodológica para o ensino e aprendizagem em Botânica possibilita a vivência de situações, questionamentos, e reflexões que vão ao encontro do que se considera uma reformulação no ensino de Ciências: a formação de “cidadãos capazes de interferir em sua realidade” (CHAPANI; CAVASSAN, 1997, p. 20).

#### 7.1.6 Sexto encontro

O sexto e último encontro com a turma aconteceu no dia doze de novembro, estando presentes, na ocasião, dezoito alunos. Na semana anterior os alunos foram orientados sobre as atividades que seriam desenvolvidas na última etapa do projeto – a confecção de exsicatas de algumas das espécies vegetais coletadas no PNMM – de modo que os mesmos deveriam trazer o material resultante da atividade prática de campo, juntamente com a pesquisa realizada sobre a espécie em questão.

Dos seis grupos formados para a execução da atividade, cinco apresentaram seus materiais (a amostra vegetal e a pesquisa realizada). Um grupo não apresentou nenhum dos materiais, todavia, como possuíam registro de imagem da espécie no celular, foram conduzidos pela professora regente ao laboratório de informática, a fim de realizar pesquisa web sobre a espécie vegetal. Os demais alunos realizaram a fixação da folha vegetal já desidratada em papel A4 com fita adesiva transparente, acrescentando as informações obtidas sobre a espécie (Figura 15).

Figura 15 - Algumas das espécies vegetais coletadas pelos alunos no PNMM



Fonte: A Autora (2019).

De acordo com Krasilchik (2016) as aulas práticas envolvem os estudantes em investigações científicas, o que, por sua vez, contribui para a compreensão da estruturação do conhecimento científico. Nesse sentido, a proposta de confecção das exsiccatas teve por objetivo demonstrar, ainda que simplificada, como são desenvolvidos os trabalhos dos pesquisadores em Biologia Vegetal, retomando a referência às primeiras coleções e herbários, apresentados no primeiro encontro. Ainda, retomou-se a temática do encontro anterior, relacionada à importância de serem conhecidas e estudadas as plantas de uma determinada região e como as coleções botânicas contribuem nesse sentido, possibilitando a documentação da vegetação de uma determinada área. Sob esse aspecto, Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 119-124) discorrem acerca das coleções escolares – mineralógicas, zoológicas e botânicas – e o ensino de Ciências e Biologia, ressaltando a importância dessas para a concretização da informação. As autoras referenciam pesquisa de Garcia (2006) num comparativo em relação à utilização de objetos preservados – que propiciam discussões relacionadas à identificação e caracterização – e objetos vivos – que

direcionam as discussões para aspectos ecológicos e comportamentais. Nesse sentido, a produção da coleção botânica pelos próprios alunos, após realização da atividade de campo, possibilitou que tanto aspectos relacionados à classificação e taxonomia quanto aqueles relacionados à ecologia, por exemplo, pudessem ser contemplados. Ainda, como ressaltam Fagundes e Gonzalez (sem ano) a criação de herbários escolares contribui para a percepção, por parte do aluno, da necessidade de serem utilizados os termos científicos nas aulas de Botânica, ao mesmo tempo em que propicia a articulação teoria/prática e desperta no aluno o interesse pelo processo de construção do conhecimento. Nas palavras dos autores, a utilização de herbários, no Ensino Médio

deve caracterizar-se como uma valiosa estratégia para desenvolver conceitos de biologia a partir da manipulação de plantas e suas estruturas de forma a tornar a aprendizagem mais envolvente e instigante, considerando que a Botânica apresentada como uma ciência de estudo dentro da Biologia, evidencia seu conhecimento manifestado por inúmeros pesquisadores, dos quais as ideias mais gerais surgiram de observações específicas e da experimentação (FAGUNDES; GONZALEZ, sem ano, p. 3).

A confecção das exsicatas também possibilitou que, a partir da atividade investigativa acerca da espécie vegetal coletada, os alunos pudessem conhecer um pouco mais a respeito das famílias e espécies botânicas que fazem parte de um espaço estimado pelos mesmos, o que contribui para a contextualização do processo de ensino.

Finalizada a confecção da coleção botânica, os grupos foram desfeitos para que os alunos, individualmente, pudessem proceder à elaboração do segundo mapa mental, tendo como tema gerador a mesma palavra – Botânica. Além disso, os alunos responderam a um sucinto questionário, que objetivou complementar as observações e anotações realizadas em diário de campo. A análise dos mapas mentais e dos questionários é descrita a seguir.

## 7. 2 – ANÁLISE DOS MAPAS MENTAIS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS

Os mapas mentais produzidos pelos alunos a partir do tema gerador “Botânica” foram analisados utilizando-se a ATD, idealizada por Moraes (2003) e Moraes e Galiuzzi (2006). Optou-se por tal metodologia em razão da similaridade entre a presente proposta e demais pesquisas no campo de ensino das Ciências Naturais (SOUZA, 2014; KRAISIG, 2017).

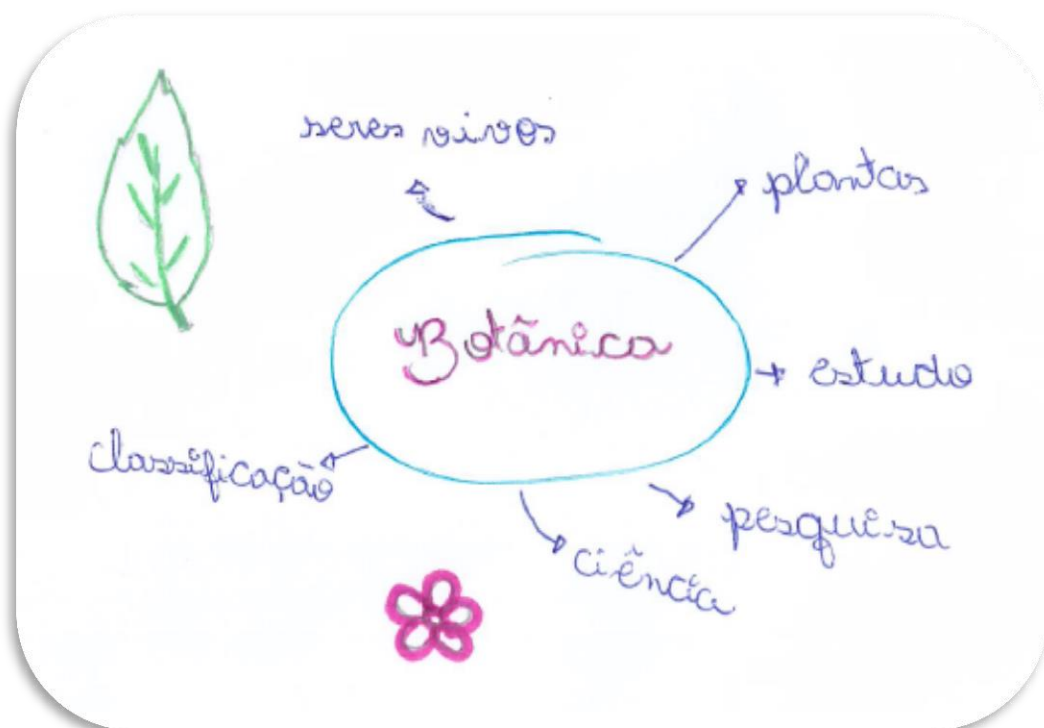
Foram analisados dezesseis mapas mentais, uma vez que, dos dezoito integrantes da turma, somente dezesseis estavam presentes no primeiro e último encontro, produzindo os dois mapas. Como já mencionado, a ATD tem início com a unitarização – ou separação

de unidades de sentidos – pelo pesquisador. Moraes (2003, p.195) nos diz que “é o próprio pesquisador que decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultar unidades de análise de maior ou menor amplitude”. Moraes e Galiuzzi (2006, p. 124) afirmam que “na unitarização, os textos submetidos à análise são recortados... [...] sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador.”

As unidades de análise são sempre definidas em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa. Podem ser definidas em função de critérios pragmáticos ou semânticos. Num outro sentido, sua definição pode partir tanto de categorias definidas a priori, como de categorias emergentes. Quando se conhecem de antemão os grandes temas da análise, as categorias a priori, basta separar as unidades de acordo com esses temas ou categorias. Entretanto, uma pesquisa também pode pretender construir as categorias, a partir da análise. Nesse caso as unidades de análise são construídas com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa (MORAES, 2003, p. 195).

Nesse sentido, foram identificados, nos MM1, dezenove termos. Destes, em conformidade com os pressupostos teóricos da presente pesquisa, foram destacadas as seguintes unidades de sentido, elencadas em ordem decrescente de repetições: plantas (nove), flor/flores (sete), árvore/árvores (cinco), estudo (quatro), natureza (três), ciência (duas), floresta (duas), pesquisa (duas). Uma vez que a unitarização permite ao pesquisador focar sua atenção nos “significados coletivos expressos pelos sujeitos da pesquisa” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p.124), considerou-se, para fins de análise, as unidades presentes em maior número de repetições e referenciadas no maior número de mapas mentais, a exemplo das representações abaixo (Figuras 16, 17 e 18):

Figura 16 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.



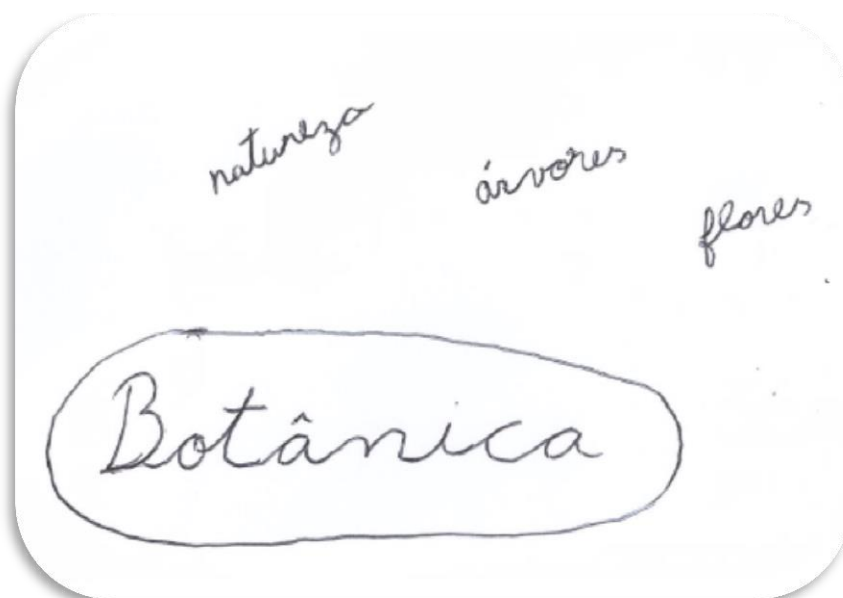
Fonte: A Autora (2019).

Figura 17 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.



Fonte: A Autora (2019).

Figura 18 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos.



Fonte: A Autora (2019).

Identificadas as unidades de sentidos “passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118), que agrupa ou reúne as referidas unidades em categorias de análise. Todavia, ainda que pudessem ser agrupadas em categorias distintas, optou-se por reunir as unidades de significado encontradas em uma única categoria, como demonstrado no Quadro 1 abaixo:

**Quadro 1:** Categoria estabelecida para os MM1.

<b>Categoria</b>	<b>Unidades de sentidos</b>
Termos generalistas	plantas; árvore/árvores; flor/flores; natureza; floresta; estudo; ciência, pesquisa

Fonte: A Autora (2019).

Moraes (2003, p. 197) afirma que o método escolhido para a categorização já traz implícito “os pressupostos que fundamentam a respectiva análise.”

No seu conjunto, as categorias constituem os elementos de organização do metatexto que a análise pretende escrever. É a partir delas que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise (MORAES, 2003, p. 197).

Faz-se necessário destacar que, todos os mapas que continham os termos “estudo”, “ciência” e/ou “pesquisa” também possuíam os termos “plantas”, “árvore” (ou árvores), “flor” (ou flores), “natureza” e/ou “floresta”, indicando a associação, pelos

alunos, entre a etimologia da palavra *Biologia* (*logus* = estudo) e da palavra *Botânica* (*bonatê*=planta) comumente apresentadas nos livros didáticos. De modo geral, os alunos compreendem a Botânica como “o estudo das plantas”, sem, contudo, demonstrar qualquer aprofundamento de conceitos. Por essa razão, optou-se por discutir as unidades de sentidos de forma entrelaçada.

No que se refere à categoria estabelecida, os MM1 produzidos pelos alunos expressam uma percepção constantemente relatada na literatura no que se refere à *Biologia Vegetal*. Araújo (2013, p. 94), utilizando a técnica de evocação de palavras referente à expressão “estudar botânica”, encontrou, como palavras mais citadas, “planta, flor e árvore”. Como a autora menciona, as palavras citadas fazem parte de um conhecimento inclusivo, generalista, que pressupõem-se estar presente na estrutura cognitiva do aprendiz, uma vez que, para os alunos, frequentemente “planta representa Botânica”. Ainda de acordo com a autora, tal percepção pode estar relacionada a um conceito comumente presente nos livros didáticos e nas aulas relativas à *biologia vegetal* no Ensino Médio.

Oliveira (2006, p. 38) nos diz que a percepção é algo particular, acontecendo de forma diferente entre os sujeitos e, por essa razão, “ao estudar os mapas mentais das pessoas, não se pode impor categorias acadêmicas e artísticas, mas sim interpretá-los como uma forma de comunicação”. Desse modo, podemos inferir que, assim como os alunos classificaram, no primeiro encontro, o estudo da Botânica como “difícil, confuso, com muitos nomes pra decorar”, o uso de termos generalistas – aqui em oposição aos termos específicos e próprios dessa área do conhecimento biológico, não utilizados pelos alunos nesse momento – pode estar relacionado a um aprendizado mecânico, constantemente relatado na literatura, quando os conteúdos são memorizados momentaneamente, por um breve período de tempo sem, contudo, provocar alterações significativas em termos de aprendizagem, por não relacionarem-se àquilo que o educando já sabe, ou seu conhecimento prévio (ARAÚJO, 2014). Além disso, como já colocado, tanto discentes quanto educadores tem demonstrado preferência, em *Biologia*, por áreas de estudo relacionadas à Saúde e Corpo Humano, Genética e Zoologia. Não raro, os conteúdos em Botânica são “deixados para o final”, o que, em virtude dos contextos escolares - especialmente o tempo e organização curricular - acabam por contribuir para uma abordagem superficial da mesma (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; CERATI, 2017), o que também pode auxiliar a compreensão do contexto da ausência de termos específicos nos MM1. Como bem salientam Moul e Silva (2017, p. 263):



por vezes, após uma série de exposições do conteúdo e consequente execução de atividades - que nada mais permitem que simples reproduções - o produto gerado não viabiliza a correta assimilação dos conceitos e sua aplicação em situações de vivências distintas, por parte do discente (MOUL; SILVA, 2017, p. 263).

Ainda segundo Oliveira (2006), os mapas mentais “precisam ser lidos como mapeamentos (= processos) e não como meros produtos estáticos”, em conformidade com o postulado pelo idealizador dos mesmos, Tony Buzan, ao afirmar que os mapas mentais “desencadeiam lembranças específicas” (KRAISIG, 2016, p. 140), relacionando-se a vivências e experiências de quem o produz.

Os mapas mentais são representações do real e são elaborados por um processo no qual se relacionam percepções próprias: visuais, auditivas, olfativas, as lembranças, as coisas conscientes e inconscientes, ou pertencer a um grupo social, cultural; assim, mediante e seguida de filtros, nasce uma reconstrução as cartas mentais. (NOGUEIRA, 2002, p.127)

No primeiro encontro, quando solicitados a escreverem o nome de dois seres vivos, somente três, dos dezesseis alunos presentes, mencionaram os vegetais. Considerando as percepções manifestadas pelos alunos no primeiro encontro e os termos utilizados nos MM1 pode-se também inferir, partindo-se do referencial teórico construído, que um ensino de Botânica puramente teórico, alicerçado na memorização de conceitos, sem que sejam consideradas abordagens práticas e contextualizadas, não produz, na estrutura cognitiva do aprendiz, significados ou sentidos relevantes, o que justificaria a simplicidade dos MM1 (SILVA; CAVALLET; ALQUINI, 2006; SANTOS; MACEDO, 2017; WIGGERS; STANGE, sem ano).

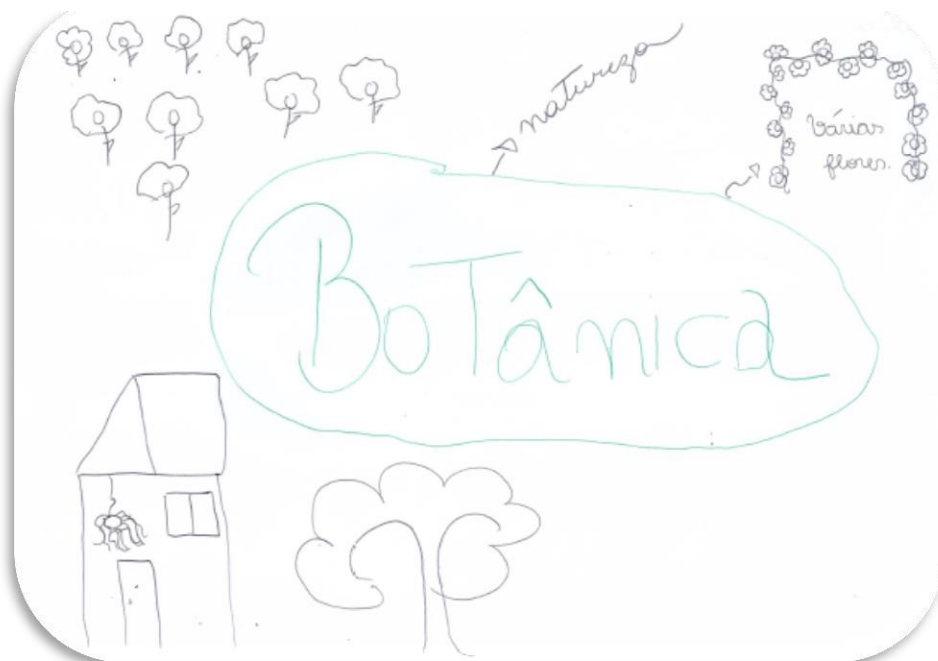
Os mapas mentais podem ser construídos “através de uma forma verbal e/ou gráfica” (ROCHA, 2007, p. 161), ou seja, podem utilizar-se também de desenhos como forma de expressão. Dos dezesseis MM1 analisados, sete possuíam representações de árvores, folhas e/ou flores, de maneira extremamente simplificada (Figura 19). Somente um dos mapas apresentou a ilustração de uma residência humana com um exemplar vegetal fixado na parte externa da mesma, como demonstrado na Figura 20. Se, como afirma Nogueira (2009), os mapas mentais são “representações do real”, tal ilustração pode indicar experiência - que pode ser consciente ou inconsciente - e/ou contato (visual, olfativo, sensorial) relacionado às plantas, comumente presentes nas partes externas das residências (varandas, quintais e jardins).

Figura 19 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos



Fonte: A Autora (2019).

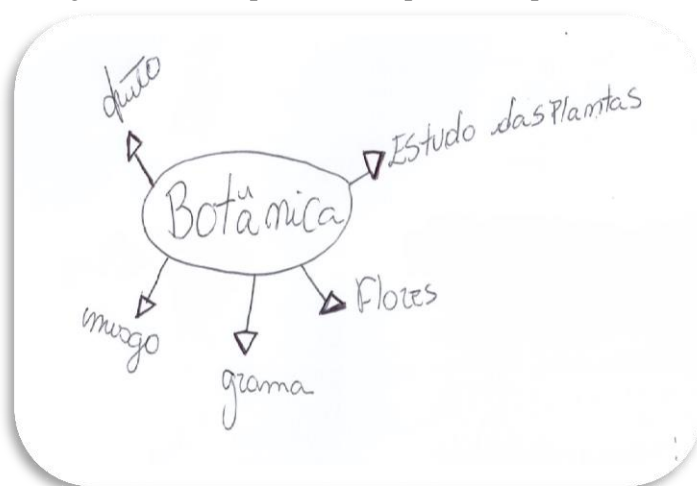
Figura 20 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos



Fonte: A Autora (2019).

Em um dos MM1 (Figura 21) foram citados os termos “musgo” e “grama”, indicando, ainda que simplificada, uma delimitação. Ainda que não tenham sido utilizados termos científicos (por exemplo, Briófitas, para “musgos”, e Gramíneas ou Angiospermas, para “grama”) pode-se inferir que o aluno em questão também fez uso de “representações do real”, buscando exemplos de seu cotidiano, uma vez que tais organismos vegetais são frequentemente reconhecidos e encontrados em muros, troncos de árvores, pastagens, canteiros, jardins, entre outros, corroborando o referencial teórico da presente pesquisa acerca das interpretações ou “leitura de mundo” (FREIRE, 1989), tão particulares aos indivíduos.

Figura 21 - Exemplo de MM1 produzido pelos alunos

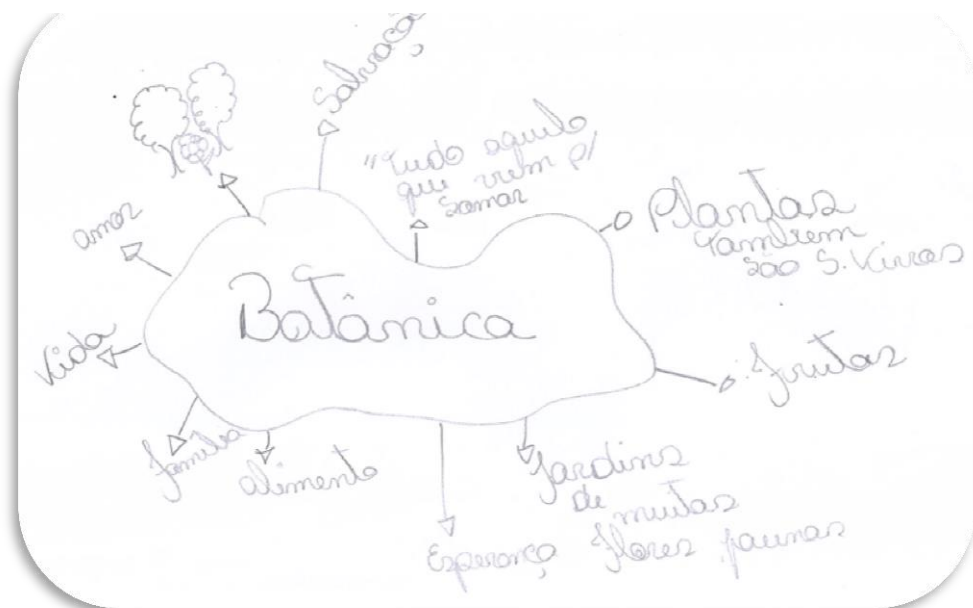


Fonte: A Autora (2019).

Deve-se destacar que não há “resposta certa ou errada” quando se analisam mapas mentais. Por tratarem-se de representações da mente humana, cada mapa mental é particular e significativo para seu idealizador. Ainda, como afirmam Moraes e Galiazzi (2006, p.122) a análise de dados na pesquisa qualitativa “é subjetiva, fruto da relação íntima do pesquisador com seu objeto pesquisado”, permitindo assim que outro pesquisador faça suas próprias leituras, seleções e interpretações. Nesse sentido, a utilização de termos generalistas não constitui “erro”, apenas permite, para os propósitos da presente pesquisa, afirmar que, de modo geral, os mapas produzidos mostraram-se simplistas, não apresentando conceitos ou termos específicos relacionados à Botânica. Outros pesquisadores, em diferentes áreas das Ciências Naturais, encontraram resultados semelhantes (ARAÚJO, 2014; KRAISIG, 2016; DEBOM; MOREIRA, 2017).

Decorridas as intervenções estruturadas na sequência didática proposta, os alunos produziram os segundos mapas mentais (MM2), no último encontro, conforme representações a seguir (Figuras 22, 23 e 24):

Figura 22 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos.

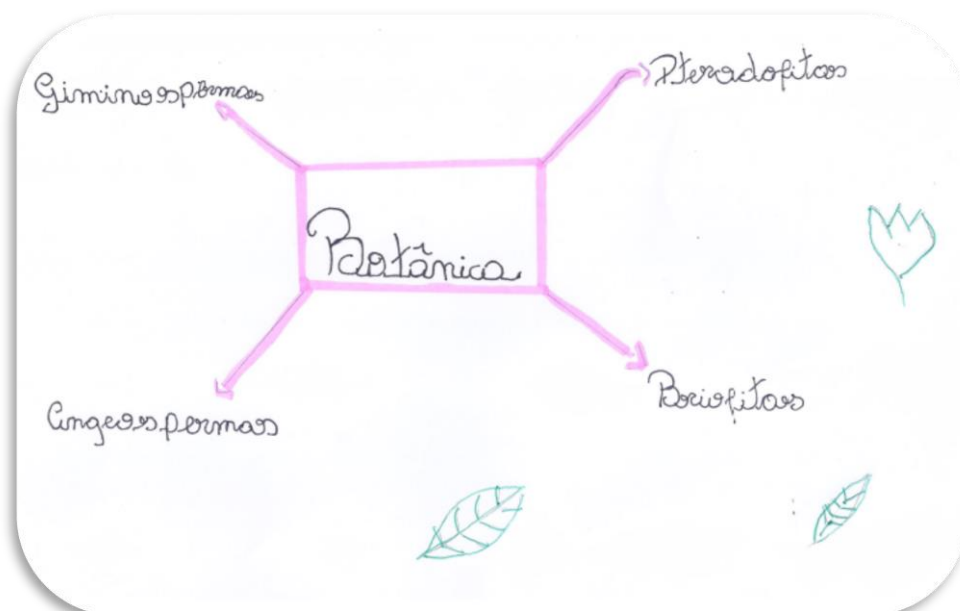


Fonte: A Autora (2019).



Fonte: A Autora (2019).

Figura 24 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos



Fonte: A Autora (2019).

Nos MM2 foram identificados quarenta e quatro termos. Para fins de análise, as unidades de sentidos mais significativas foram, em ordem decrescente de repetições:

frutos/as (treze), árvore (nove), flor/flores (oito), fotossíntese (sete), seres vivos (sete), família (sete), plantas (sete), angiospermas (seis), briófitas (cinco). Do mesmo modo que nos MM1, foram estabelecidas categorias para a análise dos termos citados, conforme demonstrado no Quadro 2 abaixo:

**Quadro 2** -Categorias estabelecidas para os MM2.

<b>Categorias</b>	<b>Unidades de sentidos</b>
Termos generalistas	frutos/frutas; árvore; flor/flores; seres vivos; plantas.
Termos específicos	fotossíntese; família, Angiosperma; Briófitas.

Fonte: A Autora (2019).

Ainda que termos generalistas sejam utilizados pelos alunos – o que, como já mencionado, não reflete uma percepção equivocada acerca da Botânica – pode-se destacar dois deles, expressos de maneira significativa, e não encontrados nos MM1: “frutos” (ou frutas) e “seres vivos”, como demonstram as figuras acima. Considerando as atividades práticas desenvolvidas nas “Oficina de Flores” e “Oficina de Frutos” podemos inferir que essas contribuíram de maneira significativa para que esses termos fossem utilizados pelos alunos de maneira expressiva, uma vez que tais oficinas discutiram o processo reprodutivo das Angiospermas e a consequente formação dos frutos. Logo, a compreensão dos organismos vegetais como seres que também se reproduzem – característica quase sempre atribuída unicamente aos animais – pode ter modificado a percepção dos estudantes nesse sentido. Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 114) destacam que a realização de atividades práticas de experimentação deve contribuir para o entendimento de temas e/ou conceitos, estimulando nos alunos a capacidade de formular questões. Ainda segundo as autoras, a inserção e os resultados advindos de tais atividades demonstram a necessidade de se romper com a “condição sócio-historicamente produzida de atividade acessória e menos importante no aprendizado dos alunos”. Ao contrário, como salienta Nascimento (2014), não se pode conferir às atividades práticas, apenas, o caráter estimulador; antes, essas devem ser compreendidas como possibilidades reais de construção e reconstrução de conceitos. Além disso, como concluído por Silva et al. (2015, p. 76) em pesquisa semelhante a esta, ainda que haja ausência de laboratórios e/ou equipamentos, esses não devem ser empecilho à realização de atividades práticas, uma vez que “essas ações proporcionam aprendizado mais eficiente e motivador do que as tradicionais aulas meramente expositivas.”

No que se refere aos termos específicos, as unidades “fotossíntese” e “família” são as que aparecem em maior número, a exemplo do MM2 abaixo (Figura 25). Por ocasião da realização da atividade prática de campo no PNMM foram utilizadas espécies identificadas no mesmo para exemplificação das diferentes famílias Botânicas e como essas são constituídas, como relatado no segundo encontro. Além disso, a atividade de campo propiciou a abordagem de conteúdos diversificados, incluindo o processo fotossintético.

Figura 25 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos



Fonte: A Autora (2019)

Ursi et al. (2018, p. 10) chamam atenção para o fato de que alguns conceitos e processos constituem o escopo da botânica – como é o caso da fotossíntese, teia alimentar, fluxo de energia, etc. – destacando a importância de serem esses contemplados para além da simples memorização, ao contrário, baseando-se na construção de conceitos pelo estudante. Ainda segundo os autores, o contato com o material biológico vegetal contribui para a compreensão dos critérios e procedimentos de classificação biológica, não se tratando “de decorar critérios ou características de grupos vegetais, mas sim entender os

procedimentos gerais utilizados na organização da diversidade vegetal.” Considerando tais aspectos verificou-se que a utilização de um instrumento cotidiano – nesse caso, um espaço local conhecido e valorizado pelos alunos – contribuiu para que os mesmos apreendessem as informações de forma significativa, corroborando Júnior (2011) que afirma que, para o ensino de Botânica, a utilização desses instrumentos

possibilita uma aprendizagem mais eficaz, pois o contato do aluno com o objeto de estudo de sua realidade o envolve muito mais do que em aulas convencionais em que, geralmente, a ênfase é o conteúdo abordado teoricamente (JÚNIOR, 2011, p. 282).

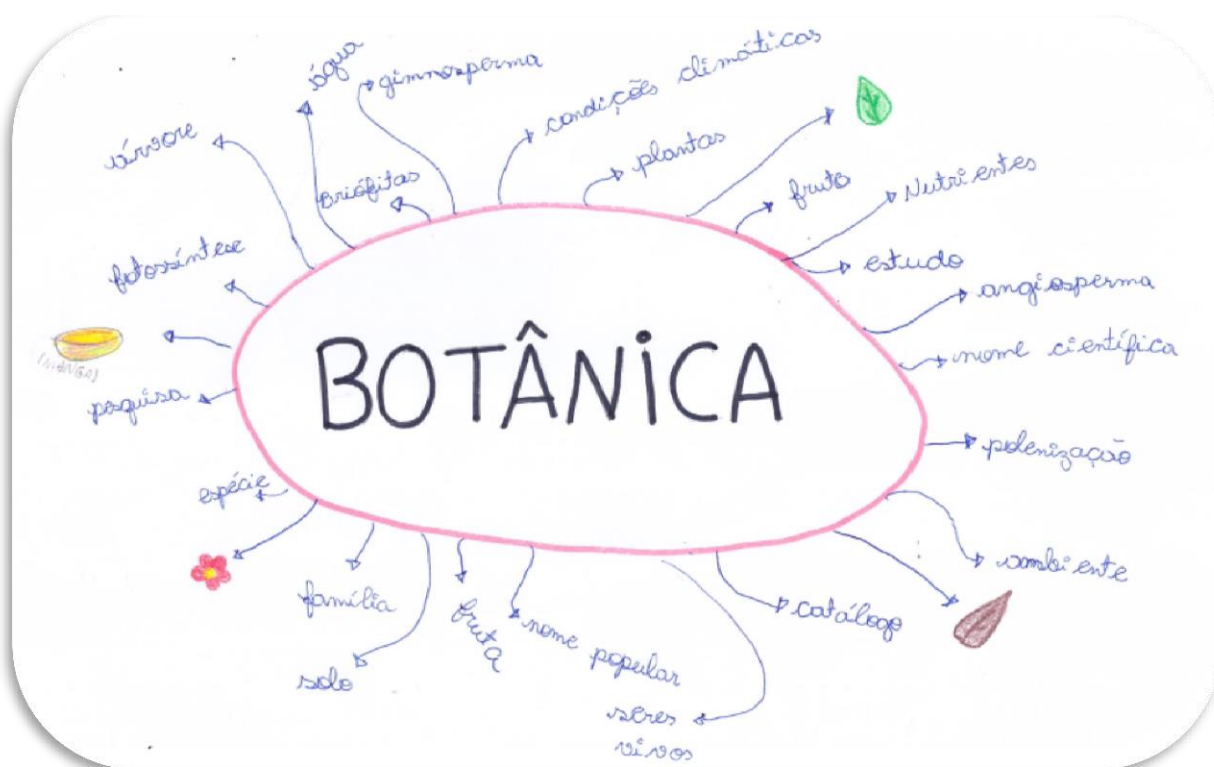
Dentre os termos específicos citados, Angiospermas e Briófitas também aparecem em número relevante. Ainda que os alunos usassem o termo “planta”, ao também utilizarem os supracitados termos específicos, indicam a compreensão relativa à diferenciação entre os grupos vegetais. Frequentemente, as Angiospermas constituem o grupo vegetal mais referenciado por alunos, como apontam Barreto, Sedovim e Magalhães (2007), o que, segundo os autores, pode ser justificado pela maior proximidade com o referido grupo no cotidiano., a exemplo dos termos “rosa” e “girassol”, presentes em dois dos MM2. Pode-se ainda, especificamente em relação ao termo “girassol”, supor que sua menção se deveu à utilização do mesmo para exemplificação, durante o terceiro encontro, das inflorescências. Nesse sentido, o aluno em questão pode ter-se apropriado de novo conhecimento pois, de acordo com Gazola e Romagnolo (2016), a sala de aula deve ser entendida como lugar de diálogo, pesquisa e investigação, onde o professor – mediador do processo – orienta a construção e reconstrução de ideias e conceitos.

Além dos dois mais representativos termos específicos, foram citados, ainda que em menor número, os termos Pteridófitas, Gimnospermas, polinização, brácteas e pólen. Especialmente os três últimos merecem destaque, uma vez que foram exaustivamente explorados no terceiro encontro, “Oficina de Flores”, sugerindo assim compreensão do tema relacionado à reprodução das Angiosperma e suas mais variadas adaptações nesse aspecto.



Dos dezesseis MM2 analisados, doze apresentaram termos específicos relacionados à Botânica. De modo geral, os alunos não substituíram os termos generalistas por termos específicos. Compreendendo a Botânica como o “estudo das plantas”, os MM2 evidenciaram que os estudantes, ao elaborarem os mesmos, buscaram recordar os termos e conceitos explanados durante as atividades desenvolvidas, a exemplo do MM2 abaixo (Figura 26):

Figura 26 - Exemplo de MM2 produzido pelos alunos



Fonte: A Autora (2019).

A presença dos termos “alimento”, “remédio”, “vida”, “sobrevivência”, “salvação” e “cadeia alimentar” podem denotar valorização dos organismos vegetais, não só pelas relações econômicas estabelecidas com o homem (utilização alimentar e medicinal, por exemplo) mas, num contexto mais amplo, a compreensão da relevância desses para a manutenção de toda a vida no planeta, sugerido pelos termos “vida”, “sobrevivência”, “salvação” e “cadeia alimentar” (este, discutido no primeiro e segundo encontros). Há, também, a presença dos termos “água”, “solo”, “condições climáticas”, “preservação” e “esperança”, que podem estar relacionados à abordagem realizada no quinto encontro, relativa à aspectos legais de preservação do bioma Mata Atlântica. Na ocasião, discutiu-se a influência da cobertura vegetal para uma determinada área (a partir de trecho da Lei da

Mata Atlântica), além de terem sido pontuadas iniciativas regionais e locais de conservação e preservação do referido bioma. Nesse sentido, os termos supracitados possuem relação direta com as expressões dos alunos registradas e transcritas na descrição do quinto encontro.

Os mapas mentais são organizadores de ideias, podendo ou não ser utilizados, no campo educacional, para fins avaliativos. Para os propósitos da presente pesquisa os mapas foram idealizados como forma de serem conhecidas as percepções dos alunos antes e após a abordagem de temas em Botânica contextualizados ao espaço de vivência dos indivíduos. Galante (2013, p. 11-12) salienta que, “como ferramenta pedagógica de organização de ideias”, a proposta de utilização dos mapas mentais, no contexto educacional, vai ao encontro da teoria construtivista piagetiana; segundo essa, para o processo de aprendizagem são relevantes as interações de um indivíduo com o mundo – ou seu objeto de estudo. Nesse sentido, quanto melhores forem tais interações – o que está diretamente relacionado às estratégias pedagógicas e formas como são conduzidas – maiores e melhores serão as possibilidades de se “sair de um estado de menor conhecimento a um conhecimento superior” – aqui entendido como a modificação e ampliação de percepção sobre determinado tema. Assim, de maneira geral, a análise dos MM1 e MM2 permite afirmar que as intervenções multifacetadas decorridas ao longo da execução do projeto *Botânica para além da sala de aula* contribuíram para a ampliação da percepção dos alunos no que tange à importância da aprendizagem em Botânica. Ainda que os mapas mentais não tivessem por objetivo demonstrar a aprendizagem de conceitos, os MM2 produzidos ao final da sequência didática demonstraram que os alunos, além de terem se apropriado de conceitos e termos específicos à essa área de conhecimento, expandiram sua percepção acerca da relevância da mesma no contexto do ensino de Biologia. Dos dezesseis mapas analisados, doze apresentaram termos (unidades de sentido) para além do generalismo.

Krasilchick (2016) aponta-nos quatro dimensões a serem consideradas no ensino de Biologia: ambiental; filosófica, cultural e histórica; ética; e médica. Para o ensino de Botânica, Ursi et al. (2018, p. 9; 14) acrescentam, além dessas, a dimensão estética, capaz de promover “a percepção do ambiente e sua biodiversidade pautando-se na integração entre razão-imaginação-sentimentos-emoções, resultando em valores e atitudes potencialmente transformadores do cotidiano.” Como discorrem os autores, para o ensino de Botânica a contextualização – atribuição de sentido ao que se estuda – é ponto crucial

para que o aluno perceba a relevância do conhecimento em questão, devendo possibilitar que, “partindo de sua realidade, tal aluno conheça outros horizontes e novas possibilidades de aprender.” Nesse sentido, pode-se inferir que a atividade prática de campo no PNMM – utilizada como norteadora para o desenvolvimento da sequência didática proposta – abarcou, especialmente, as dimensões ambiental, ética e estética, contribuindo significativamente para que os alunos ampliassem sua percepção acerca da importância da Botânica como área do conhecimento biológico, como demonstrado pelos MM2.

Quatro alunos elaboraram mapas mentais semelhantes – em termos ou unidades de sentido – no início e término das atividades (MM1 e MM2), sendo esses generalistas. Inicialmente, pode-se considerar, possivelmente, a incompreensão do processo de elaboração e significação dos mapas mentais, como já verificado por autores ao trabalharem com mapas mentais e/ou conceituais (ROHDE et al., 2012; COELHO, 2018). Nesse caso, os alunos podem ter rememorado os termos utilizados no MM1 e reproduzido os mesmos nos MM2. Outro aspecto que pode ser pontuado está relacionado às dificuldades de motivação e interesse pelo estudo e aprendizagem em Botânica. Ainda que a proposta dos mapas não estivesse relacionada à apreensão de conceitos, a não inclusão de quaisquer dos conteúdos ou temáticas abordadas durante as seis semanas de realização do projeto podem indicar que, para os alunos em questão, o estudo da Botânica constitui-se verdadeiro desafio. Como destacado no referencial teórico da presente pesquisa, muitos alunos não conseguem perceber a aplicabilidade e, portanto, relevância da aprendizagem em Botânica, considerando a mesma como um conjunto de regras e termos a serem memorizados. Ainda, a preferência por outras áreas da Biologia – Saúde e Corpo Humano, e Zoologia, com já citados – pode contribuir para a desmotivação e/ou desinteresse em aprender Botânica. Numa outra vertente, Silva (2015) acrescenta o fato de que, ainda que o professor se preocupe em abordar determinado conteúdo de maneira dinâmica e interativa, muitos alunos simplesmente não querem estudar, desmotivados por “n razões”, o que constitui desafio de professores das mais diversas áreas do conhecimento. Assim, os quatro mapas mentais em questão podem indicar a necessidade de um constante repensar os processos e métodos de ensino em Botânica, o que, de fato, constitui árdua e exaustiva tarefa para o professor de Biologia.

### 7.3 – PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES ACERCA DO PROJETO *BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA*

No último encontro realizado com os alunos foi solicitado, após o término das atividades propostas, que os mesmos respondessem a cinco questões relacionadas ao projeto desenvolvido. O questionário, elaborado de forma simplificada, teve por objetivo ampliar a compreensão acerca dos seis encontros descritos, pontuando alguns aspectos frequentemente discutidos na literatura.

O primeiro questionamento proposto aos alunos foi: *“As atividades desenvolvidas tornaram mais dinâmicas e interessantes os conteúdos em Botânica?”*. As alternativas elencadas no questionário eram “Concordo Totalmente”; “Concordo”, “Discordo” e “Discordo Totalmente”. Dos dezoito respondentes, dezesseis assinalaram a opção “Concordo Totalmente” e dois assinalaram a opção “Concordo”, demonstrando unanimidade positiva entre os participantes. Silva (2008) destaca a influência dos encaminhamentos metodológicos no que se refere à receptividade dos alunos frente a determinado conteúdo. No mesmo sentido, Araújo (2014) afirma que é preciso superar o método tradicional expositivo de ensino, incorporando metodologias de ensino atraentes e que sejam capazes, de fato, de promover a aprendizagem. Por essa razão, a ênfase na experimentação didática – entendida como qualquer modalidade que possua caráter prático ou ativo – tornou-se marca registrada do ensino de Biologia, compreendendo o uso de aulas laboratoriais, as saídas de campo, montagens de coleções, jogos didáticos, dentre tantos outros, como relevantes para o referido ensino (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Nesse sentido, a utilização combinada de tais métodos para o desenvolvimento do projeto foi essencial para que os alunos participassem de maneira significativa do desenvolvimento das atividades, demonstrando-se interessados e motivados.

As atividades experimentais devem ser conduzidas para promover nos alunos a compreensão dos conceitos científicos, facilitando a confrontação de suas concepções prévias com novos conhecimentos; desenvolver o raciocínio lógico e oportunizar ao aluno o crescimento intelectual, além de propiciar o prazer e a alegria da interação com os colegas e o professor (ARAÚJO, 2014, p. 45).

O segundo questionamento solicitou que os alunos assinalassem, dentre as seguintes opções “Saída de Campo; Oficina de Flores; Oficina de Frutos; Oficina Educação/Legislação Ambiental; “Confecção de Exsicatas”, qual havia sido considerada a mais satisfatória/interessante, além de justificar sua escolha. Doze alunos assinalaram a opção “Saída de Campo”, cinco assinalaram “Oficina de Frutos” e um aluno optou pela

“Oficina de Educação/Legislação Ambiental”. Dentre as justificativas para a escolha da “Saída de campo” destacam-se:

A1: *“Porque nos aproximamos da natureza.”*

A2: *“Gostei do tipo de aula saída de campo, pois além de descontrair eu aprendi muitas coisas.”*

A3: *“Gostei muito porque nunca tinha feito algo assim antes, foi ótimo coletar folhas para dicecação.” [sic]*

A4: *“Foi bom andar um pouco, apesar de já conhecer o ambiente, prestar mais atenção.”*

As justificativas apresentadas pelos alunos corroboram o que a literatura frequentemente aponta acerca do ensino de Botânica. Silva e Cavassan (2004) salientam a necessidade de divulgação, promoção e o desenvolvimento de formas de contato com a natureza, devendo estas constituir-se verdadeiras metas no ensino de Ciências e Biologia. Schwantes (2008) afirma que o trabalho de campo, para o ensino de Botânica, possibilita que o professor explore o conhecimento dos alunos sobre aspectos locais. Como citado pelo aluno A4, mesmo conhecendo o ambiente, com a devida mediação, a atividade de campo permite que aluno “preste mais atenção”, ressignificando o “olhar” àquele espaço.

Quando a mediação é adequada, no sentido de permitir que o aluno ou o visitante possa “falar” sobre suas concepções, crenças, impressões, sensações, esses momentos podem constituir situações especiais e ricas de aprendizagem também conceitual (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 148).

Como discorrido no capítulo três da presente dissertação, a atividade prática de campo contribui para a contextualização do ensino, relaciona-se à aspectos motivacionais, e auxilia trabalhos em Educação Ambiental. De fato, a atividade de campo no PNMM, como norteadora do projeto em questão, possibilitou discussões para além de termos e conceitos específicos em Botânica (aluno A2, *“aprendi muitas coisas”*). A partir dela, foi possível ampliar as discussões sobre o espaço de vivência dos alunos, conduzindo-os no sentido da construção de uma postura crítica e reflexiva acerca das relações estabelecidas entre o homem e os organismos vegetais, tão essencial nos trabalhos em Educação Ambiental.

Por certo, a atividade prática de campo, quando bem planejada, pode sensibilizar os alunos a “perceberem” o meio ambiente, aproximando-os do meio natural, como citado

pelo aluno A1. Tal aproximação constitui-se essencial para os trabalhos em Educação Ambiental, uma vez que “o estudo das plantas dentro de uma visão sistêmica possibilita uma interligação entre os diferentes aspectos envolvidos, ampliando os raios de ação para diversos temas necessários para que esta conscientização se concretize” (SCHWANTES et. al., 2013), o que também contribui significativamente para a ruptura da “cegueira botânica”. Nesse sentido, a escolha de um dos alunos pela “Oficina de Educação/Legislação Ambiental pode estar relacionada a essa nova (para o aluno) perspectiva, permitindo que o mesmo compreendesse a importância do estudo dos vegetais para além da memorização de termos científicos.

No que diz respeito à escolha da “Oficina de Frutos” as justificativas mais relevantes apresentadas pelos alunos foram:

*A5: “Porque conhecemos mais sobre os frutos por fora e por dentro.”*

*A6: “Porque eu aprendi coisas que eu não sabia de forma interessante.”*

O aluno A6 chama atenção para o fato de ter aprendido coisas “de forma interessante”. Mais uma vez, a alternativa metodológica utilizada – o contato com o objeto de estudo – foi o diferencial, apontado pelo aluno como relevante para sua aprendizagem. Do mesmo modo, o aluno A5 diz que aprendeu mais sobre os frutos “por dentro e por fora”, referindo-se, possivelmente, à possibilidade de manuseio dos mesmos durante a oficina desenvolvida. Como já discorrido, proporcionar ao estudante de Biologia a aproximação com “a coisa viva” contribui para a assimilação de conceitos, possibilitando a concretização da informação (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Dando continuidade à análise do questionário, os alunos foram indagados da seguinte forma: “O contato com o objeto de estudo (flores, frutos) contribui para a melhor compreensão dos conceitos/termos botânicos?”. Novamente, as alternativas eram “Concordo Totalmente”; “Concordo”; “Discordo” e “Discordo Totalmente”.Dezessete alunos assinalaram a alternativa ‘Concordo Totalmente’ e um aluno assinalou a opção “Concordo”, mais uma vez demonstrando unanimidade positiva em relação ao questionamento. A título de exemplificação em relação ao manuseio dos objetos e a facilitação da compreensão de termos e conceitos botânicos, pode-se citar, por ocasião da “Oficina de Frutos”, a manipulação dos frutos em corte longitudinal, possibilitando a visão e compreensão do termo mesocarpo (meso = meio). Outro exemplo refere-se à

diferenciação entre mono e dicotiledôneas, observada a partir de sementes de milho e feijão (essa, também em corte longitudinal).

Verdadeiramente, como discorrido por Bellini (2007) acerca da epistemologia da Biologia, o estudo da mesma não pode prescindir da coisa viva. O contato, observação e manuseio de partes vegetais pelos alunos foi fator significativo para que os mesmos se percebessem atuantes no processo de aprendizagem, uma vez que dúvidas e questionamentos eram levantados e discutidos tendo como aporte a manipulação das partes vegetais. Deveras, como pontua Isaías (2003), para que o dia a dia da sala de aula seja concebido pelos alunos como um espaço prazeroso de descobertas, faz-se necessário ir além da usual formalidade dos processos de ensino, propiciando para os aprendizes, especialmente no ensino de Botânica, a interação com o objeto de estudo.

Por fim, quando questionados acerca do interesse de participar em outros projetos e atividades desse tipo, os alunos foram unânimes ao afirmar que “sim”. Abaixo, algumas das respostas dos alunos:

A7: *“Sim, pois é uma maneira melhor de se aprender.”*

A8: *“Sim, concerteza, foi uma experiência incrível, seria ótimo se todos tivessem essa experiência.” [sic]*

A9: *“Sim. Aprendemos de maneira mais fácil e de forma satisfatória.”*

De modo geral, na percepção dos alunos participantes da presente pesquisa, uma abordagem em Botânica que propicie o contato com o objeto de estudo por meio de atividades diferenciadas, no espaço da escola ou para além deste, contribui para que essa área do conhecimento biológico se torne mais atrativa, o que favorece o processo de ensino e aprendizagem. Araújo (2014) conclui

Quando o sujeito da aprendizagem é posto em contato direto com o objeto de estudo e os procedimentos metodológicos são diversificados podem promover a construção do conhecimento botânico. Pode, também, fomentar uma atitude reflexiva por parte do aluno, na medida em que ofereça a este oportunidade de participação, nas quais vivencie uma variedade de experiências, seja solicitado a tomar decisões, fazer julgamentos e chegar a conclusões. Ao professor cabe articular as diferentes modalidades didáticas para que os objetivos de ensino possam ser alcançados (ARAÚJO, 2014, p. 46).

#### 7.4 – PERCEPÇÕES DA PROFESSORA REGENTE ACERCA DO PROJETO *BOTÂNICA PARA ALÉM DA SALA DE AULA*

Considerando-se que a proposta de realização do projeto *Botânica para além da sala de aula* objetivou demonstrar a diversidade de encaminhamentos metodológicos para um ensino contextualizado em Botânica, fez-se necessário, ao final da realização do mesmo, verificar, junto à professora regente, suas percepções acerca das atividades desenvolvidas.

A professora em questão, licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e Mestre em Ensino pela Universidade Federal Fluminense (UFF), atua há nove anos como docente, atualmente exercendo suas atividades em duas escolas da rede estadual de ensino. Inicialmente, indagou-se à docente como esta avaliava sua formação inicial, especialmente no que se refere à inserção de metodologias ativas (rompimento com o modelo tradicional expositivo). Abaixo, transcrição da fala da mesma:

*Uma das grandes críticas que tenho sobre a minha formação acadêmica é a grande ênfase dada aos aspectos teóricos sobre os práticos, fato este que me fizeram ter uma grande dificuldade no início da minha carreira. Quando me deparei com uma sala de aula com uma diversidade discente expressiva me vi perdida. Não sabia como trabalhar de forma prática, muitas vezes me apoiei nos métodos tradicionais de ensino onde a mecanização dos conteúdos se faziam presentes. Mas percebi no decorrer dos anos que isso não supria as necessidades dos alunos, que cada vez mais se tornavam mais desmotivados, desinteressados e até mesmo agressivos. Tentando mudar esse panorama busquei cursos de extensão que me fizessem aprender a trabalhar de forma prática. Claro, nem sempre tem como trabalhar de maneira diversificada mas tenho tentado tornar isso uma rotina no meu trabalho.*

A fala da docente expõe um aspecto já pontuado por pesquisadores: a deficiência na formação inicial dos professores de Biologia, especialmente no que se refere à inserção de metodologias ativas, que oportunizem ao aluno o desenvolvimento de atividades práticas diversas (JESUS, 2004; MARTINS, 2005; SILVA; BASTOS, 2012). Todavia, a formação inicial dos novos licenciandos em Biologia e, posteriormente, suas práticas pedagógicas, precisam ser compreendidas num contexto mais amplo. Pontuamos, anteriormente, a questão metodológica como central no ensino de Botânica, e destacamos, conjuntamente, a influência de aspectos sociais e políticos sobre essa, a exemplo dos exames vestibulares. Martins (2005, p. 56) corrobora tal percepção, apontando o “círculo



vicioso difícil de ser quebrado, em cujo teor dos exames alimenta o formato de cursos pré-vestibulares e de livros didáticos, cuja existência dificulta a mudança dos exames”. Bizzo (2012) também reforça tal argumento ao destacar que, atualmente, o número elevado de jovens inscritos em exames do tipo vestibular acabou por inviabilizar as provas práticas, fator de grande influência para que as atividades práticas – de laboratório e de campo – não sejam contempladas no currículo escolar. Assim, influenciado por uma tradição de ensino em Ciências/Biologia que, ao longo do tempo, concedeu à atividade prática lugar de atividade secundária, acessória, o processo de formação inicial do docente em Biologia contribui para que muitos professores, especialmente no início de suas atividades, mantenham-se “presos” a metodologias tradicionais.

Martins (2005) também discute a impossibilidade de um curso de licenciatura, normalmente integralizado em quatro anos, abarcar todas as prerrogativas necessárias à formação do profissional de educação, destacando então a necessidade de formação contínua desse profissional. De acordo com os autores, “o professor que reflete sobre a sua prática, reorientando-a, deve encontrar-se em “estado permanente de formação.” (MARTINS, 2005, p. 60). Percebemos, na fala da docente, sua compreensão acerca dessa necessidade, uma vez que a mesma, ao longo do tempo, buscou capacitar-se, reconhecendo as exigências de um novo cenário educacional. Como bem expressam Silva e Bastos (2012, p. 153), o professor de Ciências deve buscar

a consolidação de sua formação continuada de maneira que ele possua condições de promover interações entre os sujeitos da aprendizagem e os conhecimentos científicos, para que se favoreçam interlocuções que permitam, entre outras coisas, a apropriação desses conhecimentos pelos estudantes e, paulatinamente, por toda a sociedade (SILVA; BASTOS, 2012, p. 153).

Em seguida, perguntou-se à docente quais as principais e/ou maiores dificuldades para trabalhar os conteúdos de Biologia em sala de aula.

*Tenho 9 anos de magistério, trabalhei em escolas municipais, estaduais e privadas. O Colégio Estadual Deodato Linhares é a primeira escola que trabalho que te dá um bom suporte de trabalho, temos laboratórios de biologia, informática, sala de vídeos, materiais didáticos, dentre outros. Isso facilita muito o trabalho diferenciado, pois temos apoio para trabalhar, mas essa não é a realidade das 11 outras escolas que trabalhei nesses 9 anos de carreira, como também não é a realidade da outra escola que trabalho, que não tem nada como suporte, quando digo “nada” me refiro a coisas básicas como: livros didáticos para todos os alunos, um simples data show funcionando, uma internet para mostrar uma*

*animação sobre a matéria, isso dificulta muito o trabalho. Como lidar com os celulares? Esse é outro fato complicado. Então, para mim, a grande dificuldade de trabalhar os conteúdos de Biologia é, de maneira geral, a falta de suporte dada pelo Estado; muitas vezes me sinto sozinha dentro de sala de aula, sem recursos, valorização e apoio. Isso desmotiva muito o professor, além de ser cada vez mais difícil atrair a atenção dos alunos; muitos alunos não se interessam por nada, por mais que a aula seja diferenciada, outros não largam o celular nem por um segundo.*

A educação e, por sua vez, a profissão docente, passam por uma crise. A fala da professora regente destaca tal crise sob vários aspectos. Primeiramente, como pontua Coelho (2018, p. 82), de “um lado temos uma geração acostumada com os avanços tecnológicos, com acesso a uma infinidade de informações, ao alcance das mãos. De outro lado, ainda, temos um ensino com muitas características tradicionais, conteudistas”. A insistência em metodologias exclusivamente teóricas tem-se revelado insuficiente para motivar e contribuir para a aprendizagem. Os alunos participantes da pesquisa afirmaram que o desenvolvimento de atividades práticas, tanto no espaço da escola como para além desse, contribuiu para a melhor compreensão dos conteúdos e conceitos em Botânica. Todavia, ainda que o professor possua tais iniciativas – como pontuado pela docente em sua primeira fala - Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 111) afirmam que

é razoavelmente consensual admitir a impossibilidade de desenvolver um ensino experimental sem que sejam oferecidas condições mínimas para a realização dessas atividades; entretanto, tais condições não são as mesmas para qualquer professor, que atue em qualquer escola com quaisquer estudantes do ensino médio (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 111).

No mesmo sentido, e ao encontro da fala da docente, Martins (2005, p. 55) destaca alguns fatores que nos ajudam a compreender a dificuldade de inserção de atividades práticas:

a precariedade do espaço escolar (muitas vezes de uma estrutura física adequada para a concretização do fenômeno “ensino”) e a falta de material pedagógico (livros, laboratórios, computadores, entre outros elementos imprescindíveis a um bom aprendizado). Há ainda a organização viciada do espaço escolar que acaba estruturando o próprio ambiente de aprendizagem, de modo a favorecer práticas pedagógicas consideradas menos produtivas (para dizer o mínimo), tais como a transmissão de conteúdos (MARTINS, 2005, p. 55).

Há de se destacar, sobremaneira, a desvalorização social da profissão docente, reforçada pela baixa remuneração, o que, por sua vez, praticamente obriga tais profissionais a um aumento na jornada de trabalho. Tal quadro “certamente diminui a

qualidade de sua produção e atuação pedagógica: não há como preparar boas aulas, corrigir os trabalhos e investir em sua própria formação, pois não existe tempo hábil para isso, em função do acúmulo de trabalho” (MARTINS, 2005, p. 55). Assim, a impossibilidade de administrar tempos e espaços curriculares em razão da exigência do cumprimento de um programa tem contribuído sobremaneira para que muitos professores se sintam desmotivados em sua atuação, o que acaba por afetar a inserção de aulas e atividades práticas no cotidiano. Atividades em espaços não formais de ensino – que demandam maior tempo de preparação e execução – são quase inexistentes e, quando ocorrem, não raro têm o aspecto recreativo muito mais enfatizado do que a aprendizagem (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Percebe-se, pois, que muitos são os aspectos a influenciar a adoção de uma metodologia mais conteudista no ensino, de modo geral. Cobra-se do professor a dinâmica e a inventividade em seus métodos de ensino sem, contudo, oportunizar ao mesmo condições mínimas de trabalho que lhe possam garantir o prazer pelo ofício.

é impossível, pensarmos nas necessidades formativas do professor sem levarmos em conta suas reais condições de trabalho, bem como o contexto socio-histórico onde esse profissional encontra-se inserido, marcado pela desvalorização de seu ofício (MARTINS, 2005, p. 63).

No que se refere ao ensino de Botânica, perguntou-se à docente: “Você concorda que a abordagem dos temas em Botânica, de fato, constitui desafio para o professor? Por quê?”.

*Com certeza. No Ensino Médio não é dada muita atenção ao ensino de Botânica, percebe isso pelo currículo mínimo. Considero um desafio para o professor de Biologia, pois a Botânica trabalha com nomes que muitas vezes não fazem parte do dia a dia dos alunos e para despertar o interesse pelos mesmos é necessário que o conteúdo seja trabalhado de uma maneira diferenciada.*

A professora faz referência ao currículo mínimo proposto para o ensino de Biologia no Estado do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2012). Moraes (2016) e Quirino et al. (2011) analisam diversos aspectos sobre a proposta elaborada pelo Estado. Dentre eles os autores destacam a preocupação com os resultados nos exames vestibulares (reforçando o lugar dos processos avaliativos tradicionais) e os mecanismos de bonificação e premiação por metas alcançadas (como o aumento do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) concedido aos docentes que cumprirem a meta proposta pelo Estado.

Nas conclusões dos autores, a proposta, arbitrada verticalmente pelo Estado e, portanto, influenciada por fatores políticos, econômicos e sociais, acaba por condicionar o ensino, limitando a atuação docente, como expresso pela fala da professora regente. Não é, segundo ela, “dada muita atenção ao ensino de Botânica”. Como já colocado, há, na proposta, sugestões implícitas que perpassam a Botânica, como a abordagem da diversidade dos seres vivos (prevista para o último semestre letivo). Todavia, parece incoerente admitir que o mesmo Estado que estipula os conteúdos mínimos que devem ser trabalhados cobre, de maneira extremamente específica, conteúdos em Botânica, a exemplo do vestibular CEDERJ 2019/1.

A docente ainda destaca as dificuldades relacionadas à terminologia e à abordagem dos conteúdos de maneira diferenciada. Krasilchik (2016) corrobora tal percepção, ao citar o excesso de vocabulário técnico e a incompreensão do vocabulário como fatores de dificuldade ao ensino de Biologia. Por essa razão a autora enfatiza a necessidade de que, ao elaborar suas aulas, o professor faça uso adequado da terminologia. Além disso, remetendo-nos à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel - que enfatiza a necessidade de serem considerados os subsunçores ou aquilo que o aprendiz já sabe – a autora destaca a necessidade de se buscar sentido na palavra, afirmando que essa

só passa a ter significado quando o aluno tem exemplos e oportunidades suficientes para usá-las, construindo sua própria moldura de associações. Como as vezes os termos apresentados são desnecessários, já que nunca mais voltarão a ser usados, o professor deve tomar cuidado para não sobrecarregar a memória dos alunos com informações inúteis (KRASILCHIK, 2016, p. 59).

Assim, a proposta do projeto realizado, voltada à ressignificação do olhar à aprendizagem em Botânica, priorizou aspectos práticos e contextualizados. Ainda que a terminologia Botânica estivesse presente, pois essa é “uma marca da trajetória das Ciências Biológicas nos conhecimentos escolares em Biologia” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 87), teve-se o cuidado de não sobrecarregar os alunos com excesso de informação, compreendendo, assim como Bizzo (2012) que, mesmo que o aluno não se recorde de nomes ou termos específicos, ao deparar-se com situações do cotidiano, poderá expressar justificativas ou explicações circunstanciadas, rememorando aquilo que lhe foi apresentado anteriormente. Tal princípio foi utilizado, por exemplo, para abordar o tema “Reprodução das Angiospermas – Polinização” (Oficina das Flores), enfatizando características florais relacionadas ao processo, ao invés de descrever, minuciosamente, as etapas do ciclo reprodutivo. Contudo, mais uma vez é preciso ressaltar que os processos

avaliativos vigentes são específicos, conteudistas, impondo aos professores dificuldades na abordagem dos conteúdos. Diante desse quadro, como colocado por Martins (2005), o professor vê-se diante da indagação “qual a finalidade do ensino de ciências?": a formação do cidadão crítico, sua inserção no mundo científico e tecnológico, ou a aprovação em um exame vestibular?”. Todas essas questões foram colocadas pela professora regente e devem nos conduzir a maiores reflexões.

Sobre o desenvolvimento do projeto e a validade e aplicabilidade de tais iniciativas, a professora respondeu:

*Eu simplesmente amei! Achei altamente pertinente e enriquecedor. O projeto foi tão bem aceito pelos alunos que a coordenação e direção da escola solicitaram que fosse replicado em 2019 com todas as turmas de primeiro ano. Projetos como este são extremamente válidos, pois traz algo diferente para os alunos, outro olhar sobre o conteúdo, outra fala. Tiram os alunos da zona de conforto, os fazem sair da sala de aula, explorar novos espaços da escola e fora dela.*

De fato, o interesse e a participação dos alunos ao longo das etapas do projeto foram o ponto de destaque do mesmo. Ainda que a temática não fosse a de preferência dos estudantes – que apontaram, como mencionado, o Corpo Humano e a Zoologia como mais interessantes – pode-se afirmar que a maneira com que o projeto foi desenvolvido, valorizando a participação ativa dos alunos (com aulas práticas de laboratório, de campo, manuseio de objetos diversos, debates e discussões em grupo, produção de textos e mapas mentais, etc.), além de direcionar a temática para um espaço relevante para os mesmos, contribui para que a escola, como um todo, percebesse a relevância de iniciativas nesse sentido.

Foi solicitado à professora que elencasse os pontos positivos e negativos do projeto. Além de não pontuar nenhum aspecto negativo, a professora destacou diversos pontos positivos do projeto, segundo suas percepções:

*Enquanto professora serviu como um “curso de extensão”, aprendi muito, relembrei conteúdos, vi uma nova maneira de abordar o tema e pude refletir sobre o meu trabalho.*

*Os alunos tiveram voz para falar, discutir, brincar, desenhar, observar, analisar, pesquisar, dentre outras tantas coisas.*

*Os alunos saíram da sala de aula, foram no laboratório de biologia. Eles adoram ir no laboratório, se sentem cientistas quando isso acontece.*

*A ida ao PNMM foi um momento muito enriquecedor, os alunos se sentiram pesquisadores, colhendo as folhas das árvores e depois pesquisando sobre as suas características.*

*Outro ponto superimportante do projeto que não posso deixar de destacar e que para mim é essencial foi a didática usada pela bióloga Kíssilla. Ela conduziu as atividades de uma maneira encantadora. Foram visíveis as relações de afeto criadas no decorrer do projeto, os alunos esperavam ansiosos pela sua chegada e ficavam tristes com a sua partida.*

Além de mencionar a relevância do projeto para suas reflexões enquanto docente, a professora destaca a participação ativa dos alunos, a realização das atividades práticas de campo e de laboratório como enriquecedoras, e as relações afetivas estabelecidas entre a pesquisadora e os alunos, corroborando Bizzo (2012, p. 89-90) que afirma que aulas práticas de campo e de laboratório contribuem sob o aspecto emocional e cognitivo dos estudantes, auxiliam na acuidade de representação dos objetos observados, “aprimoram o trabalho em equipe, a disposição para colaboração, as oportunidades de fato de observação, do debate.” Fernandes (2007) também destaca os aspectos relacionados à sociabilidade e à possibilidade de estreitamento das relações entre professores e alunos em atividades de campo. Marandino, Selles e Ferreira (2009) ressaltam a figura do monitor nos trabalhos de campo, na mediação entre o conhecimento e o público que se pretende alcançar, ponto também observável na fala da docente.

Ao discorrer sobre a elaboração de projetos escolares, Krasilchik (2016, p. 113) chama atenção para o fato de que esse tipo de atividade didática pode apresentar resultados satisfatórios mesmo quando não há um relatório, um modelo ou produto final concreto, por exemplo. Nesse caso, o professor tem a tarefa de “avaliar o que é mais importante, o produto final ou o processo de execução.” Nesse sentido, as percepções da professora regente demonstram a compreensão do potencial de encaminhamentos diferenciados para o ensino de Botânica, contribuindo para que o processo de aprendizagem dos alunos ocorra de maneira menos arbitrária e, portanto, mais prazerosa.

Por fim, pediu-se à professora que deixasse comentários e sugestões de modo a contribuir com iniciativas futuras como esta.

*Sou uma apaixonada pela Educação, gosto e tenho certeza que projetos como esse devem ser incentivados, mas antes disso não posso deixar de falar da valorização do professor. Quando falo de valorização, falo de uma formação acadêmica melhor em que teoria e prática devem andar de mãos dadas, projetos como esse são fundamentais para uma educação de qualidade e os licenciandos devem tê-los como base em sua formação. O saber fazer é muito importante.*

*Valorização econômica do professor, estamos há 5 anos sem reajuste salarial, estamos ganhando quase um salário mínimo, projetos como esse geram gastos. Como um professor que ganha um salário tão baixo pode ter um gasto a mais com materiais para realização de diferentes projetos, com diferentes turmas durante o ano? Além do que projetos como esse precisam de tempo para serem organizados. Muitos colegas trabalham em 3, 4, 5 ou mais escolas para sobreviverem.*

*Valorização social, hoje ser professor é visto com desdém. Diante deste cenário, vejo muitos colegas “desanimados” com a profissão e isso se reflete diretamente na prática profissional. Pois, além de todos os fatores que, expus os alunos chegam nas escolas com problemas sociais gravíssimos e muitas vezes veem o professor como mais um agente opressor.*

*Valorização política, muitas escolas estão deterioradas, faltam quase tudo: carteiras quebradas, salas pichadas, máquina de xerox quebrada, data show faltando peça que impede o seu funcionamento, internet lenta ou inexistente, computadores antigos e quebrados. Não tem salas de vídeo, informática, laboratórios e muitas não possuem nem bibliotecas. Além disso, há o problema de superlotação das turmas, algumas salas com mais de 40 alunos.*

*Por todo esse conjunto de fatores, acredito que projetos como esse são necessários para despertar o interesse dos alunos e conseqüentemente a aprendizagem significativa dos mesmos, tendo como resultado final uma educação de qualidade, mas para que eles existam é necessário que haja investimento em diversos setores da Educação.*

A fala da docente reflete o momento atual e os conflitos internos pelos quais muitos professores passam: se, por um lado, percebem a necessidade de iniciativas diferenciadas e a relevância de encaminhamentos metodológicos diversificados no processo de ensino e aprendizagem, por outro sentem-se desmotivados diante do quadro que se lhes apresenta.

Nesse sentido, as palavras de Jesus (2004, p. 199-200) são consideravelmente significativas.

Para além da formação dos professores é também necessário dar-lhes condições de trabalho que possam permitir concretizar a sua motivação e competência profissional e realizar um trabalho de qualidade. Neste sentido, é prioritária a diminuição do número de alunos, no sentido duma relação mais personalizada que possa permitir a empatia necessária para a confiança colocada sobre o professor, e a formulação de programas curriculares menos directivos e extensos, permitindo uma maior autonomia e envolvimento de cada professor. São ainda necessários melhores equipamentos, nomeadamente meios audiovisuais e informáticos, bem como uma melhoria dos espaços físicos. A implementação destas medidas é fundamental para facultar aos professores condições apropriadas para a sua realização profissional, possibilitando a construção dum percurso profissional caracterizado pelo bem-estar docente (JESUS, 2004, p. 199-200).



## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por estratégias metodológicas que sejam capazes de motivar e despertar o interesse do aluno, auxiliar o processo de transposição do conhecimento científico e, por sua vez, contribuírem para a aprendizagem significativa são algumas das constantes inquietações de educadores em Biologia. Especialmente no que se refere ao ensino de Botânica, a dificuldade de apresentar os conteúdos de maneira contextualizada, para além de regras de classificação e agrupamento vegetal desafia e, em muitos casos, acaba por desvalorizar esse campo do conhecimento biológico. Além disso, o contexto de trabalho de muitos educadores impõe-lhes sobrecarga de trabalho, turmas volumosas, limitações estruturais, imposições curriculares, dentre outros fatores, que acabam por contribuir para que se perpetue a tradição curricular de um ensino puramente teórico e decorativo. Para o Ensino Médio, a preocupação com exames vestibulares, por exemplo, acaba por reforçar uma metodologia excessivamente enciclopédica, apoiada quase sempre exclusivamente no livro didático. Entretanto, compreendo o estudo dos organismos vegetais como essencial para a compreensão das questões e problemas ambientais que hoje se apresentam, percebendo-os como de responsabilidade coletiva, como romper com o desinteresse e desmotivação, tanto por alunos quanto professores, para o ensino e aprendizagem em Botânica?

Diversos estudos têm demonstrado a relevância dos encaminhamentos metodológicos, e como estes influenciam – positiva ou negativamente – a receptividade dos alunos diante de um determinado conteúdo. Nesse sentido, o pluralismo metodológico, com aporte em estratégias dinâmicas e interativas, tem demonstrado resultados satisfatórios no que se refere à participação e engajamento dos alunos, à interação social entre esses e os professores, além de possibilitar o desenvolvimento de novos conhecimentos. Oficinas temáticas como as desenvolvidas durante a execução do projeto aqui realizado, por exemplo, não requerem laboratórios sofisticados e/ou grandes recursos materiais, todavia, demonstraram-se significativas, sendo bem recebidas pelos alunos participantes, além de terem contribuído para a apreensão de conceitos em Botânica.

No ensino de Biologia, oportunizar o encontro com a “coisa viva” significa reforçar o lugar epistêmico dessa ciência. Nesse sentido, a atividade prática de campo merece destaque no ensino de Botânica, uma vez que valoriza os espaços não formais, reconhecendo a importância desses para a contextualização do ensino e a valorização do conhecimento prévio dos alunos, possibilitando que os estudantes vislumbrem o estudo dos

vegetais de maneira mais atrativa, o que, por sua vez, contribui para que ocorra a aprendizagem científica.

A atividade de campo em espaço não formal de ensino como inicial e norteadora da abordagem de conteúdos em Botânica mostrou-se relevante para motivar e despertar nos alunos interesse, de modo que os mesmos percebessem as posteriores aulas teóricas de forma mais positiva. Nesse sentido, é preciso romper com a visão de “atividade acessória ou complementar” quase sempre conferida à atividade de campo; ao contrário, esta pode ser o caminho para que a abordagem de conteúdos ocorra de maneira contextualizada e, portanto, mais prazerosa aos alunos, o que contribuirá para a sistematização do conhecimento.

Aprender está relacionado à vivência, experimentação, emoção, observação e interação, o que, de fato, está para além do espaço da escola. Sob esse aspecto, a realização de atividade de campo no Parque Natural Municipal de Miracema - espaço local conhecido e valorizado pelos alunos - demonstrou ser capaz de estimular nos mesmos a percepção da relevância da informação ou conhecimento adquirido, contribuindo para que os estudantes, a partir daí, percebessem-se agentes modificadores do meio em que vivem – percepção tão essencial para a compreensão das implicações do estudo da Botânica. Ainda, a atividade de campo permitiu discussões que perpassam diversas áreas do conhecimento, assumindo caráter interdisciplinar, essencial para que os alunos percebessem o estudo das plantas como algo para além de regras de classificação e nomenclatura.

O projeto *Botânica para além da sala de aula* teve como questão norteadora a indagação “*Mas, de que te serve saber Botânica?*”, presente na peça de Machado de Assis, publicada em 1906, mas extremamente atual nos dias de hoje. Se o propósito da educação se relaciona à formação plena do indivíduo - para que este possa exercer a cidadania de modo crítico – deve-se reconhecer a importância do estudo dos organismos vegetais e de como a compreensão dos avanços científicos nessa área estão relacionados à busca de um desenvolvimento, de fato, sustentável. Nesse sentido, os mapas mentais produzidos pelos alunos demonstraram tal compreensão, elencada na forma de unidades de sentido tais como “vida”, “esperança”, “salvação”, “preservação”, “sobrevivência”. Ainda sobre a utilização dos mapas mentais como avaliadores do presente projeto – ainda que tal avaliação não estivesse relacionada unicamente à apreensão de conceitos e sim, também, à ressignificação dessa área do conhecimento biológico – deve-se ressaltar o fato de que os alunos ainda não haviam realizado qualquer atividade nesse sentido, e que o mapeamento

mental exige mais estudos e exercícios, tornando-se mais rico a cada momento. Contudo, pode-se dizer que, considerando-se o tempo de execução do projeto e as intervenções realizadas, tal técnica alcançou a abordagem pretendida: contribuiu para a apreensão de conceitos e para a percepção da relevância do estudo das plantas, num contexto amplo. Ademais, longe de ter esgotado possibilidades, os mapas mentais aqui produzidos – sob o olhar de um outro pesquisador – poderão sugerir novas reflexões e caminhos.

A presente pesquisa não pretendeu caráter inovador. Antes, buscou contribuir com as discussões acerca do ensino de Botânica, reconhecidamente ainda insuficientes (SOUZA; GARCIA, 2018). O projeto e sequência didática desenvolvidos podem contribuir para que professores da área possam identificar caminhos aplicáveis à sua realidade. Ainda, entendendo que não é possível contemplar todo o conhecimento acerca dos vegetais na Educação Básica e, portanto, deve-se priorizar a proximidade entre o que o aluno aprende e sua vida diária, o estudo em questão buscou demonstrar a importância do contexto local como norteador, de modo que o aluno possa perceber as informações como relevantes, estabelecendo relações com o seu mundo, sentindo-se parte daquilo que aprende. Quando o aluno é capaz de compreender a aplicabilidade do conhecimento, a aprendizagem ocorre de modo significativo.

Antes de todas as contribuições e fatores elencados, a presente pesquisa almejou ressignificar o olhar de professores e alunos a esse campo do conhecimento biológico, de modo que se possa resgatar o prazer pelo ensino e aprendizagem em Botânica. Desse modo, assim como Machado de Assis, alguns poderão, novamente, referir-se à Botânica como “ciência profunda e encantadora.”

## REFERÊNCIAS

AJALA, L. Possibilidades e Desafios da Educação Ambiental na Escola: uma experiência docente. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 6213-6222, 2016.

ALMEIDA, M. M. **Atividades em ambientes naturais e afetividade nas aulas de biologia: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 87f., 2013.

ANJOS, C. C.; FLORES, A. S. Concepções de estudantes de sétimo ano de uma escola de ensino fundamental sobre a forma e função da flor em Boa Vista, Roraima. **Bol. Mus. Int. de Roraima**, v. 10(2), p. 40-47, 2016.

ANSELMO, J. S.; AIRES, I. C. S.; LIMA, R. A. A Educação Ambiental e o Ensino de Biologia em uma escola privada no município de Porto Velho-RO. **A Educação no embate Moderno x Pós Moderno**, p. 1-10, 2013.

ARAÚJO, M. F. F.; PRAXEDES, G. C. A aula-passeio da pedagogia de *Célestin Freinet* como possibilidade de espaço não formal de Educação. **Ensino em Re-Vista**, v. 20, n. 1, p. 243-250, 2013.

ARAÚJO, J. N. **Aprendizagem significativa de Botânica em laboratórios vivos**. Tese (Doutorado em Educação em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Mato Grosso. 229f, 2014.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. da. Aprendizagem significativa de Botânica em ambientes naturais. **Revista Areté**, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015.

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M. MASRUA, M. L. A. O Ensino de Botânica: Investigando Dificuldades na Prática Docente. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 5409-5418, 2014.

ASSIS, M. de. Lição de Botânica. In: **Relíquias de Casa Velha**. Rio de Janeiro: Garnier, 1906.

BARRADAS, M. M.; NOGUEIRA, E. **Trajetória da Sociedade Brasileira de Botânica**. Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica. 2000.

BARRETO, L. H.; SEDOVIM, W. M. R.; MAGALHÃES, L. M. F. A ideia de estudantes do ensino fundamental sobre plantas. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 711-713, 2007.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental. **Revista @rquivo Brasileiro de Educação**, v.4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BELLINI, M. Epistemologia da Biologia: para se pensar a iniciação ao ensino das Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 218, p. 30-47, 2007.

BELLUZZO, R. C. B. O uso de mapas conceituais e mentais como tecnologia de apoio à gestão da informação e da comunicação: uma área interdisciplinar da competência em

informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação: Nova Série**, São Paulo, v.2, n.2, p.78-89, 2006.

BIZZO, N. **Metodologia do ensino de Biologia e estágio supervisionado**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2012.

BOCKI, A. C.; LEONÊS, A. S.; PEREIRA, S. G. M.; RAZUCK, R. C. R. S. **As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica**. 2011. Disponível em <[http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viii/enpec/resumos/R1318-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1318-2.pdf)>. Acesso em maio de 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BOZZA, E. C. **Ciências versus Biologia: (des)encontro entre Ensino Fundamental e Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 133f., 2016.

BRACHT, F; SANTOS, C. F. M. A disseminação e uso de plantas do novo mundo no século XVI: A difusão de elementos da flora americana a partir da expansão marítima europeia. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História**. ANPUH, São Paulo, p. 1-11, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.

\_\_\_\_\_. Resolução CNE/CEB nº3, de 26 de Junho de 1998. **Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação. 2000a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Brasília, 2000b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 2, 135p., 2006a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.428, de 22 de Dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.** Brasília, 2006b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** 2009.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares,** ano 03, unidade 06. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 47p. 2012.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade.** Campinas, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.

BUGALHO, H. A. **Carta de Cristóvão Colombo anunciando o Descobrimento da América.** 2009. Disponível em <<http://www.revistasamizdat.com/2009/10/carta-de-cristovao-colombo-anunciando-o.html>>. Acesso em fevereiro de 2018.

CANDAU, V. M. Construir ecossistemas educativos: reinventar a escola. In: CANDAU, V. M. (org). **Reinventar a escola.** p. 11-46, Petrópolis: Vozes, 2000.

CARNEIRO, H. O saber fitoterápico indígena e os naturalistas europeus. **Fronteiras,** v. 13, n. 23, p. 13-32, 2011.

CASTRO, A. F. **Atividades práticas de Botânica aplicadas em uma escola de ensino fundamental do Distrito Federal.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, 69f., 2018.

CECCON, S. Trilhas Interpretativas como Estratégia Metodológica para o Ensino Médio de Biologia. In: **VII Congresso Nacional de Educação,** p. 12397-12407, 2008.

CERATI, T. M. **Atividades didáticas: uma contribuição do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Botânica para o ensino.** Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo: Instituto de Botânica, 35p., 2017.

CHAPANI, D. T., CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental. **Mimesis,** v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

CHASSOT, A. **A Ciência através dos Tempos.** São Paulo: Moderna, 1994.191p.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa em ciências humanas e sociais.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

COELHO, L. M. **Cultura Material e o ensino lúdico: o uso da numismática em sala de aula.** Dissertação (Mestrado em Ensino). Universidade Federal Fluminense. 102f., 2018.

DEBOM, C. R.; MOREIRA, M. A. Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia,** v. 9, n. 2, p. 250-267, 2016.

DIAS, G. F. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. **Em Aberto**, v. 10, n. 49, 1991.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 6ª. Ed. São Paulo: Gaia, 2000.

DIAS, C. M. P. C. **Multimídia como recurso didático no ensino da Biologia: reflexão sobre a prática na sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Lisboa, 131f., 2012.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n. 1, p. 259-272, 2018.

DUTRA, A.; GÜLLICH, R. A Botânica e suas metodologias de ensino. **Revista Sbenbio**, v. 7, p. 493-503, 2014.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.). **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências: Da Teoria à Sala de Aula**. São Paulo (Brasil): Editora Livraria da Física, p.3-21. 2006.

EARP, M. L. S. Observação. In: **Elliot, L. G. Instrumentos de Avaliação e Pesquisa**. pg. 193-227. 2012.

EMBRAPA. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) árvore de múltiplo uso no Brasil. Disponível em <<https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/309651/sabia-mimosa-caesalpiniaefolia-arvore-de-multiplo-uso-no-brasil>>. Acesso em abril 2108.

ESTEVES, L. M. **Meio Ambiente e Botânica**. SENAC, São Paulo, 2011.

FAGUNDES, J. A. GONZALEZ, C. E. F. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>>. Acesso em outubro de 2018.

FARIA, M. T.; VILHALVA, D. A. A. Importância das aulas práticas na disciplina de anatomia vegetal: descrição da anatomia foliar e histoquímica de *Plectranthus barbatus* Andrews (LAMIACEAE). **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade de Araguaia**, v. 10, n. 10, p. 214-223, 2016.

FARIAS, R. S. B.; TERÁN, A. F. Os Sons da Natureza Motivando o Ensino da Biologia em Ambientes Não-Formais. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, v. 6, n. 3, p. 52-58, 2011.

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade de São Paulo. 326f., 2007.

FERREIRA, A. L. S.; PASA, M. C. Aula de campo como metodologia de ensino em Ecologia de florestas, Chapada dos Guimarães – MT, Brasil. **Biodiversidade**, v. 14, n. 1, p. 49-62, 2015.

FERREIRA, G.; CAMPOS, M. G. P. A.; PEREIRA, B. L.; SANTOS, G. B. A Etnobotânica e o ensino de Botânica do Ensino Fundamental: possibilidades metodológicas para uma prática contextualizada. **FLOVET**, v. 1, n. 9, p. 86-101, 2017.

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**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Belo Horizonte, MG, 90f., 2009.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS**, p. 488-498, 2012.

FIRJAN. Retratos Regionais. Anuário Econômico Região Noroeste Fluminense. **Publicações Sistema FIRJAN - Pesquisas e Estudos Socioeconômicos**. Edição 2018. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler em três artigos que se completam**. Coleção Polêmicas do Nosso tempo, Editora Cortez, 23<sup>a</sup> edição, São Paulo, 1989.

FREITAS, M. Distinção entre ser vivo e ser inanimado: uma evolução por estágios ou um problema de concepções alternativas? **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n.1, p. 33-51, 1989.

FREITAS, D. S. Ruptura entre conhecimento popular e conhecimento científico na história das classificações botânicas. **Ciência & Ensino**, n. 8, 2000.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, 2008.

FORTUNA, T. R. **Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino aprendizagem**. 2003. Disponível em <[http://falandosobreeducacao.weebly.com/uploads/5/8/5/0/58508771/jogo\\_em\\_aula.pdf](http://falandosobreeducacao.weebly.com/uploads/5/8/5/0/58508771/jogo_em_aula.pdf)>. Acesso em dezembro de 2018.

GADOTTI, M. **A Ecopedagogia como Pedagogia apropriada ao processo da Carta da Terra**. 2016. Disponível em <[http://gadotti.org.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/450/AMG\\_PUB\\_03\\_018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://gadotti.org.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/450/AMG_PUB_03_018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em outubro de 2018.

GALANTE, C. E. S. **O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior**. 2013. Disponível em <[https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol\\_28\\_1389979097.pdf](https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1389979097.pdf)>. Acesso em outubro de 2018.



GAZOLA, R. A.; ROMAGNOLO, M. B. **A pesquisa como metodologia para o estudo de Botânica no Ensino Fundamental**. Cadernos PDE, v. 1, 2016. Disponível em <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_cien\\_uem\\_rosemaryaparecidagazola.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uem_rosemaryaparecidagazola.pdf)>. Acesso em dezembro de 2018.

GIASSI, M. G.; MORAES, E. C. A contextualização no ensino de biologia: abordagens preliminares. In: **Anais VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 2007. Disponível em <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1116.pdf>>. Acesso e Julho de 2018.

GIVERGIR, I. L. B.; MOURA, T. S.; SANTOS, M. C. F. Jogo didático sobre a Mata Atlântica: um recurso para o ensino de Ciências. In: **Da Célula ao Ambiente: Propostas para o ensino de Ciências e Biologia**. Org. SANTORI, R.T.; SANTOS, M. G.; SANTOS, M. C. F. dos. Rio de Janeiro: UERJ/FFP, 2017, p. 115-128.

GOIS, C. L. **A prática como estratégia para aprender Botânica: discutindo as relações entre teoria e prática na práxis do professor**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil. 63f., 2006.

GOMES, L. M.; REIS, R. B.; CRUZ, C. B. M. Análise da cobertura florestal da Mata Atlântica por município no Estado do Rio de Janeiro. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 3849-3857, 2009.

GOMES, J. N. D.; SANTOS, L. A.; APARECIDA, A. Educação Ambiental na conscientização e preservação do meio ambiente: unidade escolar Zezita Sampaio, Buriti dos Lopes, PI. **Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 1, p. 225-247, 2018.

GÜLLICH, R. I. C. **A Botânica e seu ensino: História, Concepções e Currículo**. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul. 147f., 2003.

GUZZO, P. **Estudos dos espaços livres de uso público e da cobertura vegetal em área urbana da cidade de Ribeirão Preto SP**. Dissertação (Mestrado em Geociências) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 125f., 1999.

HARARI, Y. N. **Sapiens: Uma breve história da humanidade**. Editores: L&PM, 2015.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. **As aulas de Ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos**. Sem ano, p. 19-28 Disponível em <<http://www.cultura.ufpa.br/ensinofts/artigos2/v4n3a2.pdf>>. Acesso em dezembro de 2018.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas, SP): subsídios para atividades de ensino não-formal de Botânica**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual de Campinas, SP, 208f., 2007.

ISAIAS, R. M. S. Ensino de Anatomia Vegetal – das Diretrizes Curriculares ao dia a dia da sala de aula. In: **Anais 54º Congresso Nacional de Botânica**, Belém, 2003.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, 2003.

JENKINS, C. N.; PIMM, S. L. Definindo Prioridades de Conservação em um *Hotspot* de Biodiversidade Global. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V. & ALVES, M. A. S. (Orgs.) **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa. p. 41-52, 2006.

JESUS, S. N. Desmotivação e crise de identidade na profissão docente. **KATÁLYSIS**, v. 7, n. 2, p. 192-202, 2004.

JUNIOR, A. F. N.; SOUZA, D. C. Um olhar sobre o estudo dos seres vivos na Idade Média: temas fundamentais da Biologia na Filosofia da Natureza. **Theoria – Revista Eletrônica de Filosofia**, v. 3, n. 6, p. 20-38, 2011.

JÚNIOR, A. J. V. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em Botânica. **Acta Scientiarum. Education**, v. 33, n. 2, p. 281-288, 2011.

JUNIOR, L. S. Importância dos Parques Urbanos: o Exemplo do Parque Alfredo Volpi. In: **Anais XVI Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**. 2012.

KRAISIG, A. R.; BRAIBANTE, M. E. F. Mapas mentais: instrumento para a construção do conhecimento científico relacionado à temática “cores”. **SOUTH AMERICAN, Journal of Basic Education, Technical ant Technological**, v. 4, n. 2, p. 70-83, 2017.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, p. 55-60, 1988.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed. rev. e ampl., 5ª reimpr. Editora: EdUSP, 2016.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B., TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R. (Orgs). **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa. 162p. 2006.

KOZEL, S; GALVÃO, W. Representação e Ensino de Geografia: contribuições teórico-metodológicas. **Ateliê Geográfico**, v. 2, n. 3, p.33-48, 2008.

LAWS, B. **50 plantas que mudaram o rumo da História**. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

LAZZARI, G.; GONZATTI, F.; SCOPEL, J. M.; SCUR, L. Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. **Scientia cum Industria**, v. 5, n. 3, p. 161-167, 2018.

LEME, M. A. A. **Investigação das concepções de licenciandos em química sobre história da ciência**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo. 150f., 2008.

LIMA, M. S. B.; MOREIRA, E. V. A pesquisa qualitativa em Geografia. **Caderno Prudentino de Geografia**, n.37, v.2, p.27-55, 2015.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. Volume Único. 1 ed. São Paulo: Ática, 2005.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas Urbanas: Conceitos Usos e Funções. **Ambiência Guarapuava**, v.1 n.1 p. 125-139, 2005.

LOPES, W. R.; VASCONCELOS, S. D. Representação e distorções conceituais do conteúdo “Filogenia” em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 149-165, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, F. J. Sobre um herbário ilustrado do início da Era Moderna traduzido para o português: o livro História das plantas, de João Vigier. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 9, n. 2, p. 219-234, 2016.

MACEDO, M.; KATON, G. F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: **Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Ensino de Ciências**, 4, 2012.

MACHADO, A. B. M. Conservação da natureza e educação. In: **Anais Congresso Nacional sobre Essências Nativas**, Campos do Jordão, p. 109-118, 1982.

MAIA, R. G. da.; SCHIMIN, E. S. **Ilustrações: recurso didático facilitador no ensino de Biologia**. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1082-4.pdf>>. Acesso em novembro de 2018.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 4, n. 2, p. 165-182, 2010.

MALVESTIO, L. L.; FERNANDEZ, F. R. B.; MIANI, C. S. Construindo uma ideia sobre conservação da biodiversidade nas aulas de Botânica realizadas em áreas verdes urbanas: um estudo de caso com alunos do ensino fundamental. **Revista da SBEnBio**, n. 7, 2014.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o ensino de Biologia. **Ciência e Ensino**, n. 5, p. 18-21, 1998.

MARTINS, A. F. P. Ensino de Ciências; desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005.

MARTINS, I; GOUVEA, G; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para o ensino de Botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **HOLOS**, ano 31, v. 5, p. 213-230, 2015.

MAYMONE, M. A. A. **Parques Urbanos – Origens, Conceitos, Projetos, Legislação e Custos de Implantação – Estudo de Caso: Parque das Nações Indígenas de Campo Grande, MS**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 186f., 2009.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A. Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

MEDEIROS, E. A. de; AMORIM, G. C. C. Análise Textual Discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista**, v. 3, n. 3, p. 247-260, 2017.

MELO, J. F. R. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de Biologia – um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, 75f., 2010.

MENEZES, L. C. et al. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: **XI Encontro de Iniciação à Docência**, UFPB-PRG, 2008. Disponível em <http://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>>. Acesso em outubro de 2018.

MEYER, M. A. A. Educação Ambiental: Uma Proposta Pedagógica. **Em Aberto**, Brasília. V. 10, n.49, jan./mar. 1991.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Parques e Áreas Verdes**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8051>>. Acesso em março de 2018.

MIRANDA, E. E. **Quando plantas valiam ouro**. 2011. Disponível em <<http://www.evaristodemiranda.com.br/artigos-tecnicos/quando-plantas-valiam-ouro/>>. Acesso em março de 2018.

MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R.; COSTA, R. C.; FREITAS, C. C. C.; CÔRTEZ, K. C. Jogos didáticos para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. **ScientiaPlena**, v. 12, n. 02, p. 1-11, 2016.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Revista Ciência e Educação**, v. 12, n. 1, p. 116-128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ed. 2 – Ijuí: editora Unijuí, Coleção Educação em Ciências, 2011.

MORAES, G. P. **Uma reflexão sobre o currículo mínimo de Biologia do Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 77f., 2016.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, L. C.; OLIVEIRA, N. A. S.; GUIMARÃES, A. P. M.; RIBEIRO, A. A. N. Levantamento de assuntos de Biologia da preferência de estudantes do Ensino Médio: subsídio para elaboração de uma intervenção educacional. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

NASCIMENTO, B. M. **Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 36f., 2014.

NICOLA, J. A. PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NOGUEIRA, A. C de O. Cartilha em quadrinhos os: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. In: **Coletânea do 6 Encontro Perspectiva do Ensino de Biologia**. São Paulo: USP, p. 248-249, 1997.

NOGUEIRA, A. R. B. Mapa mental: Recurso didático para estudo do lugar. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. de; **Geografia em Perspectiva: ensino e pesquisa**. São Paulo: Contexto, 2002, p.125-131.

NUCCI, J. C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas: conceito e método. **GEOUSP: Espaço E Tempo (Online)**,n. 6, p. 29-36, 2006.

NUNES, M. R.; VOTTO, A. P. S. A Etimologia como ferramenta para a aprendizagem significativa em Botânica. **Revista THEMA**, v. 15, n. 2, p. 592-602, 2008.

OLIVEIRA, N. A. da S. A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, através de Mapas Mentais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.16, pg. 32-46, 2006.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.2, p. 299-309, 2007.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S.I. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, v.2, n 1, p. 37-42, jul. 2001- jul. 2002.

PENATIERY, G. R. Sentidos e Reflexões da escolarização na atualidade na visão de jovens alunos do Ensino Médio. In: **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**, UNICAMP, Campinas, p. 1-12, 2012.

PEREIRA, F. C.; MOTA, L. A. S.; FRADE, R. I. A influência do ensino de Botânica na percepção ambiental de alunos com idade entre 9 e 12 anos. 2016. In: **AnaisI Congresso Interdisciplinar de Pesquisa, Iniciação Científica e Extensão Universitária**. Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, pg. 248-261, 2016.

PESSOA, C. S.; LIMA, R. A.; BRAGA, A. G. S. A Relação da Botânica com a Educação Ambiental nas Aulas de Campo em Ciências Naturais. In: **64º Congresso Nacional de Botânica**, Belo Horizonte, 2013.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. 165f., 2006.

POSSETE, E. E. Ensino de Ciências: o uso de imagens e desenhos científicos nas aulas de Ciências. **Cadernos PDE**. Volume 1. 2014. Disponível em <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_ufpr\\_cien\\_artigo\\_erica\\_eugenia\\_possette.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufpr_cien_artigo_erica_eugenia_possette.pdf)>. Acesso em novembro de 2018.

PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M. As origens de classificação de plantas de Carl Von Linné no ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 101-137, 2009.

QUIRINO, M. J. S. O.; PEREIRA, C. A. S.; LEAL, C. A.; OLIVEIRA, V. L. Políticas Curriculares: uma breve crítica ao Currículo Mínimo implantado no Estado do Rio de Janeiro. In: **Atas do VIII ENPEC e I CIEC**, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biologia vegetal**. 8ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições de conceitos de Botânica no contexto escolar**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul., Campo Grande. 147fls., 2012.

REBOLLAR, P. M. Educação Ambiental e os termos meio ambiente e impacto ambiental na visão de alunos do ensino superior da região da grande Florianópolis. *Biotemas*, v. 22, nº 2, p. 173-180, junho de 2009.

REIGOTA, M. O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo, Brasil. **Uniambiente**. Boletim da Comissão Interinstitucional sobre Meio Ambiente e Educação Universitária, Brasília, v. 1, p.27-30, 1991.

RENDEIRO, M. F. B.; JÚNIOR, M. A. S.; TERÁN, A. F. O uso de trilhas para o ensino de ciências. In: **Anais do 2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia e VII Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia**. Manaus, 2012.

REZENDE, P. S.; SOUZA, J. R.; SILVA, G. O.; RAMOS, R. R.; SANTOS, D. G. Qualidade ambiental em Parques Urbanos: levantamento e análises de aspectos positivos e negativos do Parque Municipal Victório Siquierolli – Uberlândia – MG. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v.4, n.10, p. 53-73, 2012.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação –SEEDUC. **Currículo Mínimo 2012: Ciências e Biologia**. Rio de Janeiro, 2012.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado do Ambiente. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Miracema**. Série Planos da Mata Atlântica. (Org.):

Renata de Souza Lopes, Janete Abrahão, Gustavo Melo. Rio de Janeiro: SEA, 112p., 2015a. Disponível em <http://aemerj.org.br/images/pdf/PMMA/Municipio%20de%20Miracema.pdf>. Acesso em abril de 2018.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação – SEEDUC. **Educação Integral: Programa de Educação Integral**. 2015b. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=2532145>. Acesso em agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado do Ambiente. **Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro**. (Org.): Gustavo Martinelli...[et al.]. Rio de Janeiro: Botânico do Rio de Janeiro: SEA – Secretaria de Estado do Ambiente. 456p. 2018.

RIPOLL, D.; AMARAL, M. B.; DOS SANTOS, L. M. A pesquisa qualitativa e o ensino de Ciências nos trabalhos do ENPEC: outras questões a serem discutidas. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1015.pdf>. Acesso em outubro de 2018.

ROCHA, L. B.; SILVA, R. P.; LIRA, L. T. O. Percepção dos educandos de uma escola pública estadual do Recife – PE sobre o ensino de Ciências e Biologia. In: **III Encontro pesquisa educacional em Pernambuco – FUNDAJ**. Pernambuco, 2010. Disponível em: [http://www.epepe.com.br/posteres/eixo\\_3/percepcao\\_dos\\_educandos.pdf](http://www.epepe.com.br/posteres/eixo_3/percepcao_dos_educandos.pdf). Acesso em dezembro de 2018.

ROCHA, Y. T.; CAVALHEIRO, F. Aspectos históricos do Jardim Botânico de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 4, p. 577-586, 2001.

ROHDE, M. D. S.; SILVA, F. S.; FRASSON, V. R.; RIBERIRO, A. A. Análise do problema dos resíduos sólidos de origem doméstica no meio urbano a partir do uso de mapas mentais por alunos do ensino fundamental no município de Rosário do Sul – RS. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, v.3, n.4, p. 24-32, 2012.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa no ensino de Ciências**. Campo Grande, 2013. Disponível em [http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma\\_Introducao\\_Pesquisa\\_Qualitativa\\_Ensino\\_Ciencias.pdf](http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf). Acesso em novembro de 2018.

ROSA, A. B. **Aula Diferenciada e seus efeitos na aprendizagem dos alunos: o que os professores de Biologia têm a dizer sobre isso?** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 43f., 2012.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de Conservação brasileiras. **Megadiversidade**, vol. 1, n.1, p. 27-35, 2005.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber Botânica?”. **Estudos Avançados**, v. 30, n.87, p. 177-196. 2016.

SANTORI, R. T.; SANTOS, M. G.; SANTOS, M. C. F. dos. **Da Célula ao Ambiente: Propostas para o ensino de Ciências e Biologia**. Rio de Janeiro: UERJ/FFP, 2017.

SANTOS, W. L. P.; E; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2002.

SANTOS, M. C. F.; JUNIOR, W. N. S.; PIMENTEL, D. S. Educação Ambiental Para a Preservação do Parque Estadual do Desengano, em Santa Maria Madalena, Rio de Janeiro, Brasil. **Interagir: pensando a extensão**, n. 8, p. 89-93, 2005.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no Ensino**. Org. Cibelle Celestino Silva. Editora Livraria da Física, São Paulo, v. 1, p. 223-243, 2006a.

SANTOS, F. S. A história da Botânica e o ensino de Botânica no livro didático de Biologia do Ensino Médio no Brasil: é possível propor novas abordagens? In: **LVII Congresso Nacional de Botânica**, 2006b.

SANTOS, F. M. T. As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. **Revista Ensaio**, v. 9, n. 2, p. 173-187, 2007.

SANTOS, A.; VASCONCELOS, C. A. Percepção ambiental e mapas mentais: um diagnóstico dos alunos acerca do ecossistema manguezal. **Revista REAMEC**, v. 5, n. 2, p. 344-359, 2017.

SANTOS, R. E.; MACEDO, G. E. L. Aprendizagem significativa de conceitos botânicos em uma classe de jovens e adultos: análise dos conhecimentos prévios. **Contexto e Educação**, Editora Uniju, ano 32, n. 101, p. 105-124, 2017.

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**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Luterana do Brasil. 70f., 2008.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru: Abrapec2005.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, n. 10, p. 133-147. 2004.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 3, p. 120-136, 2008.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação da ordem de atividades didáticas teóricas e de campo no desenvolvimento do conteúdo de Botânica da disciplina Ciências na 6ª série do Ensino Fundamental. In: **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2005.



SILVA, P. G. P da; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de Botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. **educação**, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2006.

SILVA, M. F. S.; PAIVA, J. **Teofrasto, História das Plantas**. Tradução Portuguesa, com Introdução e Anotação. Imprensa da Universidade de Coimbra, 2006.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Universidade Estadual Paulista, 148f., 2008.

SILVA, P. G. P. da; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, 2011.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. B. Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. In: **Anais VII CONNEPPI (Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação)**, Palmas, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>>. Acesso em dezembro 2018.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 150-188, 2012.

SILVA, J. B.; PASQUALETTO, A. O Caminho dos Parques Urbanos Brasileiros: da origem ao século XXI. **Estudos**, v. 40, n. 3, p. 287-298, 2013.

SILVA, J. N.; GHILARD-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SILVA, A. P. M.; SILVA, M. F. S.; ROCHA, F. M. R.; ANDRADE, I. M. Aulas Práticas como estratégia para o conhecimento em Botânica no Ensino Fundamental. **HOLOS**, ano 31, v. 8, p. 68-79, 2015.

SILVA, D. A. da. Dificuldades de ser docente: desafios a serem superados. In: **Anais V Encontro de Iniciação à Docência da UEPB/III Encontro de Formação de Professores da Educação Básica**, 2015, Campina Grande, v. 1, 2015.

SILVA, E. C. S. Mapas Conceituais: propostas de aprendizagem e avaliação. **Administração: Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 4, p. 785-815, 2015.

SIPAVICIUS, B. K.; CERATI, T. M. A percepção da morfologia floral por estudantes do ensino fundamental. In: **Anais 24ª Reunião Anual do Instituto de Botânica**, p. 12-15, 2017.

SIQUEIRA, A. B.; PEREIRA, S. M. Abordagem etnobotânica no ensino de Biologia. **Rev. Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 31, n.2, p. 247-260, 2014.

SIT. Sistema de Informações Territoriais. **Caderno territorial 062 Noroeste – RJ**. 2015.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. Disponível em <<https://www.sosma.org.br/nossas-causas/mata-atlantica/>>. Acesso em março de 2018.

SOUSA, C. A.; MEDEIROS, M. C. S.; SILVA, J. A. L.; CABRAL, L. N. A Aula de Campo como Instrumento Facilitador da Aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental. **Educação Pública**, 2016.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM**, Maringá, 2007. Arq. Mudi, p. 110-114. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>>. Acesso em dezembro de 2018.

SOUZA, A. F. **O ensino de Botânica na Educação Básica: uma proposta utilizando diversas estratégias**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 227f., 2014.

SOUZA, C. A. S.; PRATA, A. P. N.; MAKNAMARA, M. Utilização de frutos da vegetação de Sergipe como recurso didático para o ensino de Ciências e Biologia. **Ciência em Tela**. v. 7, n. 2, p. 1-9, 2014.

SOUZA, V. A.; LIMA, D. C. S.; VALE, C. R. Avaliação do conhecimento etnobotânico de plantas medicinais pelos alunos de Ensino Médio da cidade de Inhumas, Goiás. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, v. 8, n. 8, p. 13-30, 2015.

SOUZA, C. L. P.; GARCIA, R. N. Buscando produções acadêmicas acerca do ensino de Botânica: uma pesquisa de levantamento bibliográfico. **REnCiMa**, v. 9, n.3, p. 54-69, 2018.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências e Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2011.

TEIXEIRA, A. S. F. **A contextualização do saber no ensino da biologia e geologia: papel da formação inicial**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação). Universidade de Lisboa. 219f., 2012.

TRINDADE, D. S. História da Ciência: uma possibilidade interdisciplinar para o ensino de ciências no Ensino Médio e nos cursos de formação de professores de ciências. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 2, p. 257-272, 2011.

TROGELLO, A. G.; SILVEIRA, R. M. C. F.; DANHONI, M. C. D. Atividades Práticas no Ensino de Ciências e o Enfoque CTS. In: **III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, PR., 2012.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018.

VIEIRA, R. M. **Raízes Históricas da Medicina Ocidental**. São Paulo: Editora Fap - Unifesp, 2012.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

WAWRUK, V.; SCHWARZ, E. A. Construção de Herbário Escolar: ênfase na confecção de exsicatas como material didático de botânica. Disponível em <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_cien\\_ufpr\\_valterwawruk.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_ufpr_valterwawruk.pdf)>. Acesso em dezembro de 2018.

WIGGERS, I.; STANGE, C. E. B. **Aprendizagem Significativa no ensino de Botânica**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-4.pdf>>. Acesso em dezembro de 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.