



**Serviço Público Federal**  
**Ministério da Educação**  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia  
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado em Ensino de Ciências



**Fernanda Zandonadi Ramos**

**LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DA MEDIAÇÃO DE CONCEITOS DE  
BOTÂNICA NO CONTEXTO ESCOLAR**

**Campo Grande / MS**  
**2012**



**Serviço Público Federal**  
**Ministério da Educação**  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia  
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado em Ensino de Ciências



**Fernanda Zandonadi Ramos**

**LIMITAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES DA MEDIAÇÃO DE CONCEITOS DE  
BOTÂNICA NO CONTEXTO ESCOLAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - mestrado, área de concentração: Educação Ambiental/Formação de Professor, como requisito para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências.

**Professora Orientadora: Dra. Lenice Heloísa de Arruda Silva**

**Campo Grande / MS**  
**2012**

Ramos, Fernanda Zandonadi

Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar / Fernanda Zandonadi Ramos. – Campo Grande, 2012

147 fls.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2012.

Orientadora: Prof.<sup>(a)</sup>. Dra. Lenice Heloísa de Arruda Silva.

1. Ensino-aprendizagem de Botânica. 2. Morfologia Floral. 3. Sequência. Didática.

Dedico este trabalho as pessoas que acreditaram em mim e contribuíram para minha formação social e profissional, meus pais, Arlindo e Maria Gorete, e minha orientadora, Lenice. Ao meu namorado Valdir, pelo incentivo e companheirismo durante essa caminhada.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pelas bênçãos concedidas, por me guiar nessa caminhada e ser minha fortaleza e refúgio perante as dificuldades enfrentadas.

Agradeço em especial à minha família, principalmente aos meus pais, Arlindo da Silva Ramos e Gorete Zandonadi Ramos, pela dedicação na minha formação social, pelo apoio nos momentos difíceis, pelo carinho e compreensão.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lenice Heloísa de Arruda Silva, pela influência exercida na minha formação inicial e continuada como sujeito crítico, pela dedicação, colaboração, compreensão, paciência e amizade durante a realização deste trabalho.

Ao meu namorado Valdir Palmieri, por me suportar nos tempos de dissertar, pelo apoio concedido, paciência, compreensão, dedicação, carinho e amor.

Aos amigos da infância e do mestrado, pelos momentos de aprendizagem compartilhados na convivência, pelas conversas, discussões, companheirismo, pela ajuda disponibilizada na construção deste trabalho e, principalmente, pelos momentos de distrações possibilitados. Em especial, às amigas, Luciana Sayuri Yoshimura, Ana Cristina Costa, Annelise Oliveira Soares, Iolanda Brito Sampaio e Ligia Martins Alves.

Aos professores do mestrado, por tudo o que com eles aprendi e por partilharem seus conhecimentos e suas experiências de vida acadêmica,

Aos membros da banca pela ajuda e correções.

A FUNDECT, pela concessão da bolsa.

## RESUMO

O presente trabalho tem como tema o ensino de Botânica, enfocando dentro deste o ensino de Morfologia Vegetal, em que objetivou investigar dificuldades de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas no processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos dessa área e, ainda, como uma sequência didática utilizando fotografias, pode possibilitar contribuições no sentido de apropriação desses conteúdos por parte de alunos da Educação Básica. Em busca de respostas a essas investigações, primeiramente, foram realizadas entrevistas semi-estruturada com os licenciandos e os dados obtidos foram submetidos à análise de seus conteúdos. Desse modo, evidenciamos que esses licenciandos apresentam dificuldades relacionadas aos conteúdos de Morfologia Floral, principalmente, pela grande quantidade de termos veiculados no processo de ensino que exigem memorização e são distantes do conhecimento cotidiano, o que acarreta limitações na ação docente, na qual eles precisam reelaborar tais conteúdos para apropriação dos alunos da Educação Básica. Esses resultados nos possibilitaram subsídios para investigação da segunda questão, em que os dados obtidos, por meio de registros gravados e escritos do processo de ensino-aprendizagem, foram transcritos e analisados mediante uma abordagem da Análise Microgenética, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano. Os resultados evidenciam que a sequência didática, com uso de fotografias, e a mediação pedagógica, proporcionou contribuições significativas aos alunos, do segundo ano do Ensino Médio, na apropriação do conhecimento científico, por meio da formação e evolução conceitual, referente ao conteúdo de Morfologia Floral.

**Palavras-Chave:** Ensino-aprendizagem de Botânica; Morfologia Floral; sequência didática.

## ABSTRACT

**Abstract:** The subject of the present essay is the Botany teaching, focusing within this, the Vegetal/Floral Morphology teaching, whose main point is to investigate the academics difficulties of a Biological Science course in the teaching/learning process of contents from this area and, even as a didactic sequence using photographs, can make possible the contributions to the appropriation from these contents by the students of Basic Education. In searching for the answers, first, were achieved semi-structured interviews with the academics and the obtained data were submitted to an analysis of its contents. So, we make evidence that these academics present difficulties related to contents of Floral Morphology, mainly, by the large quantity of terms that were found in the teaching process which require memorizing and these terms are distant from the quotidian knowledge, that cause limitations in the teacher's action, in which the academics need re-elaborate such contents for the Basic Education students' appropriation. These results gave us the subsidy of the second question, in that the obtained data, by means of written and recorded registrations of teaching-learning, were transcribed and analysed by means of a Micro-genetic Analysis approach, based in a historical-cultural perspective of human development. The results show that the didactic sequence, with the use of photographs and the pedagogical mediation, presented significant contributions for the second grade High School students, in the appropriation of scientific knowledge, through of a conceptual evolution and formation, relating to the content of Floral Morphology.

**Key-Words:** Teaching – learning of Botany, Floral Morphology; didactic sequence.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICAS E LIMITAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA.....</b>	<b>13</b>
1.1 CONTEXTO HISTÓRICO E ATUAL DA PROBLEMÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA.....	13
1.2 PROBLEMATICAS ATUAIS E LIMITAÇÕES DO ENSINO DE BOTÂNICA NO PROCESSO EDUCACIONAL.....	17
<b>CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>24</b>
2.1 ESCOLHAS NECESSÁRIAS.....	24
2.2 OPÇÕES METODOLÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS.....	25
<b>CAPÍTULO 3: LIMITAÇÕES ESPECÍFICAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA VEGETAL.....</b>	<b>28</b>
3.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
<b>CAPÍTULO 4: LIMITES E CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MORFOLOGIA FLORAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....</b>	<b>44</b>
4.1 MORFOLOGIA FLORAL E FATORES QUE INFLUENCIAM A DIVERSIDADE MORFOLÓGICA EXISTENTE ENTRE AS ESPÉCIES.....	44
4.2 PROBLEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA FLORAL.....	50
4.3 POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA FLORAL.....	50
4.4 USO DE FOTOGRAFIAS COMO RECURSO ALTERNATIVO PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA FLORAL .....	51



<b>CAPÍTULO 5: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE UM REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>54</b>
5.1 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES – SIMPLIFICADA.....	60
5.2 DESCRIÇÃO DO PASSO A PASSO DAS ATIVIDADES ARTICULANDO-AS AO REFERENCIAL TEÓRICO.....	62
<b>CAPÍTULO 6: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS/ CAMINHOS PERCORRIDOS E EXPLORADOS.....</b>	<b>75</b>
6.1 ESCOLHAS NECESSÁRIAS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	75
6.2 SUJEITOS E CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO .....	76
6.3 OPÇÕES METODOLÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS.....	77
<b>CAPÍTULO 7: APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E A REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA (SIGNO).....</b>	<b>80</b>
7.1 (RE) CONHECENDO O JÁ CONHECIDO.....	80
7.2 SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	96
7.3 (RE) DEFINIÇÃO CONCEITUAL.....	103
7.4 ATRIBUINDO CARACTERÍSTICAS AS FLORES.....	112
7.5 EVOLUÇÃO E APROPRIAÇÃO CONCEITUAL.....	122
7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	134
CONCLUSÃO.....	135
DESCRISÃO DO PRODUTO DA DISSERTAÇÃO .....	137
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	138
ANEXOS.....	142

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema o ensino de Botânica, enfocando dentro deste o ensino de Morfologia Vegetal. A escolha deste enfoque se fez porque dentre as subáreas que a disciplina de Botânica envolve (Morfologia, Anatomia, Fisiologia e Sistemática Vegetal) os conteúdos da Morfologia Vegetal podem ser considerados como a base dos estudos da Botânica. Assim, ao aprender a estrutura básica deste conteúdo o aluno poderá obter subsídios necessários para o desenvolvimento dos conteúdos subsequentes a essa subárea, como por exemplo, a Sistemática Vegetal.

O desenvolvimento do estudo está relacionado diretamente à minha formação acadêmica, como licenciada no curso de Ciências Biológicas, no qual presenciei constantemente a rejeição dos acadêmicos do curso (bacharelado e licenciatura), às disciplinas de Botânica. Tal rejeição era usualmente justificada pela complexidade dos conteúdos, pela falta de domínio destes e, também, às metodologias utilizadas por seus professores formadores (universitários) no processo de ensino. Está relacionado, também, à minha participação, durante a graduação, em um curso de Formação Continuada para professores de Ciências/Biologia, no qual os participantes, também, apresentaram diversas dificuldades no processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos de Botânica, relacionadas com o pouco tempo destinado ao ensino dessa temática, a diversidade de terminologias presentes nesse conteúdo, que se distanciam da realidade dos alunos, assim como, aspectos relacionados com o livro didático e as metodologias de ensino.

A partir dessa problemática este trabalho teve como objetivo buscar respostas para duas questões básicas, no qual os dados da primeira destas, **quais são as dificuldades de licenciandos em Ciências Biológicas no processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal?** - nos possibilitou subsídios necessários para elaboração e investigação da segunda questão, **como uma sequência didática, utilizando fotografias como um recurso didático alternativo, pode possibilitar contribuições no sentido de apropriação dos conceitos de Morfologia Vegetal/floral por parte de alunos da Educação Básica?**

Desse modo, as discussões deste trabalho se articulam em dois momentos distintos, nos quais o primeiro apresenta três capítulos e o segundo quatro capítulos. No capítulo 1, **“PROBLEMÁTICAS E LIMITAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA”**, do primeiro momento da investigação, apresentamos um breve histórico do desenvolvimento e institucionalização da Botânica como ciência no

Brasil, visando mostrar um pouco origens de problemáticas no processo de ensino-aprendizagem dessa área e correlacioná-la as problemáticas evidenciadas atualmente. Para tal, apresentamos os resultados de uma pesquisa realizada com professores de Ciências/Biologia<sup>1</sup> participantes de um curso de Formação Continuada em Ensino de Ciências, relatando à problemática que os mesmos evidenciam no desenvolvimento dos conteúdos de Botânica, assim como a contextualização desta problemática, por meio de uma revisão de literatura. No capítulo 2, **“PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO”**, discutimos as escolhas necessárias e os critérios adotados para o desenvolvimento de uma pesquisa realizada com licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, no qual objetivamos identificar quais são as dificuldades desses licenciandos no processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal. Finalizando, no capítulo 3 do primeiro momento da investigação, **“LIMITAÇÕES ESPECÍFICAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA VEGETAL”**, apresentamos os dados, análise e os resultados da investigação realizada com os licenciandos, que proporcionaram subsídios para o segundo momento deste trabalho de dissertação.

No primeiro capítulo do segundo momento da investigação, capítulo 4, **“LIMITES E CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MORFOLOGIA FLORAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA”**, apresentamos definições presentes no conteúdo de Morfologia Floral, assim como o conceito de diversidade e, sucintamente, as características que influenciam a diversidade morfológica existente entre as espécies. Ademais, discutimos indicações da contribuição de recursos didáticos que podem ser utilizados na prática pedagógica do educador como mediadores para possibilitar a apropriação dos conceitos científicos, entre eles, um documento histórico, obra *Flora brasiliensis*, que pode ser utilizado no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de Morfologia Floral. Em seguida, capítulo 5, **“UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE UM REFERENCIAL TEÓRICO”** apresentamos uma sequência de atividades elaborada para o desenvolvimento desse segundo momento da pesquisa, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano. No capítulo 6, **“PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS/ CAMINHOS PERCORRIDOS E EXPLORADOS”**, apresentamos as escolhas necessárias para o desenvolvimento da sequência didática, a caracterização dos sujeitos e do contexto da investigação e, ainda, as opções

---

<sup>1 1</sup> A denominação “professores atuantes de Ciências/Biologia” se refere ao fato de que licenciandos em Ciências - Biológica o professor pode assumir as disciplinas de Ciências no Ensino fundamental e Biologia para nível médio.

metodológicas para a construção dos dados desse momento da pesquisa. Finalizando esse segundo momento da investigação, no capítulo 7, **“APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E A REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA (SIGNO)”** apresentamos e analisamos os resultados obtidos com o desenvolvimento da sequência didática, em relação à construção dos signos e apropriação do conhecimento científico pelos alunos da Educação Básica.

## **CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICAS E LIMITAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA**

### **1.1 CONTEXTO HISTÓRICO E ATUAL DA PROBLEMÁTICA NO ENSINO DE BOTÂNICA**

A preocupação com o processo educacional na área de Botânica, de forma a torná-lo útil e atrativo vem de longa data, conforme explicita Hoehne (1937) nos dizeres abaixo:

O Brasil, que ainda pode se ufanar da sua bela natureza, deveria abrir esta nova picada de progresso da cultura e reforma no ensino de Botânica. Têm-se tão poucos cultores e estudiosos da scientia amabilis, isto é, devido principalmente, não à carência de interesse do brasileiro pela natureza, mas ao defeituoso processo de ensino (HOEHNE, 1937, p. 71).

Conforme explicitado pelo autor, o problema na Botânica está diretamente ligado a falhas no processo de ensino. Entretanto, concordando com os dizeres de Mayr (1998, p.15), se estudarmos os aspectos históricos do desenvolvimento de uma ciência podemos encontrar “os princípios que formam a matriz conceitual desta ciência” e com base neste estudo, podemos compreender alguns conceitos, evidenciar e tentar minimizar as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos estudos da mesma e, conseqüentemente, dar continuidade nesta história.

Nesse sentido, apresentamos um breve histórico do desenvolvimento da Botânica como ciência no Brasil, desde a época do descobrimento desse país e/ou antes disso, na forma de um conhecimento rudimentar construído cotidianamente no convívio social, até sua institucionalização como ciência e pesquisa, objetivando compreender a problemática em epígrafe, compará-la as problemáticas atuais e tentar minimizá-las.

Segundo Chassot (2000, p. 11), o conhecimento botânico vem de longa data, desde o *Homo erectus*, pois estes utilizavam instrumentos de origem vegetal para suas conquistas. Neste caso, um galho de árvore e ou fibras vegetais serviam para o trabalho realizado cotidianamente pelo mesmo.

Destacamos que estes conhecimentos referentes às utilidades das plantas pela sociedade eram construídos, por meio de observação direta dos animais como, por exemplo, o seu comportamento ao ingerir alguma espécie de vegetal.

Na compreensão de Azevedo (1994), o conhecimento botânico teve início no Brasil com os saberes dos indígenas. Pode-se dizer que esses, eram expressos de forma simples e

rudimentar, por meio da realização de tarefas cotidianas, construído a partir de observação e desenvolvido conforme a sua utilidade e necessidade.

Assim, ressaltamos que a capacidade de observar está relacionada à origem do pensamento biológico ou científico, pois a curiosidade humana a respeito do mundo circundante sempre esteve presente, no desejo de conhecê-lo e compreendê-lo. Aliado a isso, conforme destaca Mayr (1998, p. 168-9), “havia também a necessidade puramente prática de saber que animais e plantas, podiam ser-lhe úteis, em particular como alimento e, no caso das plantas, também como medicina”.

Nesse processo histórico, os indígenas utilizavam os conhecimentos construídos socioculturalmente para sua própria sobrevivência em relação à nutrição, medicação e entre outros. Estes conhecimentos eram transmitidos de geração a geração (AZEVEDO, 1994).

Ferri (1979 – 1980) reitera as ideias acima quando analisa os documentos deixados pelos primeiros cronistas que vieram ao Brasil:

Os indígenas, quando aqui chegaram os portugueses, já possuíam uma “cultura Botânica” que nem mesmo se pode chamar de muito rudimentar (...) todas as mencionadas atividades dos indígenas, pressupunham uma boa capacidade de observação que levava da comparação à escolha. Isso se infere, por exemplo, pela designação dada pelos gentios e muitas plantas, fundamentada em suas características mais salientes. É o caso da bananeira. Eles a chamavam de pacobeira, ou seja, planta que é tudo folha. Com efeito, a bananeira, na sua parte visível, é praticamente só constituída de folhas, uma vez que seu tronco não passa de um rizoma, já próximo da superfície do solo (FERRI, 1979 – 1980. p.79, grifo meu).

De acordo com os primeiros cronistas<sup>2</sup>, os indígenas apresentavam como cultura da tribo o cultivo de algodão, fumo, batata-doce, feijão, mandioca, amendoim, entre outros, baseado nos conhecimentos botânicos rudimentares transmitidos por seus ancestrais (AZEVEDO, 1994).

No livro *História da Ciência no Brasil*, Ferri descreve sobre os aspectos históricos da Botânica no Brasil (FERRI, 1979 – 1980), destacando que estes foram desenvolvidos em cinco períodos, no qual todos serão relatados conforme os acontecimentos do contexto histórico.

Para esse autor, o primeiro período teve início no século XVI com os cronistas, ressaltando as cartas escritas por Nóbrega e Anchieta, e, se estendeu até meados do século XVII. No entanto, Azevedo (1994) discorda dos dizeres de Ferri considerando que os conhecimentos acumulados pelos povos indígenas, deveriam ser considerados como a

---

<sup>2</sup> Anchieta, Hans Staden, Gandavo, Lery, Nóbrega, Thevet, entre outros (Azevedo, 1994).

primeira fase do desenvolvimento da Botânica e depois o período dos cronistas não especializados.

Nesse período os recursos financeiros do Brasil não causaram tanto entusiasmos aos negociantes europeus, quando comparados ao interesse dos mesmos, em relação aos aspectos intelectuais, às características geográficas, a fauna, flora e a cultura dos habitantes da “terra achada” (MOTOYAMA, *et al*, 2004). Foram estes os aspectos que possibilitaram indagações aos visitantes, sobre os conhecimentos existentes no Velho Continente e foram estas dúvidas que serviram como motivadoras para o início da investigação científica e técnica no país.

O segundo período histórico da Botânica descrito por Ferri (1979 – 1980) é considerado como o início científico. Uma época representada pelos trabalhos desenvolvidos pelos holandeses. Este, também representa o marco da *História Naturalis Brasiliae*, que foi escrita por Marcgrave, um naturalista alemão, e publicada em 1648 por João de Laet.

Apesar disso, Nogueira (2000) relata a insignificância do segundo período destacado por Ferri para o desenvolvimento da Botânica como ciência, pois segundo a autora, os trabalhos realizados pelos holandeses foram temporários e não deixaram marcas no contexto científico.

Tal fato é reiterado por Azevedo (1994), ao descrever que o período de atividades científicas desenvolvidas no Brasil foi realizado por um grupo de pessoas que vieram de Pernambuco a mando do Conde Maurício de Nassau, sendo este período desenvolvido na época de seu governo (1637 – 1644). O autor destaca, também, que estas atividades podem ser representadas por J. Marcgrave, citado anteriormente, e Guilherme Piso, um médico de Amsterdã. Estes proporcionaram o primeiro olhar científico, estudando os índios brasileiros, a fauna, a flora, cultura e o cristianismo.

Nesse sentido, destacamos que desde o descobrimento do Brasil até a vinda de D. João VI, ou seja, no período colonial, não há registro do desenvolvimento de atividades científicas (AZEVEDO, 1994; NOGUEIRA, 2000). Segundo Azevedo (1994), foi em 1808 com a vinda da Corte Portuguesa e com a abertura dos portos, que proporcionaram a comunicação e interação entre os povos locais e os estrangeiros, que ocorreu o desenvolvimento das instituições direcionadas para o ensino e às ciências. Dessa forma, iniciaram-se no Brasil as atividades científicas.

A partir da segunda metade do século XVIII, iniciou um novo período, no qual os filhos da elite brasileira foram estudar na universidade de Coimbra. Nesse contexto, foi apenas no fim deste século que alguns esforços científicos isolados no estudo de nossa flora, foram desenvolvidos por brasileiros que se formaram em Portugal, como Alexandre

Rodrigues Ferreira (1756-1820) que nasceu na Bahia e se formou em Medicina e o naturalista frei José Mariano der Conceição Velloso (1742 – 1811), nasceu em Minas Gerais, estudou na universidade de Coimbra e se dedicou à Botânica, mas especificamente a flora brasileira.

No início do século XIX, vários naturalistas vieram ao Brasil para estudar nossa vegetação, entre eles destacamos Langdorff, Riedel, Barbosa Rodrigues, Pilger e Malme que visitaram e coletaram material botânico, para estudo em Mato Grosso<sup>3</sup> (Azevedo, 1994). Ressalta-se que Luís Riedel (1790 – 1861), que estudou nossa vegetação juntamente com instituições européias de pesquisa, foi um grande colaborador da obra *Flora brasiliensis* de Martius<sup>4</sup>.

Dois fatores que também influenciaram o desenvolvimento da Botânica, como ciência, foi à institucionalização da Academia Brasileira de Ciência em 1916, uma sociedade Botânica nacional, e, também, a fundação da Sociedade Botânica do Brasil – SBB em 1950. Porém, mesmo com o desenvolvimento desses dois institutos, a Botânica ainda não era vista como ciência designada para o ensino e pesquisa.

Nessa perspectiva histórica, o ensino da Botânica pode ser considerado recente como uma ciência no Brasil, pois foi apenas em 1982 que se instituiu como ensino e pesquisa. Tal fato também foi evidenciado por Güllich (2003), ao fazer uma análise dos trabalhos e resumos esboçados na SBB e evidenciar que de 1950 até 1981, não há registro de trabalhos sobre ensino de Botânica. Estes só foram evidenciados em 1982, quando se deu a criação da Sessão Técnica de Ensino de Botânica, a partir da publicação de três trabalhos voltados para essa área e, às vezes, para educação ambiental.

Outro fator, fundamental para o desenvolvimento da Botânica como Ciência no Brasil, foi à criação do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, que ajudou a proporcionar o estabelecimento da inter-relação entre o ensino e a pesquisa.

---

<sup>3</sup> Esses naturalistas podem ter estudado a vegetação da nossa região, Mato Grosso do Sul, pois na época, século XIX, o Estado de Mato Grosso não era dividido. O Estado de Mato Grosso do Sul só foi criado no dia 11 de outubro de 1977.

<sup>4</sup> Esta obra, *Flora Brasiliensis*, foi iniciada por Carl Friedrich Phillip Von Martius, que nasceu no ano de 1794 em Erlangen, na Baviera. Um naturalista formado em Medicina e com grandes afinidades pela Botânica. Martius chegou ao Brasil em 1817, junto a uma comitiva com a princesa Leopoldina da Áustria, período este que iniciou os estudos referentes à natureza do Brasil. Esta obra foi o resultado de uma vasta expedição, no qual os naturalistas Martius e colaboradores coletaram uma grande diversidade de espécies de várias regiões geográficas do Brasil e produziram uma ampla documentação icnográfica. A obra foi publicada em 1840 e 1906 apresentando 40 volumes que consistem na descrição, classificação de 20.733 espécies e registros ilustrativos de algumas dessas, por meio de pranchas litografadas que ilustram 6.246 plantas ou tipos de vegetação, em que a maioria está acompanhada de descrições realizadas pelos naturalistas. Hoje essa obra, pode ser considerada como uma referência Botânica e é o principal e maior registro existente da flora do Brasil.



A partir disso, uma série de pesquisas e trabalhos na área de Botânica foi realizada. Porém, segundo Azevedo (1994), mesmo com o desenvolvimento de pesquisa, a Ciência Botânica no Brasil ainda não estava bem desenvolvida, pois os trabalhos bons eram raros e limitados. Na visão desse autor, a consequência disto era o processo de ensino que, muitas vezes, até mesmo em curso superior, apresentava deficiências e a causa disto está relacionada diretamente ao sistema educacional.

Segundo Güllich (2003, p. 25), “a sessão própria e exclusiva do ensino de Botânica, firmando seu espaço de discussão, somente se dá após o ano de 1998, quando já são publicados 10 trabalhos”. Após 1999, os trabalhos desenvolvidos nessa área deixam de analisar o processo de ensinar e aprender, direcionando a pesquisa para produções de metodologias de ensino diferenciadas, porém sem a preocupação de como ocorre o processo de apropriação do conhecimento teórico. Os trabalhos analisados por este autor, de 1982 à 2001, revelam que o ensino de Botânica passou por algumas modificações, porém o que predominou foi um ensino mecanicista, positivista e disciplinar.

Para aprofundar um pouco mais os aspectos apontados e considerando a necessidade de compreender melhor as problemáticas atuais que envolvem o ensino de Botânica, a seguir apresentamos algumas concepções de docentes dessa área sobre a temática.

## **1.2 PROBLEMÁTICAS ATUAIS E LIMITAÇÕES DO ENSINO DE BOTÂNICA NO PROCESSO EDUCACIONAL**

Este estudo está embasado em uma necessidade crescente de melhorias no processo educacional, no que tange às dificuldades e limitações que muitos professores de Ciências/Biologia apresentam no planejamento e desenvolvimento dos conteúdos de Botânica, pois, assim como no início da institucionalização da Botânica como ciência, atualmente, permanece a problemática com o desenvolvimento desse conteúdo no contexto escolar. Tal afirmação encontra respaldo em um levantamento realizado junto a vinte oito professores de Ciências e Biologia, participantes de um curso de Formação Continuada em Ensino de Ciências no ano de 2009, em um município do estado do Mato Grosso do Sul (MS). Tais professores, todos graduados em Ciências Biológicas e com tempo de docência variando de 1 a 38 anos, responderam a um questionário sobre o ensino de Botânica, enfatizando especialmente, o seu planejamento, desenvolvimento, estratégias metodológicas e a sua sistematização nos livros didáticos.

Nas respostas dadas ao questionário, 34% dos professores relatou que o ensino dos conteúdos de Botânica é previsto para o último bimestre letivo, justificando o pouco tempo destinado ao seu desenvolvimento. Ademais, quando trabalhados, geralmente, são apresentados de forma sucinta ou superficial.

Essa perspectiva do ensino de Botânica, apontada pelos professores, se aproxima do que Martins e Braga (1999) observaram em suas experiências em cursos de formação continuada com professores de Ciências e Biologia. Os autores relatam que há preferência por parte dos professores em priorizar outros temas da Biologia, deixando aqueles referentes à Botânica para as etapas finais.

Ademais, Santos e Ceccantini (2004) relatam que muitos professores se esquivam das aulas de Botânica, programando-as para o final do ano letivo, por medo e/ou insegurança em trabalhar esta temática, apresentando dificuldades em elaborar atividades que proporcione o desenvolvimento de interesse e curiosidade nos alunos e em contextualizar esse conhecimento, ou seja, demonstrar a sua utilidade no cotidiano.

Ainda em relação às respostas dadas ao questionário aplicado, outros professores (22%) apontaram que costumam trabalhar apenas noções básicas, utilizando para isso o que é proposto pelos livros didáticos. Os professores relataram que nos livros didáticos utilizados, os vegetais ilustrados apresentam-se limitados nos aspectos relativos à diversidade morfológica das espécies e, ainda, alguns dos exemplares não ocorrem na região, o que distancia os conteúdos abordados em sala de aula da realidade e do cotidiano dos alunos. Sobre este último aspecto, Silva e Cavassan (2005, p.6) argumentam que:

Um dos problemas encontrados nas imagens trazidas pelos livros didáticos é a presença marcante de paisagens e espécies estrangeiras, substituindo àquelas características do Brasil, ou seja, mais próximas da realidade dos alunos. É importante destacar que, em momento algum se propõe uma crítica à presença dessas imagens, pelo contrário, o conhecimento não é limitado ao nosso bairro, cidade, capital, Estado ou país, mas devemos utilizá-las em momentos adequados ao contexto trabalhado considerando-se o próprio conteúdo.

Contudo, mesmo com as restrições presentes nos livros didáticos, os professores não o dispensam para organização, sequência e proposta de conteúdos de Botânica a serem ensinados.

Corroborando com as limitações apresentadas acima, Loguercio *et al* (1999) relatam que historicamente os livros didáticos apresentam-se como um recurso que influencia fortemente na organização do currículo escolar. Para os autores, o refúgio dos professores nos textos dos livros didáticos, que acabam definindo sua prática pedagógica, está relacionado à

intensificação do trabalho docente, no sentido de sobrecarga, e com as dificuldades em torno dos saberes que gerenciam sua prática pedagógica. Além disso, destacam que no Brasil para que ocorra o desenvolvimento de livros didáticos, que representem as diversas culturas regionais, há necessidade de realizar pesquisas sobre as mesmas que, conseqüentemente, gera muito gasto e torna-se uma atividade desinteressante para o mercado. Por isso, “investir em livros que abordam as temáticas das ciências distanciadas das realidades locais e que, desta forma, fragmentam essa realidade e a própria visão de ciência, é uma forma de esquivar-se de maiores custos e tentar fugir de questões ideológicas” (LOGUERCIO, *et al.*, 1999, p. 2).

Nesse sentido, o ensino de Botânica passa a ser considerado como um processo que apresenta grandes dificuldades, as quais podem ser evidenciadas, por meio da falta de interesse e motivação dos alunos no estudo dos conteúdos dessa temática (NOGUEIRA, 1997; LOGUERCIO, *et al.* 1999).

Outra problemática que se destaca está relacionada à nomenclatura Botânica que é em latim ou latinizada. Linguagem esta, raramente compreendida, podendo ser considerada como uma linguagem que foge da realidade dos alunos (SILVA, 2008). Tais fatos parecem explicar, em parte, limitações do ensino de Botânica no contexto escolar, que, muitas vezes, é desenvolvido de forma superficial, rápida e por meio da memorização de termos específicos. Isso pode implicar em um ensino de Botânica restrito à transmissão de conceitos e nomenclaturas de maneira descontextualizada ambiental e socialmente. Em outros termos, pode implicar na transmissão de uma lógica de conteúdos, na qual os alunos não encontram nexos, não constroem significados e, portanto, não aprendem, considerando, os conteúdos de Botânica somente um amontoado de nomes e termos que devem ser memorizados. *Assim, o ensino não se torna mediação da aprendizagem* (MALDANER, 2000, p. 62).

Em relação a essas problemáticas, Silva (2008) acrescenta que muitas das dificuldades encontradas no estudo dos vegetais podem estar diretamente ligadas às metodologias de ensino utilizadas nessa área. Tais dificuldades, muitas vezes, são justificadas pelos professores pela falta de recursos e/ou estrutura como laboratórios e equipamentos tecnológicos, os quais seriam necessários para desenvolver o estudo dos vegetais e despertar o interesse nos alunos.

Arruda e Laburú (1996) e Ceccantini (2006) corroboram essa idéia ao inferirem que muitos professores justificam o problema que enfraquece o processo de ensino-aprendizagem, pela falta de equipamento, métodos e tecnologias que poderia ser utilizado para facilitar o ensino.

Consideramos que em algumas circunstâncias para a visualização de estruturas minúsculas que não podem ser vistas a olho nu, pode haver a necessidade de utilizar alguns equipamentos tecnológicos, como lupa estereoscópica e/ou microscópio. Porém, se as escolas não dispõem de tais equipamentos, os professores, como mediadores no processo de ensino-aprendizagem, poderiam lançar mão de outros recursos e estratégias de ensino para auxiliar os alunos na construção do conhecimento científico/botânico, como por exemplo, utilizar a representação das estruturas morfológicas das plantas por meio de fotografias reais ou pela confecção das mesmas em massa de biscuit e/ou massa de modelar ou, ainda, simplesmente utilizar espécies de vegetais que apresentam estruturas maiores que possam ser visualizadas a olho nu.

Outro exemplo seria a representação a partir de estruturas visíveis correlacionadas como, por exemplo, caso em uma aula de Botânica seja utilizada uma flor em que o ovário e os óvulos são pequenos e o professor queira demonstrar aos alunos essas estruturas, ou mais especificamente, a disposição dos óvulos e a quantidade de lóculos presente no ovário, ele tem a possibilidade de utilizar o fruto gerado após a polinização da flor, que por ser uma estrutura maior possibilita essa visualização e a representação de como era o ovário da mesma. Dessa forma, o professor também poderá desenvolver com os alunos conceitos relacionados à polinização, fecundação e formação do fruto.

Nesse sentido, apropriando-nos dos dizeres de Silva e Zanon (2000), é importante considerar que os fenômenos práticos do ensino de ciências não se limitam àqueles que podem ser criados e reproduzidos na sala de aula ou no laboratório, mas também aos materializados na vivência social e que permeiam as negociações de significado do ponto de vista dos alunos. Assim, ultrapassa-se a dimensão do laboratório ao serem incluídas, nas interlocuções, vivências e ocorrências do mundo social. Outrossim, o nível fenomenológico do conhecimento refere-se tanto a fenômenos diretamente perceptíveis quanto aos fenômenos que só podem ser detectados, por meio de equipamentos, como o microscópio, balança e tantos outros que ampliam a capacidade dos nossos sentidos.

Nesse contexto, é possível criar/realizar experimentos complementares na sala de aula que possam ampliar o leque das relações teoria-prática, extrapolando aspectos fenomenológicos vivenciais. Destaca-se aqui que a explicação no nível teórico-conceitual e o uso da linguagem científica adequada só serão possíveis pela intervenção do professor (SILVA e ZANON, 2000).

Entendemos que para o professor ter essa compreensão das possibilidades da articulação teoria/prática e possa desenvolver estratégias/atividades de ensino como as acima

apontadas, as quais, ao nosso ver, podem suprir certa falta de equipamentos tecnológicos, o professor precisa: **i)** dominar o conhecimento dos conteúdos a serem ensinados em seus aspectos conceituais e metodológicos; **ii)** saber questionar as visões simplistas do processo pedagógico de ensino das Ciências, usualmente, centradas no modelo transmissão-recepção e na concepção empirista-positivista de ciência; **iii)** saber planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a elaboração/reelaboração de idéias dos alunos; e, ainda, **iv)** conceber a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, ponto de partida e de chegada de reflexões e ações pautadas na articulação teoria-prática.

Com relação ao primeiro aspecto, destacamos a importância dos conteúdos serem atualizados e inter-relacionados com os de outras disciplinas (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1993 e 2001; SCHNETZLER, 2000, SILVA E SCHNETZLER, 2000). Esses aspectos, considerados como necessidades formativas docente, podem significar uma preparação adequada ao exercício da docência na educação básica.

No entanto, conforme a problemática evidenciada anteriormente parece haver uma insuficiência de preparação dos professores na abordagem da temática em epígrafe, bem como a falta de domínio do conteúdo a ser ensinado e, ainda, devemos considerar o fator tempo que também compromete o potencial inovador de qualquer professor e, conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem. Essa ideia é reiterada por Carvalho e Gil Perez (1993, 2001) e Silva (2004), quando relatam que a falta de preparação do professor, em relação ao conteúdo a ser ministrado, se manifesta quando este apresenta dificuldade na elaboração e/ou reelaboração do conhecimento científico, aprendido durante a graduação, no momento em que necessitam adequá-los para o processo de ensino-aprendizagem na educação básica.

Tal dificuldade pode acarretar ao professor uma limitação para tomar decisões sobre os conteúdos que ensina, assim, conseqüentemente, o mesmo se torna mero transmissor de conteúdos, presentes nos livros didáticos, repassando aos alunos fatos, informações, conceitos de maneira não sistematizada e descontextualizada histórica e socialmente. Além disso, esta pode ocasionar uma metodologia de ensino, no qual o professor em suas aulas não abre espaço para que os alunos exponham suas dúvidas e concepções e, com isso, não promovem aprendizagens significativas ou evolução conceitual, contribuindo para visões distorcidas e equivocadas de conhecimento científico.

Consideramos que conceitos científicos/sistematizados dos conteúdos biológicos não são apropriáveis de maneira simples pelos alunos, sendo necessário que o professor como sujeito mediador entre estes conhecimentos sistematizados e os alunos da educação básica,

domine o conhecimento de tais conceitos para que possa reelaborá-los pedagogicamente e torná-los acessíveis no processo de ensino/aprendizagem.

Para que exerçam esse papel mediador, os professores de Ciências/Biologia precisam dominar os conteúdos que ensinam. Tal domínio envolve não somente os conhecimentos teóricos e conceituais de sua disciplina, mas, também, áreas do saber-fazer relativas a estratégias e procedimentos de ensino, assim como de saber justificar a prática assumida (CARVALHO e GIL PÉREZ, 1993 e 2001, SILVA, 2004). Em outros termos, além do conhecimento dos conteúdos da disciplina que estão sob suas responsabilidades, os professores precisam saber como elaborar/reelaborar tais conteúdos, tornando-os disponíveis para serem aprendidos por seus alunos.

Na compreensão de Silva (2004), isso implica que, na formação inicial, tais conhecimentos precisam ser disponibilizados pelos formadores, particularmente por aqueles responsáveis pelas disciplinas científicas específicas, por meio de seus processos de ensino, para serem apropriados e (re) elaborados pelos licenciandos, tornando-se constitutivo do seu pensar e agir docente. O papel de tais formadores é de extrema importância, uma vez que, conforme, Maldaner (2000), não havendo uma orientação adequada para o desenvolvimento de seus conteúdos de ensino, a tendência é a dos futuros professores assumirem as orientações de um livro didático qualquer. Além disso, a experimentação, os modelos e as teorias nela implícitos passam a ser meros instrumentos e não meios que possam auxiliar a construção do conhecimento científico pelos alunos.

No entanto, a literatura que aborda a área de formação de professores, mais especificamente em Ciências, tem apontado críticas relativas ao fato de que formadores/professores universitários, particularmente os que ministram as disciplinas específicas, não têm se comprometido com essa formação, ainda que atuando nas licenciaturas, nas quais, de qualquer modo, estão formando ou ajudando a formar profissionais para o exercício da docência nessa área. Seus interesses estão voltados usualmente às atividades de pesquisa científica, embora a docência ocupe uma considerável parcela de seu tempo na universidade (MALDANER, 2000; SCHNETZLER, 2000; ZANON; 2003). Além disso, a formação inicial e/ou continuada desses professores, geralmente, não está direcionada para a formação de professores da educação básica, mas sim voltada apenas para a área de pesquisa, muitas vezes, experimental.

Essa ideia é reiterada por Maldaner (2000, p. 47), ao observar que nos cursos de licenciatura em química, que pode ser extensivo às outras áreas, como a licenciatura em Ciências Biológicas:

A desmotivação e a despreocupação frente às questões pedagógicas podem vir do pouco valor que se dá à formação profissional dos professores nos cursos de licenciatura e “normalmente, nenhuma tentativa especial é feita em levar em conta as necessidades dos futuros professores” (MCDERMOTT, 1996: 736). A preocupação saliente é a formação nos conteúdos da química, não importando o contexto em que eles poderiam ser significativos: na indústria, na agricultura e, principalmente, na formação química nos diversos graus de ensino (MALDANER, 2000, p. 47).

Por isso, segundo o citado autor, os formadores das disciplinas pedagógicas, mais especificamente os da prática de ensino, percebem a falta de uma visão clara e mais consistente dos conteúdos científicos, por parte dos licenciandos em situação de estágio nas escolas, que lhes permita reelaborar pedagogicamente tais conteúdos, tornando-os disponíveis à aprendizagem dos alunos e alunas.

Aragão (2000, p.151) exemplifica essa problemática ao expor que em sua experiência como formadora na disciplina de Didática para cursos de licenciatura, os licenciandos apresentavam dificuldades para lidar compreensivamente com os conteúdos científicos de suas áreas. Segundo ela, o que eles efetivamente sabiam e apresentavam implicava apenas a reprodução de conteúdos científicos, “supostamente apreendidos pela repetição técnica do que seus professores ou suas professoras lhes ensinaram ou lhes apresentaram nas suas aulas”.

Assim, com base nessas ideias e com o intuito de romper com o círculo vicioso da problemática em epígrafe e as limitações apresentadas desde a institucionalização da Botânica como ciência, nas dificuldades apresentadas pelos professores atuantes que participaram do curso de Formação Continuada, e ainda, considerando que os licenciandos de hoje serão os futuros professores, neste estudo objetivamos investigar **quais são as dificuldades de licenciandos, do quarto ano do curso de Ciências Biológicas, no processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal.**

## CAPÍTULO 2: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

### 2.1 ESCOLHAS NECESSÁRIAS

Para buscar respostas à questão supracitada, optamos por desenvolver uma investigação junto a quatro licenciandos, integrantes de uma turma de 25 licenciandos do quarto ano do curso de Ciências Biológicas- licenciatura, de uma instituição pública de ensino superior localizada em uma cidade do estado do Mato Grosso do Sul – MS.

Os critérios adotados para a escolha desses licenciandos estão relacionados a três fatores: suas participações na disciplina de Estágio Supervisionado em Ciências e/ou Biologia; terem cursado ou estar cursando as disciplinas curriculares de Botânica (Morfologia Vegetal, Anatomia, Fisiologia e Sistemática) e por fim, terem ministrado os conteúdos relativos à Morfologia Vegetal nesse estágio. Dentre os quatro licenciandos, três mulheres e um homem com faixa etária variando entre 19 a 24 anos.

A escolha em trabalhar apenas com uma das subáreas da Botânica, se fez porque esta disciplina envolve diversas subáreas (Morfologia Vegetal, Anatomia, Fisiologia e Sistemática) e tentar trabalhar com todas essas em uma dissertação de mestrado se torna inviável.

Desse modo, dentre essas subáreas, optamos em desenvolver esta investigação com um dos conteúdos da Morfologia Vegetal. Segundo Judd, *et al* (2009), o estudo de Morfologia Vegetal está baseado nas características morfológicas que as plantas possuem e estas, são definidas como os atributos e/ou características externas das peças estruturais que constitui um vegetal.

A abordagem dessa temática justifica-se, porque tal conteúdo pode ser considerado como a base da Botânica, sendo este fundamental para possibilitar ao aluno a aprendizagem de outros conteúdos referentes a esta disciplina. Pois, ao aprender a estrutura básica da Morfologia Vegetal o aluno poderá obter subsídios necessários para o desenvolvimento dos conteúdos subsequentes a essa subárea, como por exemplo, a Sistemática Vegetal

Tal ideia é reiterada por Barroso (1978, p. 255), relatando que: a “Taxonomia e Sistemática são ciências baseadas, fundamentalmente, na Morfologia Vegetal.” Segundo o autor a Sistemática esta baseada no estudo do comportamento dos vegetais em seu ambiente natural, as características que estes apresentam e, além disso, esta se fundamenta no estudo das formas e estruturas morfológicas das plantas, evidenciando a diferenciação entre as espécies e a partir disso, estabelecendo sua classificação.



Segundo Vidal e Vidal (2006), a partir das investigações, descrições e comparações das características morfológicas, que os pesquisadores procuram evidenciar uma linha evolutiva entre os vegetais. Reforçando o exposto, Judd, *et al* (2009) descrevem que estas características podem ser consideradas a maior fonte de informações para identificação das plantas e são utilizadas, também, ao estabelecer hipóteses referente aos aspectos e relacionamentos filogenéticos.

Ressalta-se que nos primórdios do desenvolvimento da Sistemática Vegetal a única fonte de informações utilizadas na classificação das espécies eram as características morfológicas externas, porém atualmente com o desenvolvimento desta ciência, os caracteres anatômicos e moleculares também podem ser utilizados como fontes de informações que auxiliam nas evidências taxonômicas. Estes caracteres complementam a determinação da espécie que inicialmente é delimitada a partir de caracteres morfológicos (JUDD, *et al*, 2009).

Nesse sentido, podemos destacar a necessidade da apropriação dos conhecimentos de Morfologia Vegetal, pois a partir disso o professor poderá orientar e propiciar ao aluno a elaboração de estruturas básicas referente a estas elaborações conceituais. Consideramos que, se tais estruturas forem desenvolvidas poderão subsidiar o desenvolvimento de conteúdos subsequentes da Botânica. Desse modo, a seguir apresentamos as opções metodológicas utilizadas para a construção e análise dos dados.

## **2.2 OPÇÕES METODOLÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS**

Para o desenvolvimento deste estudo, primeiramente, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os quatro licenciandos, objetivando investigar se percebem dificuldades de ensino e/ou aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal, quais são essas dificuldades e na opinião deles quais são/seriam os fatores ou as causas que podem influenciar e/ou contribuir para a ocorrência das mesmas.

A opção pela entrevista para coleta de informações se fez, porque ela é um instrumento no qual o entrevistador tem por objetivo obter informações do entrevistado relacionadas a um fim específico. No caso da utilização da entrevista semi-estruturada sua vantagem, quando comparada à entrevista estruturada, está no fato de permitir ao entrevistador uma participação ativa, pois apesar de observar um roteiro, ele pode fazer perguntas adicionais e/ou reformulá-las, para esclarecer questões, buscando melhor compreensão do contexto investigado (LÜDKE e ANDRÉ, 2001).

Assim, as entrevistas foram conduzidas por meio de um roteiro com questões pré-definidas, as quais em algumas situações foram acrescidas de outras para elucidar questões que não ficaram claras ou para completar uma idéia necessária ao desenvolvimento desse estudo. Nessas entrevistas, as questões foram organizadas em três aspectos.

No primeiro aspecto, buscamos informações gerais para identificação do sujeito referentes ao nome, à idade, ano de ingresso no curso de Ciências Biológicas, ano/série que cursam, o porquê dá escolha pelo curso de ciências biológicas e o porquê da escolha pela licenciatura. Tais questões foram realizadas objetivando inicialmente descontrair o entrevistado, para que o mesmo se sentisse mais à vontade, seguro e confiante para responder as questões e participarem da pesquisa. Dessa forma, os dados referentes a este aspecto abordado, não foram utilizados para análise.

Já no segundo aspecto, procuramos obter informações sobre se eles cursam/cursaram a disciplina de Botânica, como a vêem e qual a importância de se estudar seus conteúdos e mais especificamente à Morfologia externa do vegetal. Ainda com relação a esse aspecto, em algumas circunstâncias foram feitas perguntas referentes aos conceitos trabalhados, objetivando identificar se realmente o licenciando dominam o conteúdo ministrado.

Com relação à prática pedagógica dos licenciandos no processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal, ministrados durante o estágio supervisionado em prática de ensino em ciências/biologia, procuramos identificar quais conceitos dessa subárea da Botânica são considerados por eles como mais difíceis e/ou complexos de se trabalhar em sala de aula. Além disso, com relação a este conteúdo, quais as dificuldades evidenciadas no processo de ensino e aprendizagem tanto pelos licenciandos quanto pelos alunos da educação básica e o porquê destas dificuldades. Ademais, objetivamos evidenciar quais os recursos didáticos e as metodologias que os licenciandos utilizaram para ministrar este conteúdo.

Quanto ao terceiro aspecto buscamos extrair informações sobre as estratégias metodológicas utilizadas pelos professores universitários da área de Botânica, que os mesmos consideram que contribuem e/ou contribuiu para sua prática pedagógica nas salas de aula durante o Estágio Supervisionado e como os licenciandos analisam a prática pedagógica desses formadores.

Essas entrevistas, que serviram para construção dos dados da pesquisa, foram registradas em gravador digital e posteriormente transcritas na íntegra para análise. A construção dos dados ocorreu após várias leituras das transcrições dos depoimentos. Sendo estes, recortados e submetidos à análise de seus conteúdos, como podemos observar a seguir.



### **CAPÍTULO 3: LIMITAÇÕES ESPECÍFICAS AO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA VEGETAL**

A partir da análise dos dados procuramos focalizar quais são as dificuldades de licenciandos, no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal. Essa análise indica alguns aspectos importantes para compreensão dessa problemática. O primeiro aspecto é explicitado ao como os licenciandos vêem as disciplinas de Botânica.

*Licenciando I: Na Botânica eu tenho muita dificuldade em gravar nomes, eu tenho que entender o processo, por exemplo, na Anatomia e Morfologia que você precisa decorar estruturas e termos, tenho muita dificuldade. Já na fisiologia que você tem que entender o processo e não decorar nomes propriamente ditos, eu já vou melhor.*

*Licenciando II: Botânica é difícil e eu não gosto, talvez por que não tive muita base no ensino médio, que foi só leitura e trabalhos, pra mim foi tudo novidade.*

*Licenciando III: Dizer que a Botânica é a área que mais gosto não é não, ela é muito complicada. Não entendo direito, aí é difícil você passar uma coisa que não sabe direito e eu não se. Assim, a Botânica é uma matéria difícil para passar para os alunos.*

*Licenciando IV: Eu acho interessante, mais não é meu forte. Gosto mais da área de ecologia e zoologia. Na Botânica as terminologias são mais difíceis, porque não podemos relacionar com o que já conhecemos. Já na zoologia é diferente, os alunos tem mais noção, pois o conteúdo está mais perto da realidade deles.*

Nos depoimentos acima, evidencia-se que os licenciandos vêem os conteúdos de Botânica como difíceis. Nesse sentido, expressam suas dificuldades tanto pelo aspecto afetivo, do não gostar, quanto pelo aspecto do ensino e da aprendizagem. Neste último aspecto, tais depoimentos mostram que as dificuldades de aprendizagem estão relacionadas ao modelo de ensino que exige um grande esforço para memorização de termos, assim como, privilegia a palavra escrita, ou seja, os materiais escritos constituem-se na principal fonte de informação e aprendizagem, como bem expressou o licenciando II: *não tive muita base no ensino médio que foi só leitura e trabalhos.*

Nos depoimentos acima, podemos evidenciar, também, dificuldades mais específicas relacionadas aos conteúdos das subáreas de Anatomia e Morfologia Vegetal. Tais conteúdos se tornam mais difíceis de serem aprendidos quando comparados àqueles que necessitam compreender os processos e não a memorização de termos e estruturas, como no caso da fisiologia, conforme expressou o licenciando I. Nesse sentido, o depoimento do licenciando IV mostra que os conteúdos de Botânica se tornam mais difíceis de serem aprendidos quando comparados aos da zoologia. Tal fato nos parece estar relacionado, a afinidade que o

licenciando tem com os conteúdos dessa área e, ainda, com as terminologias presentes neste, pois estas são consideradas como mais próximas do convívio social e da realidade dos alunos.

Destacamos que os depoimentos reforçam a problemática apontada anteriormente sobre o processo de ensino dos conteúdos de Botânica, que tem propiciado o desinteresse e a falta de motivação ao estudo de tais conteúdos, especialmente pela terminologia empregada nesse ensino, distantes da realidade dos alunos e que exige esforço para memorização, não possibilitando a construção de significados pelos alunos e, assim, os conceitos/termos acabam se tornando apenas um som vazio, ou seja, palavras sem significados. Essa ideia encontra respaldo em Vigotski<sup>5</sup> (2009), o qual entende que um conceito só estará pronto quando a palavra que o exprime tiver significado.

Prosseguindo nas análises dos dados, no segundo aspecto procuramos explicitar qual a percepção dos licenciandos quanto à importância em estudar os conteúdos de Botânica. Sobre essa questão eles expressaram, basicamente, o seguinte: *“importância como biólogo”*; *“compreender noções de ecologia e evolução”*; *“importante para entender as questões de manutenção da vida”*; *“para questões ambientais e de conservação”*. Nestes depoimentos, podemos perceber que mesmo com as dificuldades apontadas acima, os licenciando consideram a disciplina de Botânica como importante para sua formação. Nesta fase da investigação aproveitamos para saber como eles analisam especificamente a subárea, Morfologia Vegetal. Em seus dizeres:

*Licenciando I: O básico para você entender questões evolutivas e de Sistemática é a Morfologia. Você olha a característica dela [a planta], para saber se ela é mais ou menos evoluída. O importante na Morfologia Vegetal É para você diferenciar, por exemplo, que existem vários tipos. Então, a Morfologia é o ponto inicial para você começar a trabalhar. Acho que, o conteúdo que você vê antes de entrar na faculdade é justamente a Morfologia, que você vê em casa e outros lugares, isto, é o que você conhece das plantas mesmo.*

*Licenciando II: O importante é que a partir do momento que você observa as estruturas, faz a identificação e classificação. Pelo menos o básico você deve saber, pelo menos um grupo de espécie você saber eu acho legal da Morfologia e eu acho importante.*

*Licenciando III: A importância, eu acho que superficialmente falando é você pegar e falar o que é importante para a manutenção da vida, o ambiente.*

*Licenciando IV: Eu acho muito importante até para mim que estuda zoologia, é legal para entender como que as plantas utilizam os mecanismos para se beneficiar, também, como os*

---

<sup>5</sup> Na literatura encontramos várias formas de se escrever o nome de Vigotski (**Vigotski**, **Vigotskii**, **Vygotsky** ou **Vygotskij**), essas variações estão relacionadas com a obra consultada. Neste caso, quando nos referirmos a Vigotski, dessa maneira, é por que estamos nos referenciando na obra *A construção do pensamento e da linguagem* (L. S. Vigotski, Ed. Martins Fontes, 2009 ) da tradução da obra original, ou seja, do russo para o português. Tradutor: Paulo Bezerra, prof. Livre-docente em Literatura Russa pela USP).

*animais e o meio ambiente. É uma maneira de comparar com a gente, o organismo da planta com o organismo e metabolismo do animal.*

Nesses relatos, podemos evidenciar que apenas o licenciando I considera a Morfologia como o conteúdo fundamental para aprender outros conceitos da área da Botânica. Nesse sentido, ele destaca a importância de estudar Morfologia Vegetal para a identificação e visualização da diversidade morfológica existente entre as espécies. Esta noção apresentada pelo licenciando é essencial para o processo de ensino-aprendizagem dessa área, pois ao considerar que a Morfologia é indispensável para compreensão dos conteúdos subsequentes, o licenciando, como professor/mediador, poderá proporcionar aos alunos estruturas básicas para a aprendizagem dos demais conteúdos.

Entretanto, com relação aos outros licenciandos (II, III e IV), ao relatarem à importância de estudar os conteúdos de Morfologia Vegetal definiram o objetivo das outras subáreas, como a Sistemática Vegetal, relacionando tais conteúdos à classificação dos grupos vegetais, à fisiologia, associando ao metabolismo vegetal e/ou animal e, ainda, às questões direcionadas à ecologia, meio ambiente e manutenção da vida. Isso evidencia que, tais licenciandos parecem não ter clareza dos objetivos de estudo da Morfologia, relativo ao estudo das formas e estruturas das partes constituintes de um vegetal. Por isso, provavelmente, relacionaram esse estudo com as demais subáreas da Botânica.

Consideramos com Maldaner (2000) que essa falta de clareza dos objetivos da disciplina, pode gerar uma limitação que impede uma visão mais consistente dos conteúdos constantes na mesma, o que em situação de estágio nas escolas pode dificultar aos licenciandos reelaborarem pedagogicamente o conhecimento botânico para apropriação dos alunos. A partir desta ideia, como os licenciandos I, II e IV não apresentaram clareza em suas respostas, reformulamos a pergunta e observamos que a resposta do Licenciando II não se alterou, já os licenciandos III e IV apresentaram as seguintes respostas:

*Licenciando III: Eu costumo dizer que a importância de estudar Morfologia é para ver qual é a função, para que ela serve. A gente vê uma planta, vê a Morfologia e vê lá uma folha, para que ela serve. Para a gente ver a importância de ela estar ali. Eu estudo a Morfologia para saber porque tem esse tipo de planta e para que ela serve, qual o benefício que ela vai trazer.*

*Licenciando IV: A gente tem que saber as noções básicas do que constitui uma planta, como que as primeiras plantas se apresentavam, como elas foram se originando, como elas foram evoluindo até chegar nas plantas atuais, por exemplo os musgos que não tem raiz, tem rizóides, filóides, caulóides. Acho que parte desse princípio, a gente começar dos mais primitivos, dos mais simples até a gente ver como vai evoluindo e aparecendo novas espécies.*

Na reformulação da resposta, observamos que o licenciando III apesar de acrescentar algumas palavras em sua resposta ela não se alterou, pois ele manteve uma visão utilitarista em relação ao conceito de Morfologia, voltada para manutenção da vida e os benefícios que as plantas podem ocasionar ao ser humano. Já na fala do Licenciando IV podemos observar a importância de estudar, mas, especificamente, os conteúdos de Morfologia Vegetal, pois o mesmo relata a necessidade de saber conceitos básicos da constituição de uma planta. Ademais, de forma implícita podemos observar a importância da Morfologia para o estudo das características evolutivas e como base do estudo da Sistemática. A partir da resposta do Licenciando IV, acrescentamos a sua entrevista uma pergunta:

*Pesquisadora: Bom, você está relacionando a Morfologia Vegetal com a Sistemática e com os aspectos evolutivos. Então, você conseguiria compreender Sistemática sem antes ter estudado alguns conceitos da Botânica?*

*Licenciando IV: Não, não tem como. Eu acho assim, até teria mais com muita dificuldade. Eu acho que não conseguiria, porque a Morfologia é essencial para entender como que a planta é constituída, como se desenvolve e como é que ela está até hoje existindo e não foi extinta.*

Dessa forma, destacamos que os licenciandos I o IV apresentam noção de que a apropriação dos conceitos referentes à Morfologia Vegetal é essencial para a aprendizagem dos conteúdos subsequentes as subáreas da Botânica. A partir dessa ideia procuramos explicitar o terceiro aspecto da análise dos dados, relativo quais conceitos da Morfologia Vegetal são considerados pelos licenciandos mais difíceis de serem trabalhados em sala de aula. Suas respostas a essa questão foram as seguintes:

*Licenciando I: Os mais difíceis são os conceitos do conteúdo de flor, por causa dos termos, de toda sua estrutura reprodutiva e pela diversidade de nomes e formas das estruturas florais. Senti grande dificuldade deles [dos alunos] na parte reprodutiva, eles falavam: são tantos nomes professora, confesso que passei meio que por cima, eles tinham muitas dificuldades com os termos científicos.*

*Licenciando II: Flor e folha, por causa das estruturas pequenas, dos nomes difíceis e pela diferenciação e peculiaridade de cada espécie que possibilita a identificação dela.*

*Licenciando III: A parte da flor, por causa da quantidade de termos, da diversidade morfológica e dos aspectos reprodutivos.*

*Licenciando IV: Pela grande diversidade da forma e das estruturas, acho que é o conteúdo de flor e também pelo processo de reprodução que tem muitos nomes diferentes e tem que saber todos.*

Nesses depoimentos, os licenciandos mostram que os conceitos do conteúdo flor são mais difíceis para ensinar, justificado pela quantidade de termos presente nesse conteúdo,

assim como pela diversidade e peculiaridade, conforme a espécie estudada, na forma das estruturas que constitui esse órgão vegetal. O licenciando II, além do conteúdo de flor também destacou os conteúdos de folha, apresentando as mesmas justificativas.

Além das dificuldades referentes às terminologias, observamos que os licenciando I, III e IV apresentaram outra problemática referente ao conteúdo de flor relacionada aos aspectos reprodutivos. Provavelmente, esta limitação pode estar associada ao primeiro fator exposto pelos licenciandos, ou seja, a grande quantidade de terminologias. Entendemos que ensinar o processo reprodutivo das flores sem utilizar termos científicos, se torna inviável e se os alunos não dominam e/ou não tem pelo menos noção básica do significado dos nomes das estruturas que participam desse processo, o conteúdo pode ser incompreensível.

Tal perspectiva nos leva a considerar, conforme os depoimentos dos licenciando, que eles apresentam dificuldades para lidar compreensivamente com aqueles conteúdos. Tais dificuldades faz com que acabem apenas reproduzindo os conteúdos da mesma forma como foram apresentados e abordados por seus professores formadores na universidade (ARAGÃO, 2000), conforme foi evidenciado nos primeiros depoimentos analisados.

Nesse sentido, procuramos evidenciar como os licenciandos ministraram o conteúdo de Morfologia Vegetal/floral, durante o desenvolvimento do Estágio Supervisionado, e que recursos didáticos utilizaram para isso.

*Licenciando I: Com a falta de interesse dos alunos, trabalhei com o livro didático, lia e ia grifando o que eu achava importante. Às vezes eu falava as coisas e eu via que eles estavam perdidos. Eu procurava explicar os processos, porque às vezes eu também confundia o nome das estruturas, assim preferia descrever sua função do que utilizar seus nomes como, por exemplo, o órgão masculino e feminino eu não falava o termo, falava assim: ta vendo essa partinha aqui? E essa estruturinha?. Percebi também que, nas aulas muitas vezes eles [os alunos] não conseguiam ver, aquilo que estava desenhado no livro e concretizar aquilo, por isso, eu resolvi começar a trazer um exemplar para cada grupo estudado. Aí, sempre um dizia: ah professora é isso? Lá em casa também tem um desse. Então, vi que isso provocou o interesse neles em observar os vegetais. Eles precisam ver ou pegar. Percebi, também, que na prova os alunos entenderam o processo, mas na hora de explicar eles confundiam os termos, mas tinha uma linha de raciocínio que era mais ou menos o que eu havia falado.*

*Licenciando II: Como o tempo que a professora destinou era pouco e por causa da dificuldade em trabalhar os termos presente nesse conteúdo, utilizei o livro didático e tentei simplificar o máximo o conteúdo. Também, usei um data-show para passar algumas imagens. Na aula, eu acabava tendo que ler algumas definições, pois não sabia explicar para os alunos do meu jeito.*

*Licenciando III: Eu utilizei o livro didático, mas tive muita dificuldade porque eles não prestavam atenção. Eu acho que, o importante nesse conteúdo era eles (alunos) saberem que tem características diferente entre as espécies. Então, depois que eu expliquei o conteúdo do livro eu levei uma flor para apresentar ao vivo as partes constituintes dela. Outra coisa, eu acho que o importante é falar que tem um órgão masculino e um feminino, mas sem por*



*coisas tão confusas como o monte de termos (...) falar que podemos encontrar o ovário e dentro dele os óvulos já se torna complicado, então acho que tem que ser bem superficial.*

*Licenciando IV: Iniciei a aula trabalhando os conceitos do livro didático e os alunos não dava atenção e importância. Então os levei para o pomar e apresentei algumas plantas que eles já conheciam. Mas, lógico a gente sempre acaba falando que tem vários tipos de plantas e cada uma é especializada para chamar a atenção de um polinizador especial. Quando iniciei a prática, percebi que eles prestavam atenção e interagem comigo, fazendo perguntas sobre o conteúdo.*

Nos depoimentos, podemos evidenciar que a prática pedagógica assumida pelos licenciandos, inicialmente, foi orientada pelo livro didático. Porém, dois licenciandos (I e IV), parece que refletiram sobre suas práticas pedagógicas e perceberam que o modo como estavam abordando os conteúdos não proporcionava aos alunos a compreensão dos conceitos e nem a motivação e o interesse para o estudo dos vegetais. Tal situação levou esses licenciandos a modificarem suas estratégias de ensino, por meio da aproximação do conhecimento científico com o conhecimento cotidiano, ou seja, com o contexto social em que o aluno estava inserido. Para isso, ambos começaram a articular a teoria com a prática, estabelecendo relação entre conhecimento sistematizado e o construído no convívio social.

No relato do licenciando I, podemos observar que tal articulação foi proporcionada quando o licenciando começou a utilizar em suas aulas, um exemplar que representava o conteúdo trabalhado. Já na prática pedagógica do licenciando IV, isso aconteceu quando o mesmo levou seus alunos para um pomar, local em que procurou relacionar o conhecimento botânico com os de zoologia ao explicar a especificidade e interação planta x polinizador, e, ainda, com o conhecimento cotidiano dos alunos, ao apresentar os conceitos a partir de plantas que eles já conheciam.

Nesse sentido, podemos destacar nos depoimentos dos licenciandos (I e IV) que ao refletirem sobre suas práticas pedagógicas e propor mudanças nas mesmas, eles parecem ter promovido o interesse dos alunos para com o estudo dos vegetais. Tal premissa encontra respaldo em uma das teses de Vigostski (2009), ao qual defende que o cérebro quando estimulado se torna capaz de desenvolver conexões neurais que possibilitam a decodificação de sinais, resultando na aprendizagem. Dessa forma, consideramos que motivados e interessados pelo estudo dos vegetais, o cérebro do aluno pode criar conexões lógicas que são necessárias para a aprendizagem deste conhecimento.

No entanto, apesar dos alunos estarem motivados para com este estudo, podemos evidenciar, ainda, no depoimento do licenciando I, que os alunos não se apropriaram dos conceitos trabalhados, pois na prova os mesmos não apresentaram significado aos termos

presentes nesse conteúdo. Dessa forma, consideramos que os conceitos não foram apropriados, pois para Vigotski (2009) estes só estarão prontos quando a palavra que os exprimir apresentar significado para o sujeito. Podemos destacar que isto, pode estar relacionado à influência do licenciando, como sujeito mediador, no processo de ensino. Isso porque ao relatar que na prova os alunos conseguiam explicar o processo, mas confundiam as terminologias das estruturas participantes do mesmo, este licenciando, inconscientemente, remete o fato à sua prática pedagógica, em que apresentava as estruturas constituintes do vegetal utilizando “codinomes” (estruturinha, partinha) e, ainda, procurava explicar somente os processos e/ou a função das estruturas ao invés de defini-las, conforme sua terminologia.

Ademais, podemos destacar que o principal objetivo do estudo da Morfologia é a identificação e definição das estruturas constituintes dos vegetais, a partir das terminologias, e, ainda, este estudo está fundamentado na diferenciação das formas das estruturas constituintes dos mesmos e, não nos processos que os envolvem. Desse modo, retornamos à questão de que a falta de clareza dos objetivos de um conteúdo podem gerar limitações que, conseqüentemente, proporcionam falta de lógica no desenvolvimento do mesmo (MALDANER, 2000).

No depoimento do licenciando III, observamos que após desenvolver o conteúdo presente no livro didático, o mesmo levou para sala de aula um exemplar de flor, visando apresentar aos alunos as partes constituintes da mesma. Neste caso, podemos fazer duas considerações, primeiramente, se o intuito do licenciando era estabelecer uma prática pedagógica diferenciada, o mesmo não alcançou o desejado, pois ao apresentar a flor, a prática estabelecida pelo licenciando foi voltada para uma metodologia de ensino tradicional, já que pelo depoimento do licenciando, entendemos que alunos não tiveram contato com o exemplar estudado (flor) e foram receptores passivos do conhecimento transmitido pelo professor.

Além disso, ainda, observamos que o licenciando entra em contradição entre o que pensa e o que faz, pois, inicialmente, considera a importância dos alunos saberem que há diferenças nas características das flores e, posteriormente, relata que em sua aula levou somente um exemplar para demonstrar as partes constituintes das mesmas. Dessa forma, podemos destacar que apesar deste licenciando considerar necessário trabalhar com a diversidade existente entre as espécies, ele não o fez. Ademais, mesmo evidenciando a desmotivação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, o licenciando não cogitou a possibilidade de modificar sua prática pedagógica e, ainda, apresentou que considera

desnecessário trabalhar com alguns conceitos, como, por exemplo, os conceitos androceu e gineceu. Porém, a nosso ver, estes são conceitos essenciais.

A partir dos depoimentos referentes às metodologias de ensino utilizadas pelos licenciandos, evidenciamos que, inicialmente, todos os licenciandos se basearam no livro didático utilizado pela escola, para fundamentar sua aula e sistematizar o conhecimento. Assim, procuramos evidenciar como os mesmos avaliam este recurso e obtivemos as seguintes respostas:

*Licenciando I: O desenho do livro didático, não se adequava à realidade dos alunos, porque às vezes o livro didático traz figuras de outras regiões, de outros locais que às vezes, aqui nem tem esse tipo de flor e de planta e, ainda, desenho de flores que não se parecem com flores reais.*

*Licenciando II: O livro tinha conceitos equivocados, tanto que eu tive que pegar um livro da universidade para ver as definições. Agora, eu não lembro quais eram os conceitos errados.*

*Licenciando III: Eu achei meio simples, pobre e ruim. Acho que é uma noção muito básica, porque essa flor aí do livro não dá para você analisar outras flores e é exatamente isso que o livro abordava.*

*Licenciando IV: Eu achei bom, porque é como se eles tivesse feito uma única flor, com todas as estruturas apresentadas ali.*

Os depoimentos dos licenciandos I e III, reforçam o que aponta a literatura consultada, ao relatar a influência de imagens estrangeiras nos livros didáticos e, principalmente, a limitação que o desenho da flor, uma representação que não se assemelha com flor real, pode causar, como, por exemplo, a dificuldade no reconhecimento de estruturas florais que se encontram diferentes da visão de senso comum pela peculiaridade de cada espécie. Relembramos que no depoimento anterior, o licenciando I relatou que as representações trazidas pelo livro didático eram insuficientes para que os alunos se apropriassem do conhecimento científico, ao passo que, os mesmos não eram capazes de concretizar o desenho visualizado.

Ao contrário destes, o licenciando IV avaliou a representação presente no livro didático como eficaz para o processo de ensino-aprendizagem, pois esta apresentava todas as estruturas constituintes da flor em uma só figura. Dessa forma, podemos considerar que este licenciando, não considera a importância no desenvolvimento da diversidade morfológica, com relação à especificidade existente nas estruturas constituintes das flores.

Uma abordagem diferente foi apresentada pelo licenciando II, ao relatar que o livro didático utilizado apresentava alguns conceitos equivocados. Dessa forma, com o objetivo de fundamentar esta investigação os livros didáticos utilizados pelos licenciandos, foram

analisados considerando as limitações apresentadas por este. Para tal e pelos preceitos éticos da pesquisa, os dois livros utilizados foram identificados pelas letras A e B, assim os autores e editoras tiveram seus direitos resguardados.

No livro A, utilizado pelos licenciandos I, II e III, evidenciamos que a representação da flor com as descrições das estruturas constituintes da mesma, está distante da realidade dos alunos. Isto, porque esta foi representada por um desenho em corte longitudinal, o qual não se assemelha com uma flor real. Dessa forma, destacamos que o depoimento do licenciando I, em partes, condiz com o observado, pois neste livro há apenas duas ilustrações das estruturas florais e, estas são representadas em forma de desenho, o que pode dificultar o processo de identificação das estruturas de flores reais. Já com relação à influência do estrangeirismo nas representações, ou seja, por espécies de outras regiões, evidenciamos que isso não é apresentado nos conteúdos de Morfologia Floral. Ademais, cabe ressaltar que também não há ilustrações de espécies de flores brasileiras.

Ainda com relação a este livro (A), o licenciando III relatou que neste havia conceitos equivocados e que o mesmo precisou utilizar um livro da universidade para sistematizar o conhecimento desenvolvido na sua aula. Ao analisar este aspecto, evidenciamos que este livro não apresenta conceitos equivocados, mas o conteúdo é apresentado de forma fragmentada e disposto linearmente. Segundo Vasconcelos e Souto (2003), esta é uma problemática evidenciada na maioria dos livros de Ciências que apresenta como consequência, a dificuldade na reelaboração pedagógica do conteúdo sistematizado para adequá-lo a realidade dos alunos.

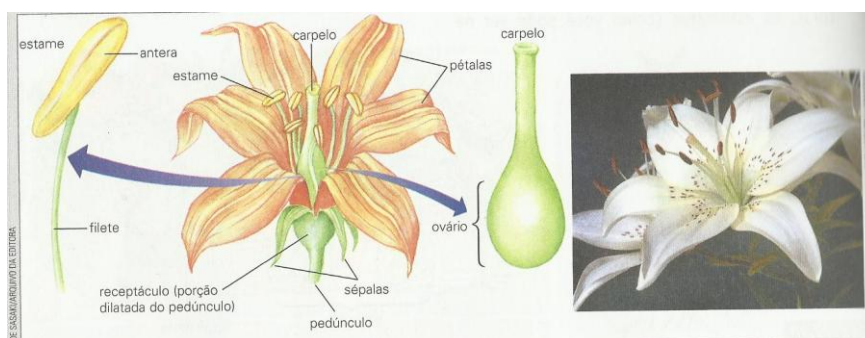
Ressaltamos que estes conceitos apresentados de forma linear, podem causar a impressão de que as estruturas não variam, são sempre da mesma forma. Isto, também, pode ser evidenciado quando o texto do livro apresenta a visão padronizada, de senso comum, na qual as pétalas são geralmente coloridas e as sépalas verdes e, ainda, não apresenta o fato de que estas estruturas podem ser encontradas de forma semelhante, ou seja, com a mesma coloração. Nesse sentido, destacamos que a fragmentação do conteúdo é evidenciada, principalmente, quando são definidas as terminologias das estruturas constituintes da flor, pois o autor poucas vezes estabeleceu relação entre ela e conjunto que a compõe.

Com relação a estes conceitos, podemos observar uma problemática na definição do significado da palavra grão de pólen, pois esta não foi definida corretamente, uma vez que, o autor ao descrever o conceito apresentou o seguinte: “os grãos de pólen são amarelos e encontrados nos estames”. Desse modo, entendemos que esta definição pode gerar limitações na aprendizagem do conceito científico, pois ao aprendê-la é possível que os alunos não

consigam formar um conceito verdadeiro, já que este está apresentado como um pseudoconceito, em que ao defini-lo o sujeito estabelecerá relação com sua função e/ou aparência e não com o significado da palavra em si. Assim, segundo Vigotski (2009) o aluno poderá operar com este conceito, de forma prática, sem ter consciência do seu significado.

O licenciando IV, utilizou o livro B e ao analisá-lo apresentou considerações somente em relação à representação da imagem da flor, a qual considerou como adequada pela capacidade de representar em apenas um desenho todas as estruturas constituintes de uma flor. Assim, ao analisar este livro evidenciamos que este realmente apresenta apenas esta imagem, descrita pelo licenciando, para representa as estruturas constituintes da flor, dessa forma o mesmo não apresenta a diversidade morfologia existente nestas estruturas e, ainda, as diferenças na disposição das mesmas no eixo floral (Figura 1).

Figura 1- Representação da flor presentes no livro didático, demonstrando e identificando as estruturas morfológicas constituintes da mesma.



Livro didático B, utilizados pelo licenciando IV durante o desenvolvimento do estágio supervisionado.

Provavelmente, a falta de domínio do conteúdo impossibilitou que o licenciando pudesse visualizar e compreender a limitação que esta representação pode causar. Pois, o autor representou uma imagem de flor com sépalas e pétalas heteroclamídeas (estruturas diferentes entre si) e ao lado, publicou a foto da flor de Lírio que se assemelha com as estruturas do desenho, porém a flor é homoclamídea, ou seja, as sépalas e pétalas são semelhantes na forma e coloração. Dessa forma, ao visualizarem essa figura os alunos podem fazer uma representação simbólica/mental equivocada, pois ao comparar as estruturas desenhadas e da fotografia pode-se subentender que as estruturas de coloração branca na fotografia (sépalas e pétalas), são as mesmas de coloração laranja do desenho (pétalas).

Além disso, cabe ressaltar que na representação da flor presente nos dois livros analisados, o pedúnculo e o receptáculo estão identificados. Porém, no texto deste conteúdo não há definição dessas terminologias.

Ainda, neste segundo aspecto da entrevista, procuramos evidenciar quais as dificuldades que os licenciandos vivenciaram no processo de ensino, do conteúdo de Morfologia Vegetal/ Floral, e obtivemos os seguintes relatos:

Licenciando I: *Falta de interesse dos alunos em estudar os vegetais por causa da quantidade de nomes diferentes.*

Licenciando II: *O tempo para desenvolver o conteúdo era curto, assim tinha necessidade de simplificar, também tem a grande quantidade de termos e os alunos sem motivação.*

Licenciando III: *Não conseguia definir os termos. Eu tinha que estar olhando no livro para ver certinho o que é cada termo. Às vezes, lia e não lembrava aí tinha que procurar nas definições para ver o significado certo dos termos. Além disso, o tempo era curto, os alunos não prestavam atenção e havia muitos termos científicos para ensinar. Mas, a maior dificuldade é com o ensino, pois se você não explicar e relacionar o conteúdo com coisas do dia a dia dos alunos, eles parecem que não entendem e não prestam atenção. E eu achei isso muito complicado, relacionar o conteúdo para aplicação prática no cotidiano.*

Licenciando IV: *Falta de motivação dos alunos e a complexidade do conteúdo com as teorias.*

Nos depoimentos, observamos que as dificuldades encontradas no processo de ensino como falta de interesse e motivação dos alunos (I, II e IV), pouco tempo para desenvolver o conteúdo (II e III), quantidade de terminologias a ser ensinada (I, II e III), complexidade do conteúdo (IV) e, ainda, a falta de domínio do mesmo (III), reafirmam o que aponta a literatura.

Na fala do licenciando III evidenciamos que, sua principal dificuldade foi na reelaboração pedagógica do conteúdo, de tal forma que o mesmo não conseguia estabelecer a aplicabilidade do conhecimento científico na realidade e vivência do aluno. Isto poderia ter sido feito, por meio da apresentação de um exemplo prático e cotidiano, ou seja, o consumo de fruta pelo aluno. Porém, a falta de domínio do conteúdo e de preparação do licenciando ocasionou dificuldade na (re)elaboração do conteúdo aprendido na graduação. Amparadas em Carvalho e Gil Perez (1993, 2001) e Silva (2004), podemos destacar que a dificuldade deste licenciando envolve a falta de domínio do conhecimento teórico e do saber-fazer, relativo a estratégias e procedimentos de ensino.

Quanto ao terceiro aspecto da entrevista, objetivamos analisar se durante o desenvolvimento do Estágio Supervisionado os licenciandos se espelharam e/ou foram influenciados, na sua prática pedagógica, pelas metodologias de ensino utilizadas por seus professores formadores (universitários) das disciplinas de Botânica e, ainda, procuramos evidenciar como os mesmos analisam tais metodologias.

Licenciando I: *Não me espelhei nas metodologias utilizadas pelos professores universitários, que ministraram as disciplinas de Botânica. Minha prática pedagógica foi baseada em experiência durante o desenvolvimento da iniciação científica na escola. Acompanhei o desenvolvimento das aulas de uma professora de biologia do Ensino Médio, ela trabalhava de forma dinâmica e articulando a teoria com a prática, pois ao desenvolver o conteúdo do livro didático ela sempre levava para sala de aula, exemplares referentes ao conteúdo trabalhado. Nas aulas dos professores da disciplina de Botânica, dificilmente ele articulavam a teoria com a prática, por exemplo, nas aulas teóricas de Sistemática Vegetal o professor falava de evolução das famílias e no laboratório a gente só descrevia as características Morfológicas das plantas, ele não falava qual era a relação e porque fazer isso.*

Licenciando II: *Não me espelhei nos professores universitários das disciplinas de Botânica. Porém, a metodologia que utilizava em minhas aulas foi baseada na prática pedagógica da professora da turma em que foi desenvolvido o estágio. Isto, porque durante as observações, das aulas, percebi que a metodologia que ela utilizada era eficaz, pois os alunos eram participativos e interessados pelo conteúdo trabalhado. Nas aulas, a professora procurava aproximar o conteúdo à realidade dos alunos e sempre de maneira dinâmica. Eu considero que na metodologia de ensino utilizada pelos professores universitários, principalmente, os que dão aula de Botânica, falta à relação do conteúdo aprendido em sala de aula com o conteúdo que iremos desenvolver na escola. Pois, geralmente, no estágio nós não aplicamos o que aprendemos na universidade. Tipo assim, como desenvolver o que aprendemos na universidade, em uma escola? Isso não é trabalhado.*

Licenciando III: *Não me espelhei em nenhum professor universitário. Acho que minha prática pedagógica é um estilo meu. Na metodologia utilizada pelos professores eles deveriam ser mais claros e também na forma que eles devem deixar você envolvida. Você aprende que tem que inovar buscando coisas diferentes para prender a atenção dos alunos, porém aqui na faculdade isso não acontece. Uns professores trabalham de forma dinâmica, predominando a explicação dos conceitos e não aulas teóricas e outros trabalham, apenas com seminários e/ou da maneira que deixa o aluno buscar o conhecimento por si próprio.*

Licenciando IV: *Não me espelhei em nenhum dos professores que ministraram o conteúdo de Botânica. Mas, minha prática foi baseada na forma como o professor “fulano” (professor de Zoologia) trabalhava em sala de aula, isso com relação ao como ele explicava e conduzia suas aulas. Na Botânica, o conteúdo desenvolvido em sala de aula é muito confuso e difícil de aprender. Agora, uma coisa que me fez aprender, de fato, foi às aulas que eu tive com o “fulano”, mas não digo que a metodologia dele é a correta, porque ele deixa o aluno ir atrás do conhecimento por si próprio e isso é muito difícil e, também, apresenta uma coisa na sala e na prática é outra. Outra coisa, por ele (professor) cobrar de mais e ser muito rígido na avaliação, nos obriga a se dedicar muito.*

A partir dos depoimentos, podemos destacar que os licenciandos não consideram que a prática pedagógica dos professores formadores da disciplina de Botânica, possa ter influenciado em sua metodologia de ensino.

Porém, o licenciando IV relatou que sua prática se baseou na forma como o professor universitário de Zoologia trabalhava. Tal fato pode estar vinculado ao aspecto afetivo, pela afinidade que este licenciando tem com os conteúdos trabalhados por este professor, já que este se identifica mais com essa área da Biologia e, ainda, a possível rejeição para com os conteúdos de Botânica, já que ele o considerou como confuso e difícil de aprender. No

depoimento do licenciando, também evidenciamos que o mesmo faz referencia a metodologia de um professor específico da disciplina de Botânica, considerando que nesta disciplina ele realmente aprendeu por causa da metodologia de ensino baseadas em cobranças, pois o conhecimento era buscado pelo próprio aluno.

Outros licenciandos (I e II) relataram que sua prática pedagógica foi baseada, a partir das estratégias metodológicas e da didática de um professor do Ensino Médio evidenciadas durante a realização do estágio e/ou da iniciação científica. Provavelmente, estes licenciandos se fundamentaram na metodologia de ensino desses professores, por observar a prática dos mesmos e concluir que a metodologia funcionava.

Ademais, isto, também, pode estar relacionado com a experiência do primeiro contato como professor, no qual o licenciando percebe a distância entre as teorias aprendidas na universidade e a realidade da escola e, assim no desenvolvimento do estágio acabam se orientando nas práticas desenvolvidas neste contexto escolar. Tal fato pode ser evidenciado, explicitamente, no depoimento do licenciando II quando relata que os conhecimentos aprendidos durante a graduação não são apresentados de forma reelaborada para aplicar na prática, durante o estágio, e/ou, ainda, os mesmos não são ensinados para fazer essa reelaboração.

Segundo Imbernón (1994), isto gera no sujeito o desencadeamento de angústias e instabilidades, pois a concepção teórico-prática que se formou sobre o processo de ensino-aprendizagem, durante a formação inicial, vai de encontro à realidade prática e complexa da sala de aula, e este não se sente preparado para encarar tal realidade, assim acaba assumindo uma metodologia de ensino baseada na reprodução dos conhecimentos presentes nos livros didáticos.

Dessa forma, o depoimento do licenciando II reafirma o que aponta a literatura, com relação a falta de comprometimento dos professores universitários com a formação conceitual pedagógica, ou seja, do saber fazer direcionado aos procedimentos de ensino para (re)elaboração do conhecimento científico/específico.

Ademais, podemos destacar que, mesmos que os licenciandos não consideraram que suas práticas pedagógicas foram espelhadas nas metodologias de ensino utilizadas por seus professores formadores, das disciplinas de Botânica, estes, mesmo que inconscientemente, ministraram os conteúdos de forma semelhante ao aprendido com seus formadores. Tal fato é evidenciado, de forma implícita, nos depoimentos dos licenciandos e, ainda, encontra respaldo no que expressa Cicillini (1997, p.200):



(...) de certo modo, o professor transfere o que aprendeu do conjunto de áreas específicas para o Ensino Médio, modificando esse conhecimento sem, entretanto possuir uma fundamentação pedagógica adequada para realizar esse processo. (...). Dessa forma, os professores acabam por produzir uma determinada forma de conhecimento completamente padronizada sem ao menos se aperceberem das condições que determinam a produção desse conhecimento escolar.

Esses fatos podem, em parte, ser explicados pelos modos de mediação usualmente utilizados na formação inicial de professores de Ciências/Biologia, para a elaboração de conhecimentos científicos. Isso porque durante esta formação os futuros docentes se habituariam à recepção de conhecimentos de forma passiva, uma vez que há uma elevada exposição de conteúdos pelos formadores, transmitidos geralmente com respostas únicas e verdadeiras (CARVALHO e GIL PÉREZ, 1993 e SCHNETZLER, 2000). Dessa forma, ressaltamos que isto é evidenciado, fortemente, quando analisamos os depoimentos em que os licenciandos relatam como desenvolveram suas aulas e como analisam a metodologia utilizada por seus professores formadores da disciplina de Botânica, pois, inicialmente, a metodologia de ensino utilizada foi baseada em um ensino tradicional, por meio da mera reprodução de conceitos “acabados”.

Ainda com relação a estes depoimentos, o licenciando III relatou que *“você aprende que tem que inovar, buscando coisas diferentes para prender a atenção dos alunos, porém aqui na faculdade isso não acontece”*. No entanto percebemos que, mesmo considerando a necessidade de inovar, ele não o fez. Tal fato pode ser evidenciado, em seu depoimento sobre a metodologia de ensino utilizada durante o desenvolvimento do estágio.

Neste contexto, destaca-se o papel dos professores universitários/formadores no processo de apropriação dos conteúdos científicos e dos modos de ensinar tais conteúdos pelos licenciandos, uma vez que, conforme, Maldaner (2000), não havendo uma orientação adequada para o desenvolvimento de seus conteúdos de ensino, a tendência é a dos futuros professores assumirem as orientações de um livro didático qualquer. Além disso, a experimentação, os modelos e as teorias nela implícitos passam a ser meros instrumentos e não meios que possam auxiliar a construção do conhecimento científico pelos alunos.

A partir da análise dos relatos obtidos, durante as entrevistas realizadas com os licenciandos, apresentamos a seguir as considerações finais desse momento da pesquisa.

### 3.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos revelam que, dentre os conteúdos de morfologia vegetal os licenciandos apresentaram mais dificuldades em trabalhar com a Morfologia Floral, justificando esta limitação pela quantidade de termos técnicos, à especificidade e a diversidade das estruturas constituintes das flores e, ainda, ao processo reprodutivo, provavelmente pela falta de domínio das terminologias, pois ensinar esse processo sem utilizar termos técnicos e/ou científico se torna inviável e se os alunos não dominam e/ou não tem pelo menos uma noção básica do nome das estruturas e termos que participam desse processo o conteúdo pode ser incompreensível.

No processo de ensino estes licenciandos, mesmos que inconscientemente, refletiram as metodologias de ensino utilizadas por seus professores formadores, porém os mesmos negaram esse reflexo. Inicialmente, a prática pedagógica dos licenciandos foi fundamentada em um ensino tradicional, por meio da mera transmissão dos conceitos presentes no livro didático, porém dois destes ao refletirem sobre as consequências da metodologia utilizada, passaram a articular a teoria com a prática. Com relação ao livro didático utilizado nesse processo, a maioria dos licenciandos ao analisá-lo considerou como inadequado para o processo de ensino-aprendizagem. Porém mesmos com as limitações evidenciadas, eles não hesitaram em utilizá-lo.

Assim, os resultados obtidos reforçam o que aponta a literatura, que dificuldades apresentadas/encontradas no ensino e aprendizagem de conteúdos de Botânica podem gerar/proporcionar rejeições para com o estudo de tais conteúdos, tanto pelos alunos quanto pelos professores, especialmente, da Educação Básica.

Nesses termos, consideramos que a problemática no processo de ensino-aprendizagem desses conteúdos pode estar relacionada com as metodologias utilizadas, tanto no ensino básico, quanto no ensino superior. Ademais, em face das dificuldades apontadas, entendemos que parece haver um ciclo vicioso que se reproduz no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica, iniciado na educação básica, perpassando na graduação e podendo refletir novamente na educação básica, uma vez que esses podem ser os professores de amanhã.

Assim, a partir dos resultados desse primeiro momento da investigação, podemos considerar a necessidade da elaboração de estratégias metodológicas e/ou recursos didáticos alternativos que possam proporcionar melhorias e contribuir para com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica e que possam minimizar a problemática apresentada

neste trabalho. Assim, estes resultados nos possibilitaram subsídios necessários para elaboração e investigação do segundo momento dessa pesquisa, em que buscamos respostas para seguinte questão, **como uma sequência didática, utilizando fotografias como um recurso didático alternativo, pode possibilitar contribuições no sentido de apropriação dos conceitos de Morfologia Vegetal/floral por parte de alunos da Educação Básica?**

Desse modo, a seguir apresentamos o segundo momento dessa pesquisa, em que elaboramos e desenvolvemos uma sequência didática referenciada a partir de uma abordagem histórico-cultural do desenvolvimento humano, fundamentada no pensamento de Vigotski. Nessa sequência utilizamos fotografias como recurso didático alternativo para trabalhar o conteúdo de Morfologia Floral, enfocando a diversidade morfológica existente entre as espécies.

## **CAPÍTULO 4: LIMITES E CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MORFOLOGIA FLORAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Neste item abordamos, dentre os conceitos de Morfologia Floral, termos que representam as principais partes constituintes de uma flor, assim como a definição de diversidade morfológica e de forma sucinta aspectos que podem influenciar essa diversidade.

As definições apresentadas a seguir, estão baseadas nos conteúdos programados para o processo de ensino-aprendizagem da Morfologia Floral das angiospermas na educação básica (ensino fundamental e médio). Para melhor compreensão e fundamentação de tais conteúdos, este estudo se fundamentou a partir dos conceitos presentes no livro *Sistemática Vegetal* de Judd *et al* (2009).

### **4.1 MORFOLOGIA FLORAL E FATORES QUE INFLUENCIAM A DIVERSIDADE MORFOLÓGICA EXISTENTE ENTRE AS ESPÉCIES**

De acordo com Judd *et al* (2009), a Morfologia Vegetal/floral estuda as formas estruturais externas das peças que constitui uma flor, a qual pode ser definida como um eixo modificado que comporta folhas especializadas e/ou transformadas.

Cabe destacar que a presença da flor, nas plantas é de extrema importância, pois ela é a estrutura reprodutora das angiospermas, caracterizada pela inclusão dos óvulos em um carpelo, que pelo processo de fecundação dá origem ao fruto que proporciona proteção as sementes. Esta é a principal característica desse grupo, que constitui a maior parte da diversidade das plantas vasculares e com sementes, uma vez que, por meio desta possibilita de reprodução pode garantir ao vegetal maior perpetuação e disseminação da espécie.

Porém, para Judd *et al* (2009, p.175) o que diferencia esse grupo das demais plantas com sementes é, “na verdade, a organização e o arranjo particular das partes componentes da flor”, pois se o conceito de flor for representado como “um eixo reprodutivo curto com esporofilos agregados, então as gnetófitas<sup>6</sup> podem ser consideradas como portadoras de flores”. Dessa forma, apresentamos as estruturas constituintes da flor e suas formas de organização.

A flor nasce na axila de uma folha modificada denominada de bráctea e é composta, por um eixo principal e um conjunto de folhas que se modificaram, ao longo do tempo, em

---

<sup>6</sup> *Gnetófitas* (*Gnetophyta* ou *Gnetales*), grupo de plantas com sementes – *Gimnosperma*.

forma, cor e estruturas especializadas para reprodução. Este eixo floral é denominado de receptáculo, visualizado como a porção dilatada na extremidade do pedúnculo, haste que propicia a sustentação da flor e a liga ao caule da planta.

As peças constituintes do perianto podem ser semelhantes na coloração e forma, assim denominadas de tépalas e/ou apresentas diferenciada quanto a este aspecto, no qual o verticilo mais externo formado pelo conjunto de sépalas é denominado de cálice e é considerado como a estrutura protetora quando a flor ainda se encontra no estágio de botão. Já o verticilo mais interno formado pelo conjunto de pétalas é denominado de corola que, assim como o cálice, pode ser considerada como uma estrutura protetora da parte reprodutiva da flor.

Ressaltamos que ambos os verticilos podem estar dispostos no eixo floral, de forma cíclica em círculo concêntricos ou espiralada, ou seja, em forma de espiral ao redor do receptáculo, ou ainda, ambos (cálice/corola) ou apenas um pode estar ausente. Na ausência de um desses verticilos a flor é denominada de incompleta. Este caso também pode ser considerado se estiver ausente algum dos órgãos reprodutores (androceu/gineceu). Nesse sentido, quando em uma flor estão presentes todas as principais estruturas constituintes da mesma (cálice//corola/androceu/gineceu) ela é determinada como completa.

O verticilo interno reprodutor “masculino”, androceu, é constituído pelo conjunto de estames, que podem ser diferenciados em filete e antera. Este último possui, geralmente, quatro sacos polínicos organizados em pares, os quais se fixam ao filete a partir de um conectivo. Este órgão é considerado como a estrutura produtora de grão de pólen, sendo este formado a partir do processo de meiose sofrido pelas células dos sacos polínicos. O grão de pólen é considerado como a estrutura que carrega os gametófitos masculinos ou microgametófito.

O outro verticilo interno reprodutor é o gineceu, “órgão feminino”, constituído pelo conjunto de carpelos de uma flor. Segundo Judd *et al* (2009 p.62) “o *carpelo é o sítio de polinização e fertilização em uma planta*”. Este verticilo é constituído pelo estigma, estilete e ovário, estruturas fundamentais no processo de fertilização. O estigma é a estrutura que recebe e facilita a germinação do pólen. Já o estilete é a parte tubular em continuação do ovário que é especializada para o crescimento do tubo polínico. Por fim, o ovário é a parte basal do carpelo em que encontramos os óvulos, estruturas que produz gametófitos femininos e é constituída de duas camadas tegumentar, que apresentam a função de proteção. Com a fecundação o óvulo se desenvolve em semente e o ovário em um fruto.

Estas estruturas descritas, principais constituintes de uma flor, apresentam-se de diversas formas e é isto que determina a grande biodiversidade entre as espécies. No dizer de

Judd *et al* (2009, p.120), “*a diversidade das plantas é fortemente moldada pelo sistema reprodutivo*”. Nessa linha de raciocínio este autor relata que: “A confirmação da evolução como fonte da diversidade vem dos fósseis, da observação de caracteres compartilhados por grupos de organismos, da observação da variação dos organismos em um contexto geográfico e de estudos ambientais”.

Dessa forma, podemos destacar que as características observadas em uma determinada espécie e/ou organismo são moldadas a partir de fatores externos e interno. Segundo Judd *et al* (2009), as características externas são denominadas de fenótipo e este é o resultado das interações entre o genótipo e o espaço ou meio em que a espécie está inserida. Porém, estas mudanças fenotípicas, também, podem ser consequências de mudanças genéticas, sendo essas diferenças decorrentes de muitos anos de evolução.

Assim, a variação na forma, cor, tamanho e estruturas das flores são consideradas como adaptações que as mesmas desenvolveram com o passar do tempo, assim como uma habilidade voltada para questões de sobrevivência no meio em que habitam e para melhor aptidão em sua reprodução. A variação geográfica e as variáveis abióticas, assim como as genéticas, são fatores que influenciam fortemente nas mudanças morfológicas (JUDD, *et al*, 2009).

Além disso, os citados autores relatam que as mutações que envolvem alterações do DNA e as recombinações gênicas que envolvem a segregação de genes, também podem ser consideradas como os dois fatores principais que podem promover a variação entre as espécies vegetais. Ademais, estes fatores constituem a base da seleção natural e da deriva genética, que atuando conjuntamente e em concordância, ao longo do tempo modificam as características da espécie e determinando a biodiversidade existente.

Retomando os dados da investigação do capítulo anterior, destacamos que nas entrevistas os licenciandos relataram que os livros didáticos utilizados para ministrar os conteúdos de Morfologia Floral, durante o estágio supervisionado, não apresentavam a definição de diversidade e as causas que podem influenciar a mesma. Consideramos que essa abordagem é essencial para esse estudo. Mas, como podemos observar no capítulo anterior uma das problemáticas apresentadas pelos licenciandos em relação ao processo de ensino-aprendizagem da Morfologia Floral está justamente relacionada a essa diversidade e especificidades das espécies.

Além das problemáticas apresentadas anteriormente na investigação com os licenciandos, a seguir abordamos mais especificamente algumas limitações encontradas na

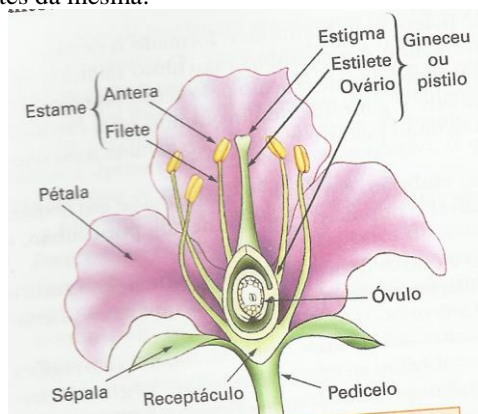
literatura com relação ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Floral.

## 4.2 PROBLEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA FLORAL

Podemos destacar que um dos problemas no desenvolvimento dos conteúdos de Morfologia Floral está relacionado às ilustrações representacionais das flores apresentadas nos livros didáticos. Nestes, geralmente, não são abordadas questões relacionadas com a diversidade morfológicas das estruturas e nem das espécies, assim como não representadas a diferenciação na forma das estruturas que constituem a flor e a distinção das diversas disposições das peças florais.

Tal ideia é reforçada por Olson (1997, p. 343), quando destaca que naqueles materiais didáticos as imagens veiculadas não se parecem com flores reais. Assim, diz o autor: “essa flor pintada, uma representação, se torna a entidade conceitual, em termos, da qual nós percebemos e classificamos as flores reais”. Neste caso, a representação da figura de uma flor desenhada, pode gerar dificuldades no processo de ensino-aprendizagem e, também, na identificação das estruturas florais. Isso porque há uma considerável variedade de espécimes que apresentam uma ampla diversidade tanto morfológica quanto em relação à disposição de suas peças florais e, geralmente, os livros didáticos apresentam apenas um esquema e/ou desenho de uma flor em corte longitudinal, apresentando-a em duas dimensões, ou seja, de forma chapada, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Representação da flor presentes nos livros didáticos, demonstrando e identificando as estruturas morfológicas constituintes da mesma.



Fonte: LOPES.S. Biologia. Volume único / Sônia Lopes, Sergio Rosso. - 1.ed.- São Paulo: Saraiva, 2005.

Podemos observar que essa figura esquemática da flor, representando as estruturas protetoras e reprodutoras, não se parece com flores reais. Neste caso, a mera representação a

partir de apenas uma ilustração esquemática, o aluno poderá ter uma noção básica das partes constituintes de uma flor, porém a compreensão da organização das estruturas florais e/ou disposição das mesmas em uma flor real, poderá ficar comprometida devido a grande variedade existente entre as espécies.

Ao considerarmos que esta ilustração representada em duas dimensões, pode impossibilitar a visualização das especificidades das peças florais, podemos considerá-la como problemática no processo de aprendizagem das características morfológicas e, conseqüentemente, uma limitação na visualização e compreensão da organização dos verticilos florais. Apesar disso a flor representada no livro didático acaba sendo utilizada pelo professor em sua prática pedagógica e se torna uma entidade conceitual, a partir da qual são percebidas e classificadas as flores reais.

No capítulo anterior, discutimos que a problemática no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da área da Botânica vem de longa data, desde sua institucionalização como ciência até nos dias atuais. Desse modo, relembramos e consideramos que, conforme explicitado anteriormente, se estudarmos os aspectos históricos do desenvolvimento de uma ciência podemos encontrar “os princípios que formam a matriz conceitual desta ciência” e com base neste estudo, podemos compreender alguns conceitos, evidenciar e tentar minimizar as dificuldades encontradas no desenvolvimento da mesma e, conseqüentemente, dar continuidade nesta história (MAYR, 1998, p.15).

Assim, além da problemática épica apresentada anteriormente precisamos também considerar aspectos históricos que nesta época poderiam contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos de Botânica, como por exemplo, a obra *Flora brasiliensis* de Martius. Esta obra apresenta o registro de diversas espécies encontradas no nosso país, por meio de pranchas litografadas realizadas pelos naturalistas que aqui fizeram expedições.

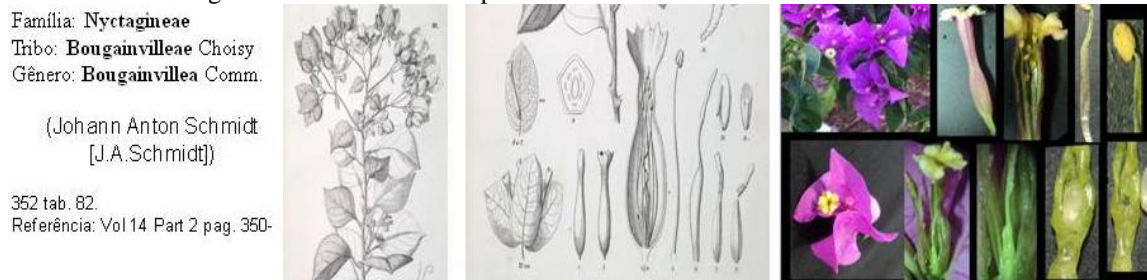
Essa técnica de registros ilustrativos nos possibilita a observação de detalhes e especificidades das estruturas das plantas estudadas e desenhadas pelos pesquisadores. Tais registros podem nos proporcionar inúmeras informações importantes para identificação da flora brasileira, assim como um material rico, que pode possibilitar a visualização e identificação das características morfológicas de cada espécie.

Do mesmo modo, tal perspectiva poderia contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Morfologia Floral, pois poderia ser utilizada como um recurso didático alternativo para o desenvolvimento do conteúdo de Morfologia Floral. Essa ideia se apoia no fato de que ao analisar e comparar os registros ilustrativos realizados pelos naturalistas com as fotografias realizadas pela pesquisadora, em 2011 com auxílio de uma lupa estereoscópica,



podemos observar que as pranchas litografadas realizadas na década de 80, apresentam imagens que reflete a realidade dos detalhes das partes estruturais constituintes da espécie representada, conforme expomos na figura 3.

Figura 3: Imagem de uma espécie registrada na prancha litografada, da obra *Flora brasiliensis*, comparada a fotografias reais da mesma espécie.



Fonte: Obra *Flora brasiliensis* de Martius. Prancha litografada, classificação da e uma seqüência de fotografias realizadas pela pesquisadora em 2011, demonstrando a fidedignidade dos detalhes presentes nos registros ilustrativos realizada pelo naturalista Johann Anton Schmiect.

Podemos observar que as pranchas ilustrativas presentes na obra *Flora brasiliensis* também podem ser, se utilizados adequadamente, recursos didáticos mediadores no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Floral. Porém, apesar dos trabalhos, dessa obra, ter sido concluído no ano de 1906<sup>7</sup>, as pranchas litografadas só foram disponibilizadas para a comunidade científica/escolar e público leigo, apenas no dia 22 de março de 2006, via internet<sup>8</sup>.

As pranchas litografadas podem ser um ótimo recurso para visualizar a especificidade das estruturas constituintes das plantas encontradas no Brasil. No entanto, a descrição das características das espécies, representada na obra, encontra-se em latim, uma linguagem que se distancia da realidade de nossos alunos, o que pode dificultar, como já discutido, o processo ensino-aprendizagem. Outro fator que torna pouco viável a utilização da referida obra está relacionado à classificação de algumas espécies que com o passar dos anos sofreram mudanças e/ou adequações e a obra ainda não está revisada para estas questões de nomenclatura. Ademais, além das imagens ilustrativas presentes na obra *Flora brasiliensis*, o professor necessita ter em mãos as descrições das características apresentadas pelas espécies estudadas e, isso, a obra não proporciona. Dessa forma, apesar da fidedignidade das ilustrações representacionais de algumas espécies estudadas no nosso país, esta obra por si só

<sup>7</sup> Com a morte de Martius em 1868, o projeto da Flora brasiliensis teve continuidade com Augustus Guillhermus Eichler até 1887 e logo após, com o editor Ignathz Urban, concluindo este trabalho no ano de 1906.

<sup>8</sup> Florabrasiliensis.cria.org.br

pode não garantir uma contribuição significativa para minimizar ou superar problemáticas relativas ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Floral.

Pensando nisso e visando contribuir para melhoria desse processo apresentamos a seguir outros recursos didáticos que poderiam ser utilizados no contexto escolar.

### **4.3 POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA FLORAL**

A partir do exposto acima podemos observar a necessidade do desenvolvimento de alguns recursos didáticos que possibilitem a superação e/ou minimização de problemáticas enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Floral. Materiais didáticos como jogos, webquest, cartilhas, fotografias, posters, histórias em quadrinhos, sequências didáticas, entre outros, podem ser importantes recursos de intervenções educativas no processo de ensino-aprendizagem. Porém, ressalta-se que estes recursos não substituem a presença do professor em sala de aula, pois este é o mediador entre o conhecimento sistematizado e os alunos, além disso, ele é quem conduzirá o desenvolvimento da aula, solucionará as dúvidas e poderá gerar novas situações de aprendizagem (SPAZZIANI, *et al*, 2007).

Pensando nisso, um dos propósitos centrais desse estudo foi elaborar e avaliar uma sequência de atividades (sequência didática), utilizando fotografias como um recurso didático alternativo, para o ensino-aprendizagem de Morfologia Floral. Destacamos aqui, sucintamente, que a sequência didática pode ser definida como a organização e ordenação de uma sequência de atividades que serão realizadas. Segundo Zabala (1998, p.18), as sequências didáticas apresentam alguns elementos em comum como o “*conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos*”.

Pautando-nos na sugestão de Carneiro (1997) com relação à utilização de fotografias como recurso didático, destacamos que este instrumento além de possibilitar a visualização do real pode proporcionar aos alunos o despertar de sua atenção em relação ao conteúdo estudado e, além disso, poderá proporcionar aos alunos da Educação Básica a motivação para este estudo e para a realização das atividades da sequência didática.

Assim, nesse momento da pesquisa serão utilizadas fotografias que podem ser consideradas como objeto mediador no processo de ensino-aprendizagem de Morfologia

Floral. Dessa forma, a seguir apresentamos algumas justificativas para utilização desse recurso pedagógico na sequência didática.

#### **4.4 USO DE FOTOGRAFIAS COMO RECURSO ALTERNATIVO PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA FLORAL**

A partir da problemática apresentada em relação às figuras representacionais que ilustram as peças florais nos livros didáticos, surge a hipótese de que o uso de fotografias pode ser um recurso didático alternativo para possibilitar contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de Morfologia Floral. Tal hipótese considera que a partir do uso de ilustrações reais de várias espécies de flores, o professor terá a oportunidade de propiciar aos alunos a comparação e diferenciação entre as estruturas de cada uma das espécies trabalhadas. Desse modo, os alunos da Educação Básica poderão perceber a diversidade morfológica entre as espécies.

O uso de fotografias também poderá possibilitar aos alunos a visualização da diversidade morfológica das espécies cultivadas na região. Segundo Souza e Arndt (2006), o estudo e valorização da biodiversidade regional podem sensibilizar e desenvolver nos alunos uma educação ambiental, voltada para a conservação da mesma, para que haja uma relação ecologicamente equilibrada com o meio ambiente e, ainda, que esta possa superar possíveis ideias utilitaristas sobre o meio ambiente.

Entendemos que, por um lado, a fotografia pode ser considerada como vantajosa por ser permanente e poder ser (re) utilizada várias vezes, ao contrário das flores que a durabilidade de suas estruturas é efêmera. Por outro lado, as fotografias não proporcionam ao observador alguns atributos que as flores no ambiente natural podem possibilitar como, por exemplo, o aroma e/ou a percepção da textura das estruturas constituintes da mesma. Porém, em um curso noturno (contexto dessa pesquisa) as fotografias pode ser um recurso eficaz, considerando que as espécies fotografadas são cultivadas na região e que, posteriormente, em outro período, o aluno poderá ter o contato com a mesma no ambiente em que ela está inserida.

Ademais, ressaltamos que uma metodologia de ensino não exclui a outra e podem ser articuladas, por meio do uso das fotografias nas aulas teóricas, para a sistematização do conhecimento científico e formação conceitual e, posteriormente, pela aula de campo (meio ambiente), no qual o aluno poderá observar características não visualizadas específicas da

estrutura das flores (textura, aroma), assim como aspectos do ambiente no qual ela está inserida como climáticos e, ainda, as interação animal (agente polinizador) x planta. Assim, o aluno estará se apropriando de conhecimento cotidianos que proporcionará suporte para a continuação do estudo, no qual apresenta questões relacionadas a polinização, fecundação e formação do fruto.

Outro fator que pode justificar a utilização de fotografias na sequência didática está relacionado ao fato de que na natureza o período de floração, ocorre em épocas diversificadas e/ou no caso de algumas espécies, em apenas uma determinada época do ano. Assim, por meio do uso de fotografias podemos registrar uma grande diversidade de espécies que flora em diferentes épocas do ano, deste modo, proporcionando ao professor um material didático diversificado e com maior abrangência na abordagem da diversidade morfológica das estruturas constituintes das flores.

Destacamos que muitas plantas, apresentam em suas estruturas substâncias tóxicas para o ser humano. Deste modo, podemos destacar que algumas espécies demandam certos cuidados em seu manuseio, este quando inadequado pode gerar alguns danos para o manipulador. Em relação a este último aspecto abordado, Nicolella (2006) relata que no ano de 2005 dentre as plantas com maior incidência de registro, por intoxicação em seres humanos está a *Dieffenbachia picta* Schott (comigo-ninguém-pode), *Euphorbia milli* Des Moul conhecida como coroa-de-cristo e a *Monstera deliciosa* Liebm popularmente conhecida como costela-de-Adão.

Ressaltamos que estas plantas são encontradas na nossa região, Mato Grosso do Sul, assim o uso de fotografias, para o ensino dessas e outras espécies com a mesma característica, como algumas que foram fotografadas pela pesquisadora para fazer parte da sequência didática como, por exemplo, Allamandra, Espirradeira, Picão-preto, entre outras, pode ser um recurso eficaz para o processo de ensino-aprendizagem, pois não causará danos ao manipulador. Além disso, consideramos que este recurso, fotografias, introduzido em uma sequência didática poderá proporcionar a motivação e o interesse no estudo dos vegetais e, conseqüentemente, maior compreensão e aprendizagem dos conceitos referentes ao conteúdo de Morfologia Floral.

Reafirmando as ideias expostas, Barbosa e Pirez (2001) relatam que, quando no processo educacional são utilizadas como material didático, fotografias que representam e/ou fazem parte do cotidiano dos alunos, estas se tornam eficazes, pois pode promover facilmente o diálogo entre os sujeitos. Fator este, essencial para o desenvolvimento e análise dos dados

da pesquisa, pois, por meio do discurso estabelecido entre os sujeitos é que podemos identificar se houve a apropriação do conhecimento pelos alunos.

Assim, a sequência didática elaborada para esta pesquisa, visando propiciar contribuições para o processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Floral na educação básica, terá como objeto mediador fotografias de diversas flores cultivadas na região de MS, enfocando a diversidade morfológica existente entre as espécies, como podemos observar a seguir.

## CAPÍTULO 5: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DE UM REFERENCIAL TEÓRICO

Com o objetivo de elaborar uma sequência didática, estabelecendo o aspecto pedagógico desta e considerando o caráter social dos fatores que interferem na apropriação dos conhecimentos, decidimos amparar a presente pesquisa em indicações da teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, fundamentada no pensamento de Vigotsky (2009), particularmente, em relação aos processos de **construção dos signos** e da **formação de conceitos**. Acrescentamos ainda a concepção de aprendizagem proposta por essa teoria como fruto de interações sociais, nas quais participam ativamente ao menos um parceiro mais capaz, podendo ser este o professor ou um colega da turma.

Em seu livro, “*A construção do pensamento e da linguagem*”, Vigotski faz uma crítica à “ausência de uma metodologia experimental elaborada que permitisse penetrar fundo no processo de formação dos conceitos e estudar sua natureza psicológica.” (VIGOTSKI, 2009, p.151). Ele relata que os dois métodos tradicionais baseados em definições e abstrações, utilizados para o estudo da formação dos conceitos, são considerados inadequados. No caso do método de definição seu objetivo é investigar os conceitos acabados, por meio da definição dos conteúdos de forma pronta, verdadeira e acabada, não considerando o desenvolvimento do processo da formação do conceito e sim o produto. Este método opera apenas com a palavra, sem considerar que o conceito está vinculado ao material sensorial. Nesse sentido, Vigotski entende que “o essencial mesmo para o conceito – a sua relação com a realidade – fica aí sem ser estudado, procuramos chegar ao significado de uma palavra por meio de outra palavra” (VIGOTSKI, 2009, p.152).

O outro método tradicional desenvolvido, visando superar os problemas do método anterior, está relacionado ao estudo da abstração. Este método apresenta como objetivo o estudo das funções e dos processos psicológicos baseados na formação conceitual. Neste método,

pede-se à criança que descubra um traço comum em uma série de impressões concretas, abstraindo-o de todos os outros traços que com ele estão fundidos no processo de percepção, e generaliza esse traço comum a toda uma série de impressões (VIGOTSKI, 2009 p. 152).

Este método também é considerado pelo autor como inadequado, pois ignora o papel da palavra. Ambos os métodos, na visão de Vigotski, são considerados inapropriados para o

processo de formação do conceito, pois ou atuam apenas com a palavra ou com a matéria objetiva.

Vigotski relata que Narziss Ach e Franz Rimat, psicólogos alemães, criaram um novo método representando um grande passo que permitiu aos pesquisadores estudar o processo de formação e desenvolvimento do conceito, por meio da inclusão dos dois métodos anteriores. Justificam que o material é a base para elaboração do conceito e a palavra surge, por meio dele. Tal método recusou o ponto de vista associativo sobre o desenvolvimento do conceito, admitindo que a ligação puramente mecânica entre a palavra e o objeto, por si só, não é considerado suficiente para o desenvolvimento do significado da palavra e da formação conceitual. Para que este processo possa ser iniciado, há à necessidade do surgimento de um problema, o qual só poderá ser resolvido apenas pelo desenvolvimento de um novo conceito (VIGOTSKI, 2009). Assim, este método teve a capacidade de superar a visão mecanicista do processo de formação conceitual, porém este ainda não desvendou a natureza genética, estrutural e funcional deste processo.

Desse modo, nos voltamos para o método apresentado por Vigotski, o qual lhe permitiu “*observar como o sujeito experimental aplica os signos como meio de orientação das suas operações intelectuais e como, dependendo do meio e do emprego da palavra e da sua explicação funcional, transcorre todo o processo de formação do conceito*” (VIGOTSKI, 2009, p. 165).

Tal método, baseado em estudos clínicos e experimentais, foi definido como método de dupla estimulação e desenvolvido em colaboração com Leonid Solomonovich Sakharov (orientando de Vigotski), cujo objetivo foi descobrir o papel da palavra e sua aplicabilidade no processo de formação do conceito, baseado em soluções de problemas.

Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida por Vigotski demonstrou que a evolução da formação de conceitos se constitui de três estágios básicos, sendo estes subdivididos em várias fases.

O primeiro estágio é representado pelo sincretismo e é desenvolvido nas primeiras fases da infância. Neste estágio de formação conceitual, a criança discrimina os amontoados de objetos a partir de características que não apresentam nenhuma relação entre si. Além disso, o significado da palavra é considerado como um encadeamento sincrético que ainda se encontra desvinculada do objeto, sendo representada em uma imagem mista e instável. Em outras palavras, a criança estabelece vínculos associativos entre os objetos a partir de uma característica, sendo que os demais caracteres não possuem nexos. Desse modo na percepção

da criança aos vários elementos diferentes em sua impressão se fundem e formam uma imagem.

Nesse processo os nexos entre os objetos estabelecidos pela criança são determinados a partir de vínculos subjetivos, sendo este um fator importante no desenvolvimento do pensamento infantil. Neste estágio o significado da palavra expressa pela criança pode coincidir com as mesmas utilizadas pelos adultos, ainda mais, quando estas palavras se referem aos objetos concretos de sua realidade cotidiana. A partir da atribuição destas palavras repletas de significados, referentes a determinados objeto, é que as crianças podem estabelecer comunicações com os adultos.

No segundo estágio denominado por formação de complexos, segundo Vigotski (2009), a criança está no plano do pensamento concreto-factual e este se apresenta coerente e objetivo. Nesse estágio, o sujeito passa a estabelecer relações entre as diferentes impressões, a unificar objetos semelhantes a um grupo comum, agrupando-os e generalizando-os a um complexo de objetos que são estabelecidos agora a partir de vínculos objetivos existentes entre os objetos. Ressaltamos que, a coerência e objetividade desenvolvida neste estágio ainda não são as equivalentes ao pensamento conceitual atingido pelo adolescente.

Os objetos antes desordenados, agora passam a ser organizados em um grupo que é determinado por uma palavra repleta de significado, que representa esse complexo. Este complexo formado estará baseado em vínculos fatuais, podendo ser estes os mais diversificados, ao contrário do conceito propriamente dito, no qual os vínculos estão baseados nas semelhanças existentes, ou seja, em um traço comum apresentado entre os mesmos.

Em uma das fases desse estágio o processo associativo reúne os objetos a partir da heterogeneidade. Assim as associações são realizadas a partir das diferenças e a criança começa a agrupar os objetos em coleções que se intercomplementam. Esta fase também está influenciada pela experiência prática da vida da criança, como por exemplo, ao agrupar um conjunto de objetos necessários para seu banho (esponja, sabonete, shampoo) compreende uma coleção diversificada de objetos que, representam uma determinada amostra, ou seja, são determinados para o mesmo fim. Este é um modelo de complexo-coleções que a criança observa em seu cotidiano, combinando os objetos a partir de uma complementação funcional.

A outra fase deste estágio é denominada de complexo em cadeia, indispensável no desenvolvimento do domínio do conceito. Este complexo se “constrói a partir da combinação



dinâmica e temporal de determinados elos em uma cadeia única e da transmissão do significado através de elos isolados dessa cadeia” (VIGOTSKI, 2009, p.185).

Desse modo, destacamos que nesta fase a criança inicia o agrupamento dos objetos a partir de um atributo que lhe chamou a atenção. Porém, se outra característica diferente, desse mesmo grupo de objeto, lhe chamar mais a atenção, a criança muda seu foco e começa a agrupar nesta mesma cadeia objetos com esta nova característica estabelecida, isto até ela ser atraída por outro atributo e mudar novamente a característica núcleo que identifica a cadeia de agrupamento, como podemos observar um exemplo na figura III.

Figura 4 - Elos de agrupamento em cadeia



Fonte: Representação de um exemplo de elos estabelecidos entre as cadeias, realizada pela pesquisadora.

A partir dessa figura, podemos observar um exemplo que pode representar os dizeres de Vigotski (2009), no qual no complexo em cadeia sempre existe um elo que liga o objeto anterior ao seguinte a partir de um traço associativo entre eles. Assim, no exemplo da figura III, a criança inicia a união dos objetos a partir de sua forma (circular) e todos que possuem a mesma forma são agrupados em uma cadeia independente de sua cor, tamanho e/ou outro atributo. Isso acontece até o momento em que a criança visualiza e se interessa por outra característica daqueles objetos, pois a mesma muda sua forma de agrupar a partir do novo atributo, como por exemplo, deixa de visualizar as formas e começa a agrupar nesta mesma cadeia objetos de uma determinada cor, sendo esta cor determinado pelo ultimo objeto referenciado pela forma (circulo /verde), assim estabelecendo um elo com as características anteriores. Tal fato, também acontece até a criança se interessar por outro atributo, como por exemplo, a altura dos objetos. A partir disso a criança estabelece outro elo (cor /altura) e começa a visualizar apenas esta ultima característica, discriminando as outras (cor/forma). Nesta fase, também podemos observar que o significado das palavras se desloca assim como os elos entre as cadeias.

A quarta fase deste estágio é denominada de complexo difuso. Nesta fase “a criança ingressa em um mundo de generalizações difusas, na qual os traços escorregam e oscilam, transformando-se imperceptivelmente uns nos outros” (VIGOTSKI, 2009, p. 189).

A quinta e última fase do desenvolvimento do pensamento por complexo é o pseudoconceito, que se difere do pensamento por conceito devido sua essência e natureza psicológica. A criança agrupa os objetos a partir de uma amostra, que poderia ter sido baseada em um conceito abstrato, porém ela combina os objetos a partir de uma associação simples, no qual estabelece vínculos factuais e concretos.

No período pré-escolar, esta é a principal forma de pensamento. Nesta fase a criança utiliza os significados das palavras pronunciados pelos adultos, assimilando a linguagem que está a sua volta. Porém, ressaltamos que apesar disso, ela não é capaz de assimilar a forma do pensamento do adulto e os tipos de operações intelectuais, por meio do qual se chega ao pseudoconceito. Em outras palavras, a criança começa a utilizar estes conceitos na prática antes mesmo de assimilá-los. Nesse sentido, o pseudoconceito é o elo entre o pensamento por complexo e o pensamento por conceito.

O terceiro estágio da evolução do pensamento infantil tem como função genética “desenvolver a decomposição, a análise e a abstração” (VIGOTSKI, 2009, p. 220). Desse modo, ao apresentar um modelo de objeto e direcionar a atenção da criança para este atributo, a mesma organizará os objetos a partir desta característica, deixando de lado aqueles que apresentam características diferentes. Assim, podemos evidenciar o processo de abstração.

A criança nessa fase agrupa os objetos generalizando-os a partir de um atributo em comum, assim pela sua aplicação prática e pelo processo de abstração isolado, consideramos que este não é um conceito propriamente dito, mas pode vir a ser, este ainda é considerado como conceito potencial.

Nesta fase a definição da palavra pela criança tem natureza funcional, ou seja, ela explica para que serve o objeto e não consegue definir seu significado. Mesmo que o conceito potencial não se desenvolva em conceito verdadeiro ele é extremamente importante, pois é necessário o domínio do processo de abstração para que a criança forme os conceitos. Este é o próximo estágio do desenvolvimento conceitual, no qual o papel principal para essa formação de conceitos verdadeiros é conferido à palavra, pois é “*precisamente com ela que a criança orienta arbitrariamente a sua atenção para determinados atributos, com a palavra ela os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano.*” (VIGOTSKI, 2009, p. 226). Nesta fase o sujeito começa a operar com a palavra como símbolo e/ou signo. Destacamos que a formação do conceito envolve um ato de generalização e evolui como significados das palavras.

Vigotski observou que o processo de formação do conceito apresenta duas linhas básicas de desenvolvimento, uma relacionada à função de combinar e formar um complexo a partir de várias características e, paralelamente, o outro se baseia na discriminação de determinados atributos apresentados em comum, utilizando para isso o conceito potencial. Tal ideia é reforçada a partir dos seguintes dizeres, em relação aos resultados da pesquisa experimental de Vigotski:

Os resultados mostram como imagens e vínculos sincréticos, do pensamento por complexos, dos conceitos potenciais e com base no uso da palavra como meio de formação de conceito surge à estrutura significativa original que podemos denominar de conceito na verdadeira acepção da palavra.” (VIGOTSKI, 2009, p. 239).

Em suma, o autor observou que o desenvolvimento do processo da formação conceitual inicia-se na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais só se desenvolvem na puberdade. Em sua investigação experimental Vigotski (2000, p.169), concluiu que a questão central no processo de desenvolvimento do conceito “*é o emprego funcional do signo ou da palavra como meio através do qual o adolescente subordina ao seu poder as suas próprias operações psicológicas*”. São estas operações que orientam o sujeito na resolução dos problemas. Ressaltamos que para o autor, a compreensão de uma palavra implica na compreensão do conceito que ela exprime, ou seja, “a palavra está quase sempre pronta quando o conceito que a exprime está pronto” (VIGOTSKI, 2009, p. 13).

Nessa perspectiva, observamos que para haver a transição entre as etapas recorrentes da formação do conceito, ou seja, do sincretismo, pensamento por complexos/pseudoconceitos, conceitos potenciais ao pensamento conceitual, há a necessidade do desenvolvimento de estruturas básicas para a formação das redes neurais indispensáveis neste processo. Estas estruturas só estarão prontas no período da adolescência, quando são completadas as nossas estruturas cognitivas. O fator que pode influenciar fortemente no desenvolvimento destas estruturas básicas é a **aprendizagem dos conceitos científicos**, que podem ser desenvolvidos, por meio da imitação de um parceiro mais capaz, que já passou por esta transição, entre os processos conceituais (VIGOTSKI, 2009).

Nesse sentido, visando o desenvolvimento de conceitos científicos em relação ao conteúdo de Morfologia Floral, a sequência didática elaborada nesta pesquisa será constituída de cinco etapas, no qual todas serão fundamentas na perspectiva vygotskyana, em relação à formação do conceito científico e aos processos de construção dos novos signos, sendo esta

desenvolvida no período aproximado de quatro horas/aula presenciais e com algumas atividades extraclasse.

A seguir, apresentamos de forma sucinta e didática a sequência de atividades elaboradas para esta pesquisa e, posteriormente, a descrição completa da mesma.

## **5.1 SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES - SIMPLIFICADA**

**I Etapa: Levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre Morfologia Floral** (tempo total estimado: 20 - 25 min).

**Objetivo:** Identificar os conhecimentos cotidianos que os alunos possuem em relação ao conteúdo de Morfologia Floral, pela representação mental do conceito de flor, identificação das estruturas constituintes da mesma e definição dos conceitos presentes neste conteúdo.

**1° Passo:** realizar o desenho de uma flor (5min);

**2° Passo:** descrever o nome das estruturas desenhadas (5 min);

**3° Passo:** definir os conceitos referentes ao conteúdo de Morfologia Floral e diversidade morfológica (anexo I); (5 - 10 min);

**4° Passo:** identificar as estruturas de uma flor real, por meio de sua fotografia em corte longitudinal (5 min).

**II Etapa: Sistematização do conhecimento científico** (tempo total estimado: 45 - 50 min)

**Objetivo:** Apresentar a sistematização dos conceitos de Morfologia Floral, visando à elaboração conceitual, o desenvolvimento do conhecimento científico e sua articulação com os conhecimentos cotidianos dos alunos.

**1° Passo:** realizar a aula teórica dialogada e expositiva, abordando os conceitos de flor, Morfologia Floral e a definição dos termos que constituem uma flor.

**III Etapa: Identificação, caracterização e descrição dos atributos morfológicos** (tempo estimado: indeterminado, iniciando-se em sala de aula e podendo estender como atividade extraclasse).

**Objetivo:** Desenvolver a identificação, caracterização e descrição dos atributos morfológicos constituintes de uma flor, visando à apropriação dos conceitos/termos referentes a esse conteúdo e, ainda, relacioná-los aos signos (imagem) que os representam.

**1° Passo / Nível I:** utilizar fotografias de duas espécies de flores (*Rhododendron simssi* Panch; *Bauhinia forficata* Link) e um cartão auxílio contendo indicações das estruturas florais.

**2° Passo / Nível II:** utilizar fotografias de diferentes espécies de flores (*Allamanda cathartica* L.; *Spathodea campanulata* Beauv; *Hippeastrum puniceum* (Lam). Voss; *Hippeastrum reginae* (L.) Herb; *Hibiscus rosa-sinensis* L; *Pachira aquatica* Aubl; *Eucharis grandiflora* Planch. & Linden, *Thunbergia grandiflora* Roxb; *Nerium oleander* L.);

**3° Passo / Nível III:** utilizar fotografias com maior grau de complexidade (*Bougainville spectabilis* Willd; *Spathiphyllum wallisi* Regel; *Bidens pilosa* L.; *Grevillea robusta* A. Cunn).

**IV: Sistematização da diversidade morfológica** (tempo total estimado: 40 min).

**Objetivo:** proporcionar a visualização/percepção da diversidade morfológica existente entre as espécies de flores estudadas e apresentar de forma sistematizada, os fatores responsáveis por tais diferenciações.

**1° Passo:** Fazer uma dinâmica de reorganização de todas as fotografias trabalhadas (10- 15 min)

**2° Passo:** Observação e descrição do objeto observado ( 5 -10 min)

**3° Passo:** sistematização do conceito de biodiversidade e os fatores que interferem neste processo (10- 15 min).

**V: Verificação da apropriação do conhecimento** (tempo total estimado: indeterminado)

**Objetivo:** verificar se os alunos se apropriaram dos conceitos científicos desenvolvidos e, assim evolução conceitual.

**1° Passo:** durante o desenvolvimento de todas as atividades o professor deve observar a fala e a interação dos alunos, para verificar se houve apropriação do conhecimento.

**2° Passo:** realizar um novo desenho que represente uma flor, indicando as estruturas desenhadas.

## **5.2 DESCRIÇÃO DO PASSO A PASSO DAS ATIVIDADES ARTICULANDO-AS AO REFERENCIAL TEÓRICO**

**I Etapa: Levantamento do conhecimento dos alunos sobre Morfologia Floral** (tempo estimado: 20 - 25 min)

Esta etapa tem por objetivo fazer um levantamento dos conhecimentos que os alunos possuem em relação à Morfologia Floral, ou seja, os seus conhecimentos cotidianos. Para tal serão desenvolvidas quatro atividades.

Na primeira atividade os alunos serão orientados a realizar o desenho de uma flor, no intuito de obtermos subsídios necessários para identificar qual é a representação mental e/ou simbólica que eles possuem em relação a esse conceito.

Na continuidade deste trabalho, será realizada a segunda atividade, na qual os alunos fazem a identificação e definição das estruturas desenhadas. Esta atividade será realizada com a finalidade de evidenciar se os alunos estabelecem relação entre o signo desenhado (peças florais) e as palavras que expressa o seu significado (conceitos).

O uso do desenho nesta etapa se apóia no fato de que, conforme Vygotsky (1984, p.127), ele é considerado como uma linguagem gráfica que tem sua origem baseada na linguagem verbal. Assim, este pode ser analisado como uma forma de o aluno representar o que sabe sobre o conceito de flor e qual a sua representação mental, sem utilizar palavras.

Nesse sentido, Fontana e Cruz (1997), fundamentadas em Vygotsky, relatam que o desenho pode servir como elemento de apoio para a compreensão de um conteúdo, bem como indicador do nível de desenvolvimento cognitivo do aluno. Segundo as autoras, a criança não se preocupa com a representação da realidade observada. Assim “ela não começa desenhando o que vê, mas sim o que sabe sobre os objetos” (FONTANA E CRUZ, 1997, p. 147), demonstrando certo grau de generalização elaborado como os conceitos verbais.

Em seguida, na terceira atividade, os alunos terão acesso a uma folha sulfite (anexo I) que consta o nome das principais estruturas constituintes de uma flor: Perianto (cálice / corola), Androceu (antera/ grão de pólen) e Gineceu (estigma/ ovário /óvulo), bem como a palavra flor, Morfologia Floral e diversidade morfológica, para que definam estes termos e posteriormente utilizem esta folha durante o processo de sistematização destes conceitos (II etapa da sequência de atividades).

O interesse no desenvolvimento desta atividade, que visa identificar o conhecimento cotidiano dos alunos, por meio das definições apresentadas pelos mesmos com relação a

alguns termos referentes ao conteúdo de Morfologia Floral (anexo I), se faz necessário, pois para Vigotski (2009) ensinar o aluno o que ele já sabe fazer sozinho é tão infértil quanto tentar ensinar algo muito além da sua zona de possibilidades. Nesse caso, o professor como sujeito mediador no processo de ensino-aprendizagem deve definir o limiar inferior (o que o aluno já sabe) e o superior da aprendizagem (algo que seja muito além da sua capacidade) e trabalhar somente na fronteira desses dois limiares, uma vez que só assim poderá ocorrer a aprendizagem.

Para Vigotski (2009) a aprendizagem só é possível se o parceiro mais capaz, ou seja, o professor, respeitar a capacidade que cada aluno tem de adquirir o conhecimento ensinado, o que só pode ocorrer se esse conhecimento, do ponto de vista cognitivo, estiver ao alcance desses alunos. Isto justifica o fato de tentarmos identificar a provável zona de desenvolvimento real (ZDR) em que o aluno se encontra em relação aos principais conceitos de Morfologia Floral, ou seja, identificar o que o aluno sabe e o que ele é capaz de fazer sozinho e a partir disso trabalhar na zona de desenvolvimento imediato (ZDI)<sup>9</sup>, por meio do auxílio e orientação do professor, como sujeito mediador, no desenvolvimento de atividades que a princípio o aluno ainda não é capaz de realizar sozinho

Consideramos que não é possível avaliar com precisão a ZDI de cada aluno, mas é possível obter, por meio da avaliação das atividades desenvolvidas em sala de aula, indicações de que as interações sociais desencadeadas nesse ambiente possam proporcionar situações efetivas de aprendizagem. Para Vigotski o sujeito se apropria e elabora conhecimentos, ao passo que se constitui nas relações interpessoais, sociais e culturais, por meio da linguagem, podendo ser esta escrita ou falada (SMOLKA, 1997). Dessa forma, visando a elaboração conceitual e/ou o desenvolvimento do conhecimento, relacionado à Morfologia Floral, consideramos indispensável às interações e relações estabelecidas entre os alunos e dos mesmos com o professor, que nesta teoria é considerado como o parceiro mediador mais capaz.

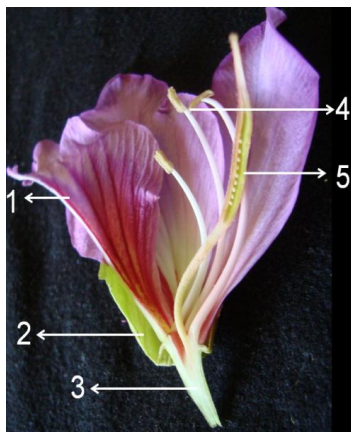
Por fim, na quarta atividade desta etapa, que também objetiva identificar os conhecimentos que os alunos possuem, o professor irá solicitar aos alunos que identifiquem as estruturas constituintes da flor da espécie *Bauhinia forficata*, conhecida popularmente

---

<sup>9</sup> Na obra, *A Construção do Pensamento e da Linguagem*, traduzida do russo o conceito zona de desenvolvimento proximal, ZDP, é traduzido e referenciado como zona de desenvolvimento imediato, ZDI. Assim, como esse estudo foi fundamentado a partir dessa obra, optamos em designar o termo a partir de sua tradução.

como pata de vaca, a partir de uma fotografia com a imagem dessa flor em corte longitudinal (Figura 5).

Figura 5 - Fotografia da espécie *Bauhinia forficata* realizada em corte longitudinal, visando demonstrar as estruturas constituintes da mesma, disposição e organização.



Fonte: Fotografia realizada pela pesquisadora em 2011/ MS.

Como podemos observar na fotografia, figura 5, as principais estruturas constituintes da flor, pétala, sépala, pedúnculo/receptáculo, androceu/estame e gineceu/ovário estão identificadas com o número de 1 a 5, sendo estas as estruturas que serão identificadas pelos alunos.

A justificativa para a utilização da fotografia da flor nessa atividade se prende à questão de que ao visualizarem a fotografia de uma flor real, a percepção dos alunos em relação às estruturas constituintes dessa flor pode evoluir, pelo fato de os mesmos estabelecerem relações com o conhecimento cotidianamente, construído em seu convívio social, já que esta flor está presente em seu cotidiano e apresenta os quatro verticilos florais evidentes. Assim, a partir do corte longitudinal da mesma os alunos poderão evidenciar a disposição e organização das peças florais.

Dessa forma, com o desenvolvimento desta atividade o professor terá novos dados sobre o conhecimento construído pelos alunos em seu cotidiano. Ressaltamos que, o interesse em identificar tais conhecimentos se justifica porque, segundo Vigotski (2000), são elaborados nas relações sociais, antes mesmo do indivíduo frequentar o ambiente escolar, ocorrendo de maneira assistemática, sem uma hierarquia conceitual lógica, por meio de situações vivenciadas e experiências do dia-a-dia. Dessa forma, o teórico considera que o desenvolvimento do conceito cotidiano deve atingir um determinado nível para que a criança possa aprender o conceito científico e tomar consciência dele. No contexto escolar, a apropriação e evolução conceitual se dá no confronto entre os conceitos cotidianos os



científicos Por isso, destacamos a necessidade de identificar o nível de conhecimento que os alunos se encontram para a partir daí promover a evolução conceitual no aluno.

Nesse sentido, após a identificação do conhecimento que os alunos possuem, por meio da análise das atividades realizadas nessa etapa, entendemos que há a necessidade de desenvolver a articulação destes conhecimentos cotidianos com os conceitos científicos, que são constituídos nas situações reais de ensino no processo de sistematização e hierarquização destes conhecimentos.

Assim, neste processo há a necessidade de estabelecer uma interação entre professor x aluno, aluno x aluno e aluno x objeto de conhecimento, visando possibilitar a compreensão, interesse e aprendizagem dos alunos, considerando sempre que a ação dele sobre o objeto de conhecimento (fotografias) será mediada pelos signos (imagens e palavras) e/ou por outros sujeitos (alunos e/ou professor). Dessa forma, visando esta sistematização do conhecimento científico e sua articulação aos conceitos cotidianos, apresentamos a II etapa desta sequência didática.

## **II Etapa: Sistematização do conhecimento científico** (tempo estimado: 45 - 50 min)

Esta etapa tem por objetivo fazer a sistematização dos conceitos de Morfologia Floral, visando à elaboração conceitual, o desenvolvimento do conhecimento científico e sua articulação aos conhecimentos cotidianos dos alunos. Porém, antes disso o professor mediador do processo de ensino/aprendizagem deve fazer uma breve análise dos dados referentes às atividades realizadas na I etapa, para identificar o conhecimento que os alunos já possuem.

Para essa sistematização, os conceitos devem ser organizados dentro de uma lógica conceitual hierárquica, visando garantir sua coerência, já que no contexto escolar um conceito é sempre mediado por outro (FONTANA, 1996). Desse modo, nesta sequência de atividades a organização conceitual será apresentada aos alunos por meio de imagens de peças florais de diversas espécies de flores, projetadas por um recurso multimídia (data-show), sendo estas acompanhadas de explicações e definições dos termos feitas pelo professor O intuito nesta sistematização é possibilitar aos alunos o início da elaboração e/ou formação conceitual sobre a Morfologia Floral, bem como o início da visualização e compreensão da diversidade morfológica, mesmo que ainda de forma indireta.

Durante a sistematização dos conceitos científicos referentes à Morfologia Floral, a folha sulfite entregue inicialmente ao aluno durante o desenvolvimento da I etapa, na qual consta os termos presentes neste conteúdo (Perianto (cálice / corola), Androceu (antera/ filete/ grão de pólen) e Gineceu (estigma/ estilete/ ovário/ óvulo), bem como a palavra flor, Morfologia Floral e diversidade morfológica (anexo I), será utilizada novamente durante o desenvolvimento da aula teórica, expositiva e dialogada, objetivando que, com o auxílio e orientação do professor e conforme o desenvolvimento da aula teórica, os alunos possam (re)escrever os conceitos que ainda não se apropriaram.

Nesse processo de ensino e hierarquização do conhecimento científico o aluno terá acesso a palavras novas, como por exemplo, os vários termos científicos presentes no conteúdo de Morfologia Floral. Provavelmente de início estes termos possuirão um som vazio, pois para eles estes ainda não apresentam significado algum. Tal ideia se apóia no pensamento de Vigotski (2009, p.246), o qual entende que quando uma palavra nova juntamente com o seu significado é apresentada e aprendida pelo aluno, este é apenas o início do seu desenvolvimento.

Neste caso, a princípio cada termo e/ou palavra nova apresentada aos alunos serão apenas uma generalização primária que conforme o desenvolvimento dos alunos e das atividades, esta poderá se transformar e ser substituída por generalizações em nível cada vez mais elevado, resultando no processo de formação do conceito e significados.

Além disso, baseando-se na teoria de Vigotski, podemos destacar que no processo de ensino/aprendizagem e a partir dos conhecimentos cotidianos apropriados pelos alunos, estes podem começar a compreender o conteúdo trabalhado baseados no discurso do professor, isso, por meio da imitação das operações intelectuais utilizada pelo mediador (professor).

Nesse sentido, conforme o aluno for imitando o professor utilizando as palavras mencionadas por ele, durante o processo de sistematização do conhecimento científico, ele irá internalizando-as. Porém, antes de o aluno internalizar o conceito de forma autônoma é o professor como mediador que o auxilia e orienta na realização das operações intelectuais de forma conjunta e compartilhada. Para Vigotski a autonomia do sujeito para realizar algo sozinho nasce a partir dessa atividade compartilhada, entre o aluno e um sujeito mais capaz. Assim, o que o aluno é capaz de fazer hoje por meio da imitação e/ou com a ajuda do professor poderá fazer amanhã sozinho.

Reforçando o exposto, Vigotski destaca que “a aprendizagem só é possível onde é possível a imitação”, assim o papel do professor como sujeito mais capaz, além de ser o

mediador, colaborador e orientador é também aquele que possibilita essa imitação no processo de ensino-aprendizagem (VIGOTSKI, 2009, p. 332).

Ressaltamos a importância do papel mediador do professor, a partir dos dizeres de Fontana (1996, p. 19) pautada na perspectiva vigotskiana:

A mediação do outro desperta na mente da criança um sistema de processos complexos de compreensão ativa e responsiva, sujeitos às experiências e habilidades que ela já domina. Mesmo que ela não elabore ou não aprenda conceitualmente a palavra do adulto, é na margem dessas palavras que passa a organizar seu processo de elaboração mental, seja para assumi-las ou para recusá-las (FONTANA, 1996, p.19).

Dessa forma, destacamos que o aluno imita, aprende e posteriormente começa a operar com esta nova palavra e/ou conceito, começando a praticar o pensamento conceitual antes mesmo de ter clareza do processo dessas operações.

Acrescentamos a essas ideias que no processo de sistematização do conhecimento científico, o professor deve induzir o aluno a trabalhar com as operações intelectuais e sócio-culturais (FONTANA, 1996) e proporcionar situações que possam permitir que os conceitos cotidianos, adquiridos na convivência social do dia a dia possam evoluir para o nível científico (GÓES, 2000), no qual os conhecimentos são sistematizados a partir de uma organização lógica.

Nesse processo de evolução dos conceitos cotidianos para os científicos e de elaboração inter-pessoal, inicialmente o aluno irá resolver os problemas propostos em sala de aula imitando o que foi realizado pelo seu professor. Dessa forma, segundo Fontana (1996, p.22) o aluno “faz tentativas de imitar a análise intelectual, mesmo sem compreendê-la completamente”. Assim, a princípio o aluno acaba se apropriando, em partes, do conhecimento do sujeito mais capaz e ao utilizar-se deste conhecimento ele começa a elaborar e desenvolver sua própria atividade cognitiva. Desse modo, destacamos que esse não é o fim, mas sim, o início do processo de aprendizagem, de elaboração conceitual.

Cabe ressaltar que este processo de imitação defendido por Vigotski, não é uma simples imitação, mas sim um processo de recriar a partir de um modelo pré-determinado, no qual o sujeito só é capaz de imitar aquilo que está dentro de sua zona de possibilidades. Dessa forma, quando o aluno se encontra frente a um conhecimento científico desconhecido, ele se apóia e busca significados a partir de conceitos já internalizados e/ou na sua aproximação com alguns signos que poderão servir como indícios.

A seguir, apresentamos a III etapa que irá trabalhar a partir de fotografias, no qual a imagem é constituída e considerada como um signo, podendo ser este um ponto de apoio neste processo de elaboração de conhecimento.

**III Etapa: Identificação, caracterização e descrição dos atributos morfológicos** (tempo estimado: indeterminado, iniciando em sala de aula e podendo estender como atividade extraclasse).

As atividades dessa etapa têm por objetivo fazer a identificação, caracterização e descrição dos atributos morfológicos constituintes de uma flor, visando que ao descrever os caracteres morfológicos os alunos possam se apropriar dos termos e conceitos referentes a esse conteúdo, bem como relacionar os conceitos trabalhados com os signos (imagem) que os representam. Tem por objetivo, também, que a partir das atividades desenvolvidas nesta etapa, o aluno possa iniciar a construção da representação simbólica de uma flor e que o professor como mediador direcione o olhar dos alunos para as especificidades dos atributos de cada espécie e, assim, possam iniciar a percepção da diversidade morfológica existente entre as mesmas.

Durante o desenvolvimento das atividades desta etapa os alunos poderão utilizar a folha sulfite, desenvolvida na I etapa (anexo I), para fins de consulta conceitual. Será, ainda, entregue aos mesmos, outra folha sulfite (anexo II) que consta de indícios que versam atingir os objetivos propostos nesta etapa e que orientam o aluno no desenvolvimento das atividades, por meio de algumas perguntas discursivas e outras com alternativas para serem assinaladas. Juntamente com esta folha será entregue a cada aluno um envelope contendo fotografias com imagens que demonstram as partes constituintes da flor: Perianto (cálise / corola), Androceu (antera/ filete/ grão de pólen) e Gineceu (estigma/ estilete/ ovário/ óvulo) de uma determinada espécie. No verso do envelope consta a identificação da espécie (nome científico e popular) e o nome da família.

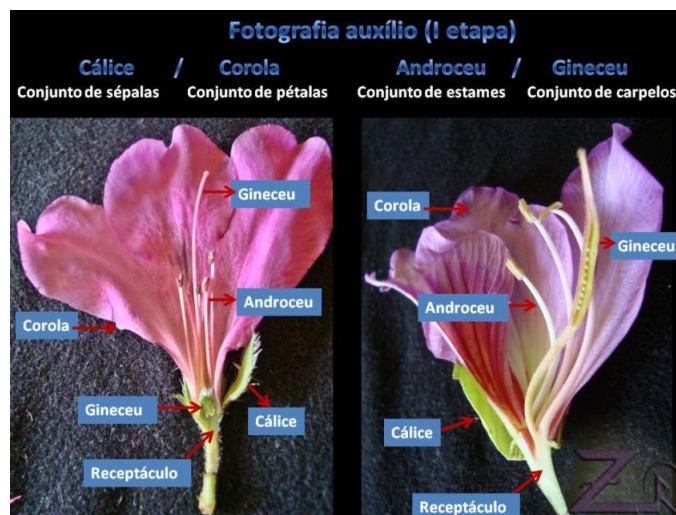
Todas as atividades desenvolvidas nessa etapa serão norteadas a partir da descrição acima (folhas do anexo I e II + envelope com as fotografias) e serão organizadas em três níveis de complexidade, sendo estes considerados como nível I, II e III, nos quais as fotografias das espécies utilizadas em cada nível aumentam o grau de dificuldade gradativamente, conforme a especificidade de suas peças florais.

Abaixo, apresentamos os três níveis e seus respectivos recursos.

**Nível I:** neste nível serão utilizadas fotografias de duas espécies de flores (*Rhododendron simssi*; *Bauhinia forficata*). Estas espécies foram escolhidas porque podem ser consideradas, pela sua constituição, como flores completas e, ainda, ambas possuem estruturas básicas de fácil identificação, sem muitas especificidades. Pretende-se demonstrar a diferença na disposição de suas peças florais, pois as mesmas possuem uma organização estrutural diversificada.

Assim, visando uma primeira orientação aos alunos, no envelope juntamente com as fotografias será disponibilizado uma fotografia auxílio (Figura 6), que representa as estruturas constituintes destas duas espécies a partir de uma fotografia de sua flor em corte longitudinal, identificando e apresentando os nomes dos verticilos florais.

Figura 6 - Fotografia Auxílio



Fotografia das espécies, *Rhododendron simssi* (à esquerda) e *Bauhinia forficata* (à direita) realizadas em corte longitudinal, visando demonstrar as estruturas constituintes da mesma, sua disposição, organização e proporcionar a possível identificação de suas estruturas. Fotografias realizada pela pesquisadora, 2011/MS.

Neste nível a fotografia auxílio será utilizada como mediadora, podendo ser esta considerada como um signo que pode propiciar ao aluno um suporte externo. Esta mediação, proporcionada pela fotografia auxílio, pode ajudar os alunos no desenvolvimento dos processos superiores psicológicos, como por exemplo, a percepção, atenção e memória.

Ressaltamos que ao longo do desenvolvimento das atividades, o aluno poderá parar de utilizar esse auxílio caso tenha se apropriado dos conceitos trabalhados e internalizado o signo e o significado de cada termo, por meio de representações mentais que posteriormente poderão servir como mediadores.

Desse modo, o objetivo é possibilitar a representação do signo e sua articulação com o termo e/ou palavra que o define, para que o aluno possa iniciar sua elaboração conceitual, mesmo que a princípio esta seja realizada a partir da imitação das referências presentes na fotografia auxílio e/ou das operações intelectuais e auxílio do professor mediador.

A partir dessa representação, na fotografia auxílio, o aluno irá descrever na folha de papel sulfite do anexo II as características das peças florais das demais fotografias desta mesma espécie como, por exemplo, cor, tamanho, quantidade, soldaduras das peças florais, presença de glândulas e/ou tricomas, entre outras. Consideramos que a partir disso, o aluno poderá estabelecer significado entre as representações sígnicas, as características dos atributos que constitui a peça floral e os conceitos que definem as mesmas.

**Nível II:** neste nível serão utilizadas fotografias de outras espécies (*Allamanda cathartica*; *Hippeastrum puniceum*; *Hippeastrum reginae*; *Hibiscus rosa-sinensi*; *Pachira aquatica*; *Eucharis grandiflora*, *Thunbergia grandiflora*; *Nerium oleander*) e os alunos não terão acesso à fotografia auxílio. Dessa forma, tentaram estabelecer significados nas fotografias a partir dos signos já apropriados, contando sempre com a orientação do professor para esclarecer suas dúvidas.

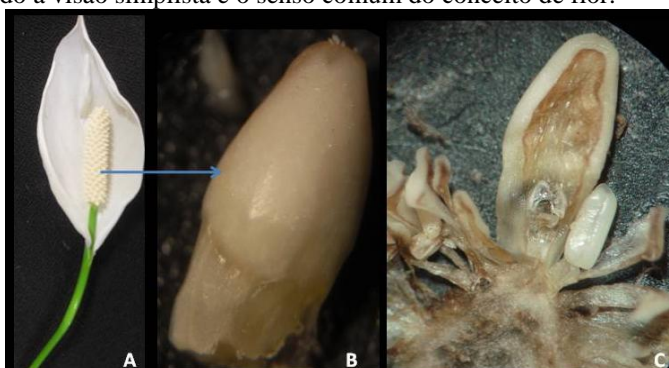
Estas fotografias foram selecionadas para este nível, objetivando romper a visão padronizada do senso comum da representação simbólica de uma flor, pois apresentam um pouco mais de especificidade em suas peças florais, como, por exemplo, aspectos relacionados à adnação e/ou conação de suas estruturas, em outras o perianto é homoclamídeo, sendo este denominado de perigônio. Além disso, uma das flores fotografadas e selecionadas para este nível (*Pachira aquatica*) invalida a visão padronizada que alguns livros didáticos apresentam em relação à flor, como por exemplo, a generalização de que as pétalas são coloridas e que representam a parte mais vistosa da flor. No caso desta espécie *Pachira aquatica*, a parte mais vistosa são os estames que apresentam-se em grande quantidade e coloridos, já as pétalas nesta flor são brancas. Assim, podemos considerar que as estruturas constituintes dessas flores são um pouco mais complexas, quando comparadas com as espécies do nível I.

Ressaltamos que tanto o nível I quanto o II, poderão ser iniciados dentro da sala de aula e estendidos como atividade extraclasse, pois o tempo para a realização destas atividades dependerá das possibilidades cognitivas dos alunos no desenvolvimento das mesmas. Nesse sentido, destacamos que durante a realização da atividade extraclasse, mesmo na ausência do

professor, antes do aluno se apropriar do novo conhecimento, ele ainda continua a desenvolver as atividades a partir do auxílio do sujeito mais capaz (professor), pois mesmo em sua ausência a atividade desenvolvida pelo aluno estará sendo orientada e baseada no que foi visto em sala de aula na explicação do professor (VIGOTSKI, 2009).

**Nível III:** as fotografias das espécies utilizadas nesse nível (*Bougainville spectabilis*; *Spathiphyllum wallisi*; *Bidens pilosa*; *Grevillea robusta*) apresentam um grau de complexidade maior que as anteriores. Isso porque algumas destas espécies assim como as do nível II, também podem invalidar a visão padronizada e de senso comum sobre a representação simbólica de uma flor, por causa da apresentação de suas especificidades como, por exemplo, no caso da *Bougainville spectabilis* suas brácteas podem ser consideradas por algumas pessoas, que não reconhecem as estruturas florais, como sendo a pétala da flor, pois estas brácteas apresentam-se como a parte mais vistosa da mesma. Outras características que justificam a maior complexidade neste nível estão relacionadas ao uso de uma flor que é considerada como incompleta, pela ausência de uma das principais partes constituintes da flor e fotos de uma inflorescência que apresentam flores constituídas por peças florais que em suas formas não se assemelham com uma flor comum. Além disso, sua bráctea também pode ser considerada por leigos como sendo a pétala da flor, pois é a parte mais vistosa (Figura VI).

Figura 7 - Rompendo a visão simplista e o senso comum do conceito de flor.



Na fotografia A apresentamos a inflorescência da espécie *Spathiphyllum wallisi*, na B uma flor desta inflorescência e na figura C a mesma em corte longitudinal, visando demonstrar as estruturas constituintes da flor.

Neste nível, devido à complexidade das fotografias a atividade de identificação, caracterização e descrição dos atributos morfológicos será desenvolvida em sala de aula sob a orientação do professor (sujeito mais capaz) e em grupos que serão organizados conforme as espécies estudadas.

Finalizando esta atividade, após desenvolver as descrições, cada grupo escolherá um aluno titular que os represente e, por meio do auxílio das fotografias e/ou da apresentação das imagens no data-show a partir de um CD-rom, que contém imagens da morfologia e/ou peças florais, esse aluno apresenta as características da espécie trabalhada para o restante da turma. Essa é uma forma de compartilhar com todos, de forma mais rápida, o conhecimento adquirido no desenvolvimento da atividade.

Relembramos que todas as fotografias utilizadas são de espécies coletadas em um distrito do estado de Mato Grosso do Sul (contexto deste estudo), visando aproximar o conteúdo de Morfologia Floral do contexto/da realidade do aluno, para, assim, diminuir o distanciamento entre os conceitos científicos e a vivência dos alunos. Além disso, cabe ressaltar que a maioria das espécies é exótica, mas cultivadas neste estado.

Essa aproximação tem como objetivo, também, motivar os alunos no estudo dos vegetais, pois para Vigotski (2009) quando somos motivados e queremos aprender mobilizamos nosso cérebro para que ele crie estruturas mentais necessárias para o desenvolvimento desta aprendizagem. Assim, com esta motivação e os estímulos proporcionados pelo professor o nosso cérebro pode ser capaz de desenvolver conexões neurais que podem ser integradas a uma nova rede neural e esta, por sua vez, tornará a estrutura de apoio para a aprendizagem (VIGOTSKI, 2009).

Ao final das atividades desta etapa III e com a exploração dos níveis I, II e III, os alunos deverão ter se apropriado de alguns conceitos referentes à Morfologia Floral e provavelmente ao descrever as características de cada espécie estudada terão observado as diferenças entre as mesmas. Dessa forma, visando direcionar mais especificamente o olhar do aluno para estas questões referentes à diversidade morfológica, será desenvolvida a IV etapa dessa sequência didática.

#### **IV: Sistematização da diversidade morfológica** (tempo estimado: 40 min)

Esta etapa tem por objetivo proporcionar aos alunos a visualização/percepção da diversidade morfológica existente entre as espécies de flores estudadas e, ainda, apresentar de forma sistematizada, os fatores responsáveis por tais diferenciações.

Assim, visando direcionar o olhar dos alunos para estes aspectos, será solicitado aos mesmos que realizem uma atividade dinâmica com todas as fotografias trabalhadas. Para isso, cada aluno ou grupo escolherá um envelope com fotografias de espécies, ainda, não estudada por ele(s). Posteriormente, cada aluno ou grupo separa as fotografias em sua carteira de



acordo com suas peças florais e/ou de acordo com seus verticilos protetores (cálice / corola) e reprodutores (androceu / gineceu). Após essa organização, será realizada uma dinâmica coletiva entre todos os alunos e/ou grupos, utilizando todas as fotografias que foram organizadas nas carteiras.

Esta atividade será realizada a partir da (re)organização de todos os verticilos florais independente de sua espécie. Para isso, quatro carteiras à parte, serão etiquetadas com o nome dos verticilos constituintes da flor. Nesse caso, cada carteira representará um verticilo floral e os alunos deverão distribuir as fotografias de acordo com as peças florais e a identificação das mesmas na carteira.

Após o desenvolvimento dessa reorganização das fotografias, os alunos serão solicitados a observar as fotografias presentes em cada carteira e descrever em uma folha de papel o que estão observando.

Posteriormente, o professor direcionará o olhar dos alunos no processo de percepção, por meio de dicas e indícios, para que percebam a diversidade existente entre as espécies. Tais indícios serão apresentados pelo professor, por meio da fala, ao questionar os alunos sobre o que observaram e escreveram. Após as observações e questionamentos, o professor desenvolve o conceito de biodiversidade, apresentando juntamente, os fatores que podem influenciar para que isto ocorra.

O professor poderá evidenciar a partir das falas dos alunos se estes se apropriaram do conhecimento sobre diversidade morfológica. Dessa forma, visando analisar se houve aquisição dos conceitos trabalhados durante o desenvolvimento das etapas, será desenvolvida a V e última etapa.

#### **V: Verificação da apropriação do conhecimento** (tempo estimado: indeterminado).

Esta etapa tem por objetivo verificar se os alunos se apropriaram dos conceitos referentes à Morfologia Floral e diversidade morfológica. Visando esta verificação, além de analisar as atividades desenvolvidas durante todas as etapas, o professor deverá observar as falas dos alunos durante o processo do desenvolvimento das mesmas. Desse modo, evidenciará se os alunos estão entendendo os conceitos desenvolvidos, internalizando e se apropriando deste conhecimento.

Ademais, além dessas evidências por meio das atividades desenvolvidas e das falas dos alunos, será solicitado aos mesmos que desenvolvam um novo desenho representando uma flor, identificando as estruturas desenhadas e definindo-as.

Ao considerar que a aprendizagem é um processo que demanda um tempo incerto, dependendo de cada sujeito e de suas possibilidades, os alunos poderão iniciar o desenho em sala de aula e terminar em sua casa, como uma atividade extraclasse. Dessa forma, os alunos também terão a oportunidade de perceber o ambiente a sua volta, observando as flores presentes em sua casa. Desse modo, estes poderão realizar o desenho da flor, baseado em suas experiências vivenciadas, diminuindo novamente o distanciamento entre os conceitos científicos e a realidade do aluno.

Dessa forma, estes desenhos realizados pelo aluno, após a sistematização do conhecimento científico, a identificação e a descrição dos atributos morfológicos das espécies de flores selecionadas para este estudo serão comparados com os desenhos realizados na I etapa dessa sequência didática, no qual objetivava identificar o conhecimento já adquirido pelo aluno.

Assim, por meio da comparação entre estes desenhos e a partir da fala e interação dos alunos no desenvolvimento das atividades o professor poderá visualizar a (re) elaboração do conhecimento, a evolução conceitual e se houve ou não apropriação dos conceitos científicos trabalhado nessa sequência didática.

Com base nesta sequência didática é que procuramos buscar respostas à questão e alcançar um dos objetivos deste estudo que é investigar **como uma sequência didática, utilizando fotografias como um recurso didático alternativo, pode possibilitar contribuições no sentido de apropriação dos conceitos de morfologia vegetal/floral por parte de alunos da Educação Básica.** Para tal, apresentamos a seguir os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo.

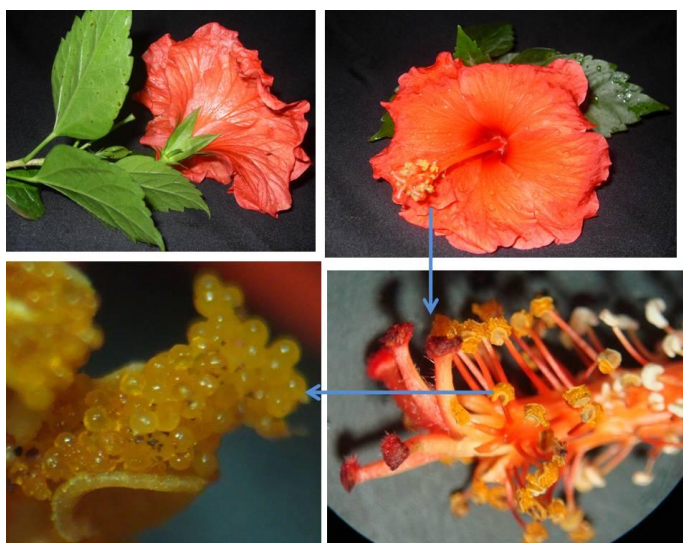
## CAPÍTULO 6: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS/ CAMINHOS PERCORRIDOS E EXPLORADOS

### 6.1 ESCOLHAS NECESSÁRIAS PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para o desenvolvimento da sequência didática foram realizadas em média 15 fotografias de cada uma das 14 espécies de flores selecionada para esta pesquisa. Todas estas, encontradas na nossa região, Mato Grosso do Sul, assim visamos à observação e valorização da biodiversidade regional.

As fotografias foram tiradas em várias perspectivas, sendo estas em tamanho natural e ampliadas com o auxílio de uma lupa estereoscópica em 4, 16 e até 50 vezes, objetivando demonstrar às especificidades de cada espécie, assim como, a visualização de estruturas que não podem ser observadas a olho nu, como, por exemplo, os grãos de pólen (Figura VII).

Figura 8 - Exemplo das fotografias realizadas com auxílio de uma lupa estereoscópica, demonstrando a flor em tamanho normal e ampliada.



Fonte: Fotografias realizadas pela pesquisadora, 2011/MS.

A partir das fotografias apresentadas na figura 8, podemos observar uma das espécies que será trabalhada na sequência didática, destacando os grãos de pólen na imagem ampliada. Ressaltamos que a flor de hibisco não deve ser trabalhada individualmente para a representação geral das partes constituintes de uma flor, pois esta apresenta uma

particularidade da família Malvaceae denominada de andróforo, representado pela monodelfia dos estames que formam um tubo estaminal.

No entanto, ao considerar a diversidade entre as formas das estruturas constituintes de uma flor, devemos considerar esta característica peculiar da família Malvaceae, visando comparar suas estruturas com as de outras espécies, assim os alunos poderão perceber a diversidade morfológica nas estruturas que constituem uma flor e a biodiversidade existente.

Destacamos que um dos fatores determinante, para a escolha das espécies que foram fotografadas para serem utilizadas na sequência didática foi primeiramente, flores cultivadas na nossa região (MS) e principalmente as que se aproximam mais da realidade e do cotidiano dos alunos da Educação Básica, ou seja, flores encontradas nas proximidades do ambiente escolar. Dessa forma, procuramos minimizar o distanciamento dos conhecimentos científicos da realidade sócio-cultural desses alunos. Assim, ao sair do ambiente escolar o aluno poderá se deparar com as espécies estudadas, podendo estas se representarem como um signo em que o aluno, por meio de suas representações simbólicas poderá lembrar o que foi visto em sala de aula, pela mediação, auxílio e orientação do professor, desse modo operando com suas representações mentais em direção a formação conceitual.

Desse modo, a seguir apresentamos os sujeitos e cenários da investigação.

## **6.2 SUJEITOS E CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO**

O desenvolvimento deste estudo implicou na participação de uma professora (a pesquisadora) e quatorze alunos, sendo estes dez meninas e quatro meninos, do segundo ano do ensino médio, de uma escola pública localizada em um município do Estado do Mato Grosso do Sul. Tal município está em uma região, cuja atividade econômica é voltada para agricultura. Os alunos pertencem à classe média e/ou baixa, estes são filhos de agricultores, professores, domésticas, pedreiros, marceneiros e, também, de trabalhadores terceirizados.

Naquela escola, o ensino médio funciona apenas no período noturno. No nível de escolaridade da investigação as aulas de biologia são ministradas em duas horas/aulas semanais. Nesse contexto, a sequência didática foi desenvolvida em quatro horas/aulas. Tempo este concedido pela professora titular da disciplina de Biologia e que consideramos, para aqueles quatorze alunos, o suficiente para realizar a investigação aqui proposta, já que algumas atividades foram extraclasse.

No entanto, ressaltamos que o tempo estipulado para o desenvolvimento de cada etapa pode variar, conforme a turma a ser trabalhada, a quantidade de aluno em sala de aula, o

contexto escolar/social e, principalmente, o desenvolvimento cognitivo de cada aluno. Nesse sentido, ressaltamos também que o tempo cedido pela professora, ou seja quatro horas/aula, se fez por questões relacionadas ao atraso no desenvolvimento dos conteúdos presentes na ementa curricular escolar. Este atraso foi justificado pela professora titular, pelo fato de a disciplina ser ministrada somente em um dia da semana e, segundo ela, este ano houve diversos feriados no dia que aconteciam as aulas de Biologia. Conseqüentemente, o tempo previsto para o desenvolvimento do conteúdo de morfologia vegetal e floral não seria alcançado.

As aulas foram condizentes com a ementa curricular e com a programação da professora. Porém, esclarecemos que ao invés da sequência didática ser desenvolvida no conteúdo de morfologia vegetal/floral, a mesma foi desenvolvida no conteúdo de angiospermas, por questões Dessa forma, considerando que a sequência didática elaborada para o conteúdo de Morfologia Floral também se articula ao conteúdo de angiosperma, pois este descreve, identifica e defini a constituição das peças florais, optamos em desenvolvê-la neste conteúdo reforçando os aspectos voltados para a Morfologia Floral e a diversidade morfológica.

Para esta pesquisa, visando absoluto sigilo o nome dos alunos são fictícios, assim poderemos visualizar a processo de desenvolvimento cognitivo de cada um.

### **6.3 OPÇÕES METODOLÓGICAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS**

Para a análise dos dados referentes ao desenvolvimento da sequência didática, os aspectos teórico-metodológicos da perspectiva Vigotskiniana foram fundamentais. Durante o desenvolvimento das atividades presentes na sequência didática, os alunos foram constantemente orientados pelo professor/pesquisador, que possibilitou a mediação entre o conhecimento científico e os alunos, trabalhando sempre na interação aluno x professor, aluno x aluno e aluno x objeto de estudo (fotografias).

Dessa forma, a maioria das atividades foi desenvolvida coletivamente e voltadas para a solução de problemas, pois baseada no pensamento de Vigotski (2000) o aluno se constitui, apropria e elabora conhecimento nas interações estabelecidas entre os sujeitos, por meio do processo de mediação do outro, pelo convívio social e pela linguagem.

Dessa forma, consideramos que as elaborações conceituais poderão ser explicitadas pelos alunos, por meio da linguagem, ou seja, da atividade discursiva constituída entre os sujeitos, durante os processos interativos na resolução das atividades da sequência didática.

Nesse sentido, para investigar se esta sequência didática proporcionou aprendizagem, elaboração, evolução e/ou desenvolvimento conceitual, todas as suas etapas foram gravadas a partir de um gravador digital, visando analisar os discursos estabelecidos entre os sujeitos durante o desenvolvimento das atividades e a sistematização do conteúdo.

Posteriormente, os dados obtidos foram transcritos e avaliados qualitativamente mediante uma abordagem da Análise Microgenética, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural Vigotskiana, que analisa os processos. Segundo Góes (2000), esta abordagem privilegia a análise das relações intersubjetivas, enfocando as interações verbais entre os sujeitos. Assim, definida pela autora como:

Uma análise que não é micro porque se refere à curta duração dos eventos, mas sim por ser orientada para minúcias indiciais (...). É genética, como sociogenética, por buscar relacionar os eventos singulares com outros planos da cultura, das práticas sociais, dos discursos circulantes, das esferas institucionais (GÓES, 2000 p.15).

Esta análise é uma das maneiras que se utiliza para construir os dados baseando-se em detalhes e/ou partes de fatos, eventos e episódios interativos típicos e atípicos. A autora relata que, o termo genética que descreve essa análise está relacionado com a teoria Vygotskyana (2000), em relação ao funcionamento humano e as metodologias utilizadas, no qual analisa detalhadamente o processo e seu curso, sentido e direção.

Assim, durante o desenvolvimento da sequência didática fundamentada em uma abordagem Vigotskiana, apreendemos a atenção nas interações entre os sujeitos, deles com o professor/pesquisador e dos mesmos com o objeto de estudo e/ou mediador (fotografias), nas elaborações e evoluções conceituais constituídas coletivamente a partir do discurso estabelecido entre os sujeitos e no desenvolvimento do conhecimento, visando avaliar a sequência didática e o uso de fotografias como objeto mediador no processo de ensino/aprendizagem de Morfologia Floral.

Após a transcrição dos dados, registros dos discursos realizados em sala de aula, foram feitas várias releituras dos mesmos visando à familiarização com as informações e descrições para buscar indícios do processo de apropriação do conhecimento sistematizado pelo aluno. Ademais, além da análise das falas e entonações, foram analisados os desenhos realizados pelos alunos, para evidenciar suas representações mentais do conceito de flor dos alunos, no início e no final das atividades da sequência didática. No intuito de diferenciar nas análises, as respostas descritivas das interações discursivas, estas últimas tiveram os turnos enumerados.

Assim, por meio das análises das comparações entre estes desenhos e das falas e interações estabelecidas no desenvolvimento das atividades da sequência didática, buscaremos evidenciar se houve ou não apropriação dos conceitos científicos trabalhado, elaboração e evolução conceitual, como podemos observar no subitem a seguir.

## CAPÍTULO 7: APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E A REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA (SIGNO)

### 7.1 (RE) CONHECENDO O JÁ CONHECIDO

A sequência didática elaborada para essa pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas, conforme apresentado anteriormente, nas quais algumas etapas envolviam mais do que uma atividade e/ou níveis com graus de dificuldade que aumentavam gradativamente. Além disso, todas as etapas foram fundamentadas a partir da teoria Vigotskiana.

Na primeira etapa, objetivando fazer um levantamento dos conhecimentos que os alunos possuem em relação à Morfologia Floral, foram desenvolvidas quatro atividades. Dentre estas, a primeira foi à realização do desenho de uma flor, objetivando identificar qual a representação mental de cada aluno em relação à palavra flor. Durante o desenvolvimento desta atividade, os alunos não interagiram entre si e nem com a pesquisadora. Porém, com a finalização da mesma eles ficaram comparando seus desenhos e comentando-os, como podemos observar nos dizeres abaixo.

- (01) Raul: *Olha o tronco, o galho da flor dele, chega é aberto. Ai é morte hein!!! (risos)*
- (02) Felipe: *por que é reto é?*
- (03) Raul: *assim fica esquisito velho.*
- (04) Sandro: *ele fez até o vaso.*
- (05) Felipe: *a flor é minha.*
- (06) Lara: *Ixi, minha flor não tem talo não.*
- (07) Raul: *a flor dela não tem nem galho.*
- (08) Alex: *assim você estraga hein.*
- (09) Lara (conversando com Anne): *ah, eu não sei desenhar flor não. Essa estrutura aqui é o miolo né?*
- (10) Anne: *Eita, flor feia*
- (11) Bia: *E a sua que nem tem talo.*
- (12) Lara: *a minha flor eu fiz com talo e folha.*
- (13) Alex: *a minha tem caule.*

A partir dessas falas podemos observar que, esses alunos apresentam algumas denominações para as estruturas que constituem um vegetal. Tais denominações se aproximam de termos cotidianos como “miolo”, “talo”, “galho”. Consideramos que tais termos e/ou palavras são os signos iniciais, estabelecidos por esse grupo de aluno na sala de aula, porém distantes da linguagem científica utilizada para descrever as peças constituintes de uma flor.



Na continuidade do desenvolvimento das atividades da I etapa, a pesquisadora solicitou aos alunos que identificassem e definissem as estruturas por eles desenhadas. Tal atividade foi desenvolvida, a fim de evidenciar se os alunos estabelecem relação entre as estruturas desenhadas (signos/peças florais) e as palavras que expressam o seu significado (signos/conceitos). Destaca-se aqui, a importância da palavra como um signo no processo de formação de conceitos, pois segundo Vygotsky (1987, p.48),

todas as funções psíquicas superiores são processos mediados, e os signos constituem o meio básico para dominá-las e dirigi-las. O signo mediador é incorporado à sua estrutura como uma parte indispensável (...). Na formação de conceitos esse signo é a palavra, que em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se o seu símbolo.

Dessa forma, a atividade de identificação e definição das estruturas desenhadas, pode ser considerada como uma forma de materializar, a partir dos signos, a ideia elaborada por eles e, para assim, saber quais conhecimentos o aluno possui.

Cabe ressaltar que, para a pesquisadora a atividade proposta seria algo simples de ser realizada pelos alunos. No entanto, ela se deparou com as dúvidas dos alunos sobre como iriam realizar essa atividade. Desse modo, a pesquisadora os indagou sobre o que os mesmos haviam desenhado e a resposta para esta pergunta foi unânime, “*uma flor*”. Então, para esclarecer como deveria ser realizada esta atividade pediu aos alunos que imaginassem um cachorro e dissessem o que vinha à sua mente. O diálogo que se deu foi o seguinte:

(14) Raul: *Pensei no meu.*

(15) Pesquisadora: *Que cachorro você tem?*

(16) Raul: *Vira-lata mesmo.*

(17) Pesquisadora: *e o que o seu cachorro tem? Você pode nos contar?*

(18) Raul: *orelha, nariz, olho, pata.*

(19) Pesquisadora: *E a flor o que tem, quais são os nomes das partes dela? Então, isso que eu quero saber. Agora, vocês vão descrever quais foram às partes da flor que vocês desenharam.*

(20) Anne: *hum, que legal !!!*

Podemos observar que, antes mesmo dessa atividade os alunos já comentavam uns com os outros o que apresentavam em seus desenhos (discursos 01 à 13), mas não se davam conta do que estavam fazendo, ou seja, identificando e relatando as estruturas desenhadas por eles, mesmo que estas não se referissem a nomenclatura morfológica floral. Esse comportamento dos alunos nos remete ao que Vygotsky (1993) diz que ao operar com os conceitos cotidianos, o indivíduo não está consciente deles, pois sua atenção está sempre voltada ao objeto ao qual o conceito se refere e não ao próprio pensamento. Desse ponto de vista, Vygotsky (1993: 213) relata que “o fundamento da tomada de consciência está na

generalização dos próprios processos psíquicos, o que conduz ao seu domínio”. Neste sentido, ele considera que a apropriação de conceitos científicos por parte do indivíduo pode levá-lo a se conscientizar dos próprios processos mentais.

Assim, com o desenvolvimento da segunda atividade, observamos novamente os conceitos referentes às estruturas constituintes de um vegetal. Porém, antes de visualizar os desenhos realizados pelos alunos, analisamos o momento discursivo durante o desenvolvimento dessa segunda atividade. Nesta, observamos o surgimento de algumas palavras relacionadas às peças que constituem a flor, como por exemplo, pétala. No entanto, em sua maioria, os alunos descreveram as estruturas das peças florais, relacionando ao conhecimento que os mesmo possuíam sobre a constituição de uma planta em geral. Isso pode ser observado nos dizeres abaixo.

(21) Anne: *Esse cabinho da flor chama caule?*

(22) Sandro: *Num sei, eu coloquei talo.*

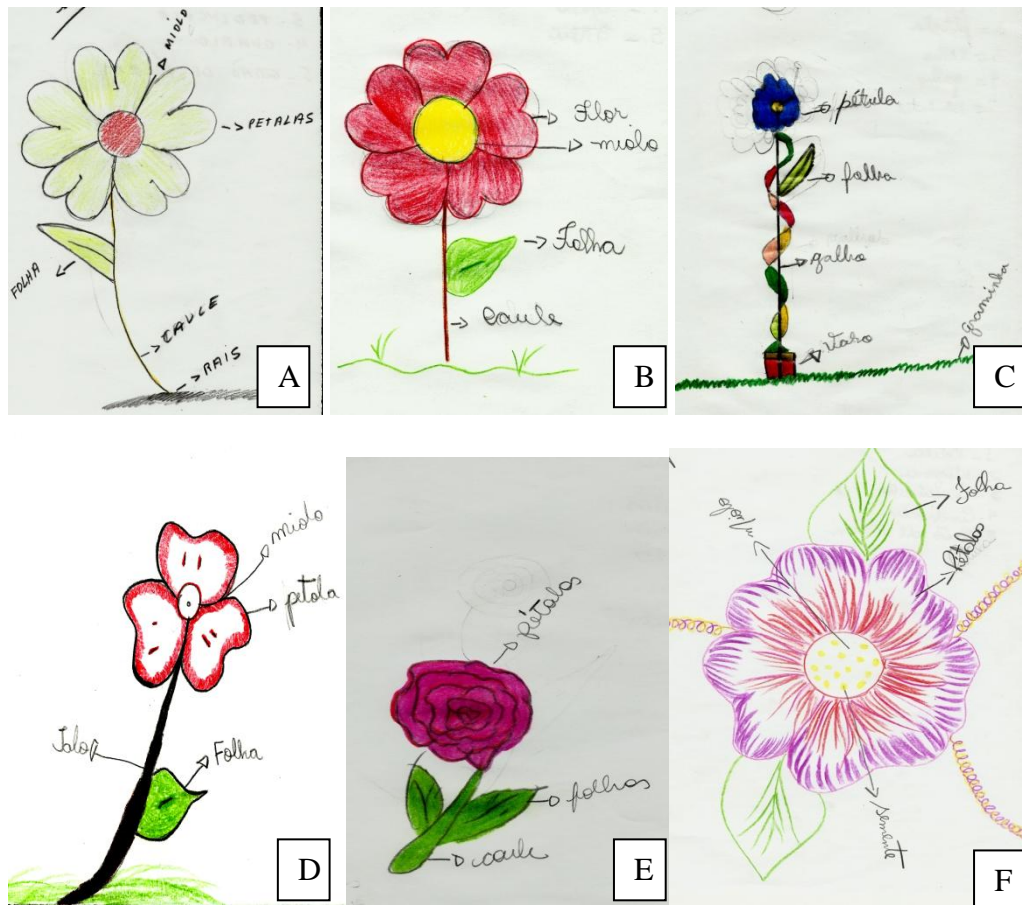
(23) Anne: *ah, mas eu acho que é caule mesmo.*

(24) Alex: *acho que o nome dessa estrutura aqui é pétula, né professora [pesquisadora]?*

Para não interferir no desenvolvimento desta atividade e na identificação dos conhecimentos já construídos pelos alunos, a pesquisadora orientou que no momento da realização da mesma eles iriam identificar o que sabiam e depois iria explicar o nome de cada peça floral. Portanto, a pesquisadora omitiu a resposta referente à pergunta (discurso 24).

Assim, com o desenvolvimento das duas atividades da primeira etapa desta sequência didática foram obtidos quatorze desenhos, dos quais apresentamos seis, visualizados a seguir.

Figura - 9 Representação simbólica/mental do conceito de flor



Desenhos realizados pelos alunos do segundo ano do Ensino Médio Identificação do conhecimento já adquirido pelos alunos, por meio da representação mental do conceito de flor e pela descrição de suas peças florais.

Podemos observar nos desenhos da figura 9, que os alunos possuem como conhecimento internalizado a representação e conceitualização do termo pétala, pois com exceção do desenho B, no qual o aluno considerou a pétala como a flor em si, os demais relacionaram a imagem da pétala com o signo que a representa, ou seja, o termo. Podemos observar, também, que, exceto duas alunas (Jany e Clara) que desenharam a representação a partir de um tipo de flor, a rosa (desenho I: E) e não representaram as estruturas reprodutoras, já os outros alunos, a representou por um círculo no centro da flor e a descreveu como miolo. Além disso, uma das aulas (Lucy) descreveu a presença de sementes no referido miolo da flor (desenho I: F).

Alguns alunos desenharam as pétalas das flores, em forma de coração (desenho, I: A, B, D e F). Isto pode estar relacionado, a uma representação romântica e idealizada do conceito de flor. Já o conceito de pétala nos parece estar apropriado pelos alunos, como a representação mental e a significação da terminologia folha também parece estar.

O conceito de caule e galho apareceu em diversos desenhos (desenho I: A, B, C e E). Assim, como palavras derivadas do mesmo que podem ser consideradas com dizeres populares, ou seja, palavras utilizadas no convívio social, como por exemplo, talo. Desse modo, observamos a influencia do convívio social na apropriação do conhecimento cotidiano.

Ainda nas análises dos desenhos, podemos perceber que em todos os desenhos a flor apareceu de forma isolada. Apesar dos alunos utilizarem a terminologia que define e constituem uma planta em si, nenhum desenho reflete a representação de uma planta com flores e sim a flor de forma isolada. Além disso, podemos observar a diferença na dimensão do tamanho da flor com relação às outras estruturas (raiz, caule e folha) que no caso poderiam ser consideradas como parte da planta, já que a flor não constitui raiz (desenho I: A).

Agora, passando para a terceira atividade da primeira etapa da sequência didática, a pesquisadora entregou aos alunos uma folha de papel sulfite (anexo I) que constava o nome das principais estruturas constituintes de uma flor (Cálice, Corola, Androceu (antera/ grão de pólen) e Gineceu (estigma/ óvulo)), bem como a palavra flor, Morfologia Floral e diversidade morfológica, para que os alunos definissem estes conceitos.

Para o desenvolvimento desta atividade, os alunos foram orientados a escrever, conforme seus conhecimentos, o que significava cada termo presente na folha sulfite (anexo I). Posteriormente, após o desenvolvimento da aula teórica eles deveriam reescrever na linha subsequente a cada termo, determinada para redefinição do conceito, o significado de cada terminologia, caso sua definição estivesse equivocada. Assim, após esta redefinição de cada termo na folha de papel sulfite (anexo I), os alunos poderiam utilizá-la como um material de apoio, para auxiliá-los no desenvolvimento das atividades subsequentes.

Nesse momento da investigação observamos que os alunos apresentaram dificuldades para estabelecerem relações conceituais e significado aos termos. Além disso, apresentaram-se surpresos com tantas terminologias, como podemos observar nas falas abaixo.

(25) Anne: *Ah, professora tem muitos nomes diferentes aqui. É difícil esse negócio hein, não vai sair nada com nada hein.*

(26) Alex: *É muito nome mesmo. Tem que definir todos?*

(27) Anne: *Ave Maria o que é isso, tem nome aqui que eu nunca vi?*

(28) Lara: *Professora, até planta tem ovário?*

A partir dessas falas, podemos evidenciar o que aponta a literatura em relação à falta de interesse dos alunos para com o estudo dos vegetais, por causa da quantidade de terminologias distantes da realidade e vivência do aluno.

No discurso 28, observamos que a aluna Lara se mostrou totalmente surpresa quando visualizou na folha sulfite o termo **ovário**. Provavelmente, isto ocorreu por causa da relação de significado estabelecida pela aluna, pois este termo também define o órgão reprodutor feminino/humano. Neste aspecto, podemos ressaltar que o conhecimento cotidiano desta aluna, parece estar ligado diretamente ao contexto social e/ou ao desenvolvimento de outro conteúdo de Ciências (corpo humano/sistema reprodutor).

Outro fator que também pode ter influenciado o discurso dos alunos, durante o desenvolvimento das atividades, foi o contexto social em que estão inseridos, como observamos a seguir.

(29) Raul: *grão de pólen é aquele que fica na tampinha.*

(30) Raul: Coroa

(31) Alex: *Corola é um carro.*

(32) Sandro: *óvulo, óvulo, ovo?*

(33) Anne: *cálice é aquele que fica no altar da igreja.*

As definições dos alunos apresentam relação com objetos observados no convívio social e/ou com experiências concretas, vivenciadas por eles. Assim, podemos destacar que ao definir o conceito de cálice (discurso 33), a aluna estabeleceu relação com o observado na igreja católica. Tal fato, também pode ser observado quando o aluno Alex relaciona o termo corola com o carro, uma vez que em sua experiência concreta ele conhece o carro que tem essa denominação.

Durante o desenvolvimento da definição inicial dos termos presentes na folha de sulfite (anexo I), observamos que os alunos ficavam repetindo as palavras/termos várias vezes em voz alta, antes de escrever o seu significado. Dessa forma, supomos que provavelmente com essa atitude, visavam evocar lembranças de um conhecimento adquirido, pois os mesmos relacionavam os termos com palavras já conhecidas que, geralmente, se assemelharam na escrita e/ou na pronúncia. Em outros casos, as definições foram fundamentadas utilizando como base o prefixo e/ou sufixo das palavras correlacionadas, como, por exemplo, corola e coroa.

Tal fato pode ser explicado pelos experimentos realizados por Vigotski (2009, p. 419), em que verificou que o sujeito tem dificuldade em separar o significado da palavra do som com que ele expressa. Neste caso, o autor destaca que “os aspectos sonoro e semântico de uma palavra ainda são uma unidade imediata, não diferenciada nem conscientizada” pelo sujeito. Assim, para que o sujeito comece a estabelecer essa diferenciação há necessidade de

um processo de desenvolvimento de generalizações, o qual resulta a formação do conceito verdadeiro.

Dessa forma, visando demonstrar a construção cognitiva e o processo de desenvolvimento e apropriação dos conhecimentos científicos, as definições cotidianas e posteriormente as definições sistematizadas de cada aluno, para os termos da folha de anexo I, serão apresentadas na íntegra.

Assim, a pesquisadora iniciou a descrição das definições dos conceitos cotidianos, para demonstrar os conceitos que os alunos já apresentam internalizados e os conceitos equivocados, que por sua vez nos proporcionaram subsídios para o desenvolvimento e direcionamento da aula teórica.

O primeiro termo presente na folha sulfite, (anexo I), foi à palavra **bráctea**. Com relação a esta, a aluna Nina, descreveu como o *nome de uma planta*, já o aluno Alex descreveu o termo com as seguintes palavras: *Bráctea encontra-se nas raízes da planta*. Descrição parecida a esta foi à da aluna Bia, que definiu esse conceito como sendo a própria *raiz*. De forma bastante diferente o aluno Sandro associou o referido conceito, conforme suas palavras, *Bráctea é o nome de alguém*.

Porém, a maioria dos alunos, como Paty, Nanda, Lara, Lucy, Léia, Clara, Felipe e Jany, ao descrever o significado dessa terminologia associaram o termo **bráctea** com a palavra *bactéria*, o que evidencia que esses alunos, evocaram a lembrança de um conceito veiculado no processo de ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia, ou seja, relacionaram o termo com uma palavra, também, presente nos conteúdos dessa área e, ainda, que se assemelha na escrita. Isso demonstra que, o termo bráctea não apresenta nenhum significado para os mesmos, assim como o termo bactéria, pois ao estabelecer esta relação entre as duas palavras podemos destacar que estes alunos não se apropriaram de nenhum desses conceitos.

Tais fatos vêm ao encontro do que Fontana (2003) argumenta, sobre o processo de elaboração de conceitos no período escolar. Segundo essa autora, nesse processo diante de um conceito sistematizado/científico desconhecido o aluno busca construir seus significados por meio de aproximações com outros signos/palavras já conhecidos, já elaborados e internalizados. Assim, busca enraizar o conceito sistematizado/científico na sua experiência concreta.

Esse processo também pode ser evidenciado quando os alunos descrevem o que entendem sobre o conceito de **pedúnculo**. As alunas Lucy e Clara relacionaram este termo à palavra *pêndulo*, que representa uma terminologia do conteúdo de física. Podemos destacar que, provavelmente, estes alunos buscam na memória palavra que se correlacionam com a

terminologia, por meio da semelhança na escrita ou pronúncia e/ou palavras já mencionadas em outro processo de ensino/aprendizagem. Já a aluna Paty ao descrever a definição do termo pedúnculo escreveu a palavra *pinducho*, que não apresenta nenhum significado e ao mesmo tempo, pode ser aparentemente semelhante na escrita. Nesses termos, a definição da aluna demonstra que o termo não apresenta nenhum significado para ela.

Relembramos que quando os alunos realizaram o desenho da flor, a maioria desenhou a flor e um eixo de sustentação, no qual definiram como caule, galho e/ou talo. Provavelmente, estes alunos identificaram o pedúnculo como caule, por causa da semelhança dessas estruturas, com relação à aparência e/ou funções, pois no processo perceptivo visual podemos observar que estes são elementos que proporcionam suporte tanto a planta (caule) quanto a flor (pedúnculo). Este fato, também, foi observado nas definições de Nina, Lara e Bia, como podemos observar nas descrições abaixo:

Nina: *é o talo da flor.*

Lara: *pedúnculo é o caule da flor.*

Bia: *pedúnculo é o galho.*

Alex: *se encontra no meio da flor.*

Nanda, Léia, Sandro, Felipe: *Pedúnculo são as pétalas*

Ao aproximar a definição do termo com o conteúdo trabalhado, podemos considerar que estes alunos provavelmente começaram a estabelecer algum significado entre a imagem e o termo que a denomina. Assim, aquele traço inicialmente considerado como o galho, o talo e/ou o caule da flor, posteriormente, com a apropriação do conhecimento científico será considerado como pedúnculo.

Observamos, ainda, que alguns alunos relacionaram o termo **pedúnculo** com alguma das partes constituintes de um vegetal, como, por exemplo, Nanda, Léia, Sandro e Felipe que relacionaram com as pétalas da flor. Assim, acreditamos que, provavelmente, essa aproximação está relacionada ao prefixo Pe do termo pedúnculo, que pode ter influenciado na definição do termo. Tal fato, também, foi evidenciado na descrição da aluna Jany, em que definiu o termo como, *pé de alguma planta*. Situação semelhante foi evidenciada quando os alunos definiram o termo **receptáculo**.

Nanda: *recepção da flor.*

Sandro: *recebe um caule.*

Lara: *onde a planta recebe o alimento.*

Nina: *respiração.*

Nessas falas podemos observar que alguns alunos ao descreverem a definição do termo receptáculo, também utilizaram o prefixo da palavra. Outros alunos relacionaram o termo com uma palavra semelhante, uns até tentaram estabelecer a função desta estrutura, ou seja, receber algo ou alguma coisa. Ao contrário desses alunos, a aluna Paty relacionou o termo receptáculo com a palavra inseto. Talvez, esta relação foi estabelecida por recordações de conteúdos de Ciências e/ou Biologia, trabalhados anteriormente, no qual, provavelmente, apresentavam e/ou descreviam sobre os órgãos de sentido dos insetos relacionados aos seus receptores sensoriais. Nesse sentido, a semelhança entre as palavras receptáculo e receptores possa ter influenciado esta relação estabelecida pela aluna. Outro fator, que pode ter influenciado, é o conhecimento cotidianos sobre a interação planta x inseto.

Outros alunos, ainda, como Felipe e Jany, definiram o referido termo a partir de uma palavra semelhante, *espetáculo*. E os demais, Clara, Lucy, Alex, Bia e Léia definiram o termo como as partes da flor, porém sem identificar a mesma, apresentadas respectivamente, como, *parte da flor; parte superior da flor; o galho de lado; folhas*. Estes alunos demonstram a falta de significado da terminologia descrita, pois não conseguiram estabelecer relação com nenhum outro conhecimento cotidiano e/ou científico.

Com relação ao conceito de **verticilos florais** a definição dos alunos foi, em sua maioria, *várias flores e/ou são as pétalas das flores*. Provavelmente, eles estabeleceram relação com a palavra florais, presente no conceito. Já o termo **cálice** remeteu ao conhecido do cotidiano dos alunos, pois relacionaram com o *cálice de vinho, o cálice de fogo, o cálice da igreja* definindo como o *copo sagrado, local onde coloca a hóstia, sacramento, igreja*. Estas definições foram, respectivamente, dos alunos Bia, Felipe, Sandro, Nina, Paty e Jany. Outros alunos, Lucy, Clara, Nanda, Alex, Léia e Lara, ao descrever o significado da palavra cálice, relacionaram com as partes que constituem um vegetal, entre elas respectivamente, o *caule, tronco, raiz, o verdinho, e a parte que dá suporte a flor*.

Para o termo **corola**, observamos que a maioria dos alunos descreveu que *corola é um carro*. Isto reflete diretamente o conhecimento cotidiano e a experiência concreta de vivência desses alunos, devido à existência de um carro denominado de Corolla. Reforçando a ideia do uso do prefixo do termo para determinar o significado da palavra, Nanda, Bia e Felipe designaram o termo como *cor da planta* e Lucy e Clara como sendo *coroa*. Já as alunas Léia e Lara relataram que o termo refere-se ao centro da flor e/ou da planta. De modo diferente, o aluno Alex, descreveu que corola se encontra nas pétalas, sendo esta resposta a que mais se aproximou do conceito em si, conjunto de pétalas.



Na descrição do próximo termo dois alunos, Jany e Nanda, relacionaram a palavra **androceu** com *doença e morte*. Outros relacionaram o termo com as partes que constituem uma planta e até mesmo a um tipo de vegetal específico, como podemos observar nas palavras abaixo.

Lara: *alga*  
 Bia: *folha*  
 Lucy e Clara: *fruto*  
 Léia: *raiz*  
 Alex: *parte que ajuda a dar sustentação à planta.*

Podemos observar que, assim como o prefixo da palavra influenciou os alunos na definição de alguns termos, o sufixo da palavra, também, pode ter influenciado, pois outros alunos ao definir a palavra androceu apresentaram as seguintes respostas:

Paty: *céu*  
 Nanda: *nome de um Deus*  
 Sandro: *ante do céu*  
 Felipe: *andamento*

Tal fato também pode ser observado ao definir o conceito de **gineceu**, no qual alguns alunos relacionaram à *algo do céu, ao nome específico, ao nome de uma pessoa ou Deus*. Porém duas alunas, Clara e Lucy, apresentaram uma definição que pode ser considerada como correta, pois descreveu *gineceu como a parte reprodutiva da flor*. Outro aluno, Alex, também apresentou indícios da definição desse conceito, pois descreveu que *gineceu é onde encontra se o ovário da flor*.

Ao descrever o significado do termo **antera**, alguns alunos relacionaram à palavra a outra conhecida e que se assemelham à escrita ou pronúncia, conforme segue:

Nanda, Lucy, Clara, Jany: *antena da flor*  
 Paty: *pantera*  
 Nina: *Antero*  
 Bia : *um tipo de folha*  
 Alex: *encontra-se perto do androceu*  
 Sandro: *nome de um cachorro*  
 Léia: *o formato*  
 Felipe: *talho*

Podemos observar que para a definição daquele termo alguns alunos apresentaram palavras semelhantes na escrita e/ou na pronúncia como, pantera, antena e/ou antero. Outros não estabeleceram nenhuma relação. Assim, podemos destacar que essa terminologia não

apresentou significado para a maioria dos alunos. Tal fato também pode ser evidenciado quando os alunos descreveram o significado da palavra **estigma**. Eles não estabeleceram nenhuma relação entre a palavra e o seu significado. Alguns relacionaram o termo com *exigente, ansioso, estímulos, nome específico e estado de humor*.

Ao definirem o significado da palavra **grão de pólen**, os alunos relacionaram o termo com os conhecimentos construídos no convívio social, como podemos observar nas definições abaixo:

Paty: *grão de milho para as galinhas.*

Nina: *grão de arroz.*

Nanda: *semente.*

Léia: *semente para reprodução.*

Felipe e Jany: *tipo de semente.*

Alex: *grãos florais.*

Como podemos observar o termo grão influenciou na definição do conceito acima. Consideramos que os mesmos evocaram lembranças referentes à representação mental da palavra grão, assim como, podem ter lembrado de situações vivenciadas no cotidiano. Uma definição que não se assemelhou com as demais foi de Lara e Bia que definiram **grão de pólen** como sendo *o miolo da planta*.

Já com relação ao termo **ovário**, os alunos remeteram a palavra aos conceitos presentes no cotidiano dos mesmos e/ou até mesmo evocaram lembranças aos conteúdos veiculados ao processo de ensino-aprendizagem de ciências e biologia, podendo ser essa relação estabelecida pelo conhecimento do corpo humano e estudo de anatomia humana, como podemos observar:

Paty: *útero.*

Nina: *o órgão genital feminino.*

Lucy e Clara: *órgão reprodutivo.*

Sandro: *coisa que carrega o óvulo.*

Lara: *onde os gametas ficam guardados.*

Jany: *mulher*

Felipe: *ovo*

Por meio das definições apresentadas, podemos observar a relação estabelecida entre o termo e o corpo humano. Porém, a aluna Bia, ao descrever o significado de ovário relacionou o termo com a flor, ao descrever que *ovário é o que reproduz a flor*. Isso também é observado quando os alunos foram definir o significado do termo **óvulo**, pois Sandro descreveu como, *coisa que somos quando vamos nascer*. Outros alunos, como, Nanda, Bia,

Lucy, Clara e Léia relacionaram o termo óvulo com *reprodução*, tal definição pode ser considerada correta tanto para termos de Morfologia Floral quanto em relação ao ser humano. Já as alunas Nina e Lara, definiram o termo como sendo o *órgão genital reprodutor*, demonstrando que as mesmas não estabeleceram significado à palavra, tanto para os aspectos da Morfologia Floral quanto para o aspecto humano. Porém, esse equívoco pode ter ocorrido pela similaridade entre a palavra óvulo e ovário e, ainda, a relação dessa estrutura com a reprodução e o órgão reprodutor.

Ao tentarem definir o conceito de flor, Lara descreveu que *flor é a planta em si (pétalas, caule e miolo)*, Nanda também descreveu o significado deste termo como uma das partes constituintes da mesma, *flor são as pétalas*. Outro aluno, Sandro, descreveu a palavra flor como *a coisa que deixa lindo o quintal*, já a maioria dos alunos, Lucy, Clara, Felipe e Jany definiu o termo, se referindo a uma flor específica, *flor é uma rosa*.

Para o termo **inflorescência**, observamos novamente que os alunos relacionaram a palavra com outras que se assemelham na escrita ou pronúncia, como Paty que descreveu o termo como *florescente*. Outros alunos também foram influenciados pelo sufixo in que pode ser considerado como um termo de negação, assim os mesmos descreveram o seguinte:

Nanda, Léia: *não tem luz*.  
 Lucy e Clara: *não floresce*.  
 Jany: *que nunca floresce*.

Tal situação também pode ser percebida quando os alunos descreveram o que é **Morfologia Floral**, pois o termo foi relacionado pelos alunos com palavras que se assemelham à escrita ou que remetem alguma lembrança, assim observamos as seguintes definições:

Paty: *funeral*.  
 Nanda e Léia: *modo de vida*.  
 Nina: *quando a flor morre*.  
 Felipe: *quando a flor murcha*.

Outros alunos já aproximaram suas definições do verdadeiro significado da palavra, como Sandro que descreveu que Morfologia Floral *é o estudo das flores* e Alex, que descreveu que *é o estudo da diversidade das flores*.

Em relação ao termo **diversidade morfológica**, alguns alunos apresentaram definições que se aproxima do significado da palavra e outros não, como podemos observar a seguir.

Alex: *a variedade de plantas.*  
 Sandro: *os vários estudos de tipo de flores.*  
 Bia, Jany e Lara: *vários tipos de flores.*  
 Paty: *diversidade morfológica é faculdade.*  
 Nanda e Léia: *um habitat.*  
 Nina: *quando várias plantas morrem.*  
 Lucy, Clara: *tipos de ciclos.*  
 Felipe: *aumento.*

Podemos considerar que, o termo diversidade morfológica não apresenta significado para a maioria desses alunos, já que os mesmos não conseguiram estabelecer nem ao menos definições próximas ao conceito.

A partir das definições apresentadas pelos alunos, durante o processo de descrição dos termos referentes ao conteúdo de **Morfologia Floral**, que constavam na folha sulfite (anexo D), podemos observar que a maioria dos alunos não apresentou um conhecimento cotidiano articulado aos conceitos sistematizados. No entanto, o aluno Alex se destacou em suas repostas, pois nas definições foi quem mais se aproximou da maioria dos conceitos científicos, demonstrando ter conhecimentos básicos, mas que precisavam ser aprimorados.

Neste caso, podemos considerar que o conhecimento desse aluno está em um nível de desenvolvimento mais elevado que dos outros alunos, o que pode proporcionar ao mesmo, estruturas cognitivas que abrem caminho para a apropriação dos conceitos científicos que, por sua vez, também tem a potencialidade de abrir caminho para o desenvolvimento dos conceitos cotidianos. Segundo Vigotski (2009), os conceitos cotidianos e os conceitos científicos seguem caminhos diferentes, mas se inter-relacionam e é no confronto entre esses conhecimentos que se dá a evolução conceitual. A aprendizagem de conceitos científicos não exclui os conceitos cotidianos, mas eleva este para um nível de conhecimento mais elaborado.

Retomando a análise e a descrição do desenvolvimento das atividades, dessa I etapa da sequência didática, apresentamos a quarta atividade que também objetiva identificar os conhecimentos que os alunos possuem em relação ao conteúdo de Morfologia Floral. Nesta foi projetada, por meio do auxílio de um recurso multimídia (data-show) a imagem da fotografia de uma flor em corte longitudinal, *Bauhinia forficata*, conhecida popularmente como pata-de-vaca. A imagem apresentou números de um à cinco que apresentavam uma seta indicando as estruturas, pétala, sépala, pedúnculo/receptáculo, androceu/estame e gineceu/ovário, respectivamente, como podemos observar na figura V, apresentada

anteriormente. Após a orientação de como desenvolver a atividade, um dos alunos perguntou:

Felipe: *professora é um dos nomes que tem aqui nesta folha, ou não?*

Para não induzi-lo a escrever qualquer nome que constava na folha sulfite, entregue na atividade anterior, na forma de “chute” para tentativa de erro e/ou acerto, a pesquisadora preferiu omitir essa informação, dizendo que pretendia saber se eles conseguiam identificar aquelas estruturas.

Durante o desenvolvimento desta atividade os alunos não se pronunciaram. Neste caso, obtivemos os dados somente a partir das descrições, que são apresentadas no quadro II.

Quadro1- Descrição da fotografia em corte longitudinal, no qual os números representam: 1/pétalas, 2/sépalas, 3/pedúnculo/receptáculo, 4/ androceu/estame, 5/ gineceu/ovário.

Alunos	Número 1	Número 2	Número 3	Número 4	Número 5
Nanda	pétala	Folha	Caule	Caule da flor	Grão de pólen
Nina	pétala	Folha	Talo	Pentáculo	Vage
Lara	pétalas	Folha	Miolo	Pólen	Sementes
Bia	flor	Folha	Caule	Grão de pólen	Milho
Clara	pétalas	Folha	Caule	Pólen	Pêndulo
Alex	pétalas	Cálice	Pedúnculo	Ovário	Grão de pólen
Sandro	pétala	Folha	Caule	Anteninha	Sementinha
Felipe	pétala	Folha	Talo	Galho	Sementes
Lucy	pétala	Estigma	Pedúnculo	Androceu	Grão de pólen
Anne	pétala	Folhas	Caule	Cones	Sementes
Jany	pétalas	Folhas	Caule	Flor	Sementes
Isis	pétala	Folha	Caule	Caule da flor	Semente grão de pólen
Raul	pétala	Folha	Caule	Pedúnculo	Ovário
Léia	pétala	Folha	Caule	Caule da flor	Semente grão de pólen.

Quadro desenvolvido pela pesquisadora, a partir das respostas apresentadas pelos alunos do segundo ano de Ensino Médio

No quadro I, podemos observar que com exceção da aluna Bia que considerou as pétalas como sendo a flor inteira, os outros alunos reconheceram a primeira estrutura identificada, pois todos relacionaram a imagem com o conceito, demonstrando que sabiam que aquela estrutura era denominada como **pétala**.

Esta definição feita pela aluna Bia, reforça o que apresentou na segunda atividade desenvolvida, em que ao definir as estruturas que desenhou (desenho I:B), também, considerou as pétalas como a flor em si.

Na descrição da estrutura identificada com o número 2, **sépala**, observamos que quase todos os alunos descreveram que a estrutura representava uma folha. Esta relação pode ter

sido estabelecida devido à semelhança da sépala com a folha, por causa de sua coloração e do formato das mesmas. Já o aluno Alex, ao identificar esta estrutura definiu-a como cálice, provavelmente, essa definição não foi um mero chute na tentativa de erro e acerto, pois na primeira atividade desenvolvida, ao descrever na folha de sulfite a definição do termo cálice, apresentou a seguinte resposta, *o verdinho*. A partir disso, podemos considerar que este aluno apresenta uma noção básica deste conceito, pois ao menos ele soube identificar e relacionar a estrutura ao termo. Este fato evidencia o que o Vigotski (2009) defende, pois podemos considerar que o conhecimento cotidiano do aluno influenciou na apropriação do conhecimento científico. Neste caso podemos considerar que, embora estes conhecimentos apareçam separadamente, estes se inter-relacionaram. Ao contrário desse aluno, Lucy simplesmente arriscou uma das palavras que compunha a lista de termos que havia sido entregue, na atividade anterior. Tal fato foi evidenciado, porque na atividade de definição dos termos, ela definiu o termo estigma como um estado de humor, neste caso não há porque fazer a associação do termo com a estrutura floral. Por isso, consideramos que arriscou a resposta. Ainda, pela falta de significado apresentado, interpretamos que a aluna não estabeleceu relação associativa entre a imagem visualizada e sua definição.

Com relação ao terceiro número, que representava o pedúnculo, a maioria dos alunos relacionou a estrutura ao caule e alguns à palavra talo. Provavelmente, esta definição foi estabelecida pelos alunos devido à semelhança na forma entre essas partes da planta e/ou sua função, em que no processo perceptivo visual podemos interpretar como uma estrutura que proporciona sustentação tanto a planta em si (caule) quanto à flor (pedúnculo). Ressaltamos que, isso foi observado, desde as primeiras atividades da sequência didática, em que os alunos estabeleceram relação entre o pedúnculo e o caule.

Diferentemente da maioria dos alunos, nesta atividade dois alunos, Lucy e Alex, identificaram corretamente essa estrutura, definindo-a como pedúnculo. Porém, podemos observar nas primeiras atividades desenvolvidas que, ao definirem este conceito na folha sulfite, Lucy definiu o termo pedúnculo com a palavra *pêndulo*, provavelmente, estabelecendo relações à semelhança entre as palavras e/ou, também, por evocar lembranças de um conteúdo estudado em outra disciplina escolar, como na física. Já na definição inicial de Alex, *pedúnculo se encontra no meio da flor*, há um questionamento, pois considerando a observação da flor em uma visão área, não podemos destacar essa possibilidade, já que, muitas vezes, o pedúnculo se apresenta como o eixo central da flor. Dessa forma, não podemos entender como uma visão totalmente equivocada e sim considerar esse conhecimento e trabalhar a partir dele.

Na seta número 4, que representou a estrutura androceu, uma aluna (Lucy) a descreveu como tal, outros (Lara, Bia, Clara) aproximaram suas respostas da estrutura percebida, pois a descreveram relacionando com o grão de pólen, que é uma estrutura visualizada na imagem representada pela seta. De outro modo, outros alunos relacionaram sua definição com a aparência da estrutura, já que uns descreveram como caule, outros como anteninha e outros como cone, que pode ser considerado como o formato da antera.

Tal fato pode ser observado, também, na definição da estrutura designada pelo número 5, o ovário com óvulos, pois a maioria dos alunos definiu a estrutura a partir da semelhança da mesma com as estruturas conhecidas cotidianamente por eles, pois alguns relacionaram com sementes, com vagem, milho e outros com grãos de pólen, que provavelmente possam ter sido considerados como tal, por causa da palavra grão e sua aparência e/ou semelhança com a forma dos óvulos.

Finalizando a primeira etapa da sequência didática, as análises evidenciam que os alunos apresentam conhecimentos cotidianos, sobre a constituição de um vegetal, de modo geral (caule, “talo”, galho, folha raiz, flor, semente) e que os mesmos não conseguiram diferenciar as estruturas que constituem um vegetal em si e, particularmente, as que constituem uma flor. Além disso, a maioria dos alunos apresentou alguns conceitos equivocados, distanciados dos conceitos científicos em relação à Morfologia Floral.

Nesse sentido, consideramos que as atividades desenvolvidas até o momento, para identificar os conhecimentos que os alunos possuem em relação a esta temática, propiciam subsídios que orientaram o desenvolvimento da aula teórica, em que apresentamos a sistematização do conhecimento científico/Morfologia Floral. Tal ideia se apoia no pensamento de Vigotski (2000, p. 136), o qual considera que apesar das diferenças entre os conceitos cotidianos e os conceitos científicos, eles se relacionam e se influenciam constantemente, pois fazem parte de um único processo – o desenvolvimento da formação de conceitos -, que não significa um conflito entre formas antagônicas e mutuamente exclusivas, mas sim, um processo que é essencialmente unitário. Assim, considerando que o indivíduo elabora conhecimentos antes mesmo de frequentar a escola, os conceitos cotidianos, já dominados pelo aluno, e os conceitos científicos articulam-se dialeticamente em sua mente e, nesta articulação, tanto um quanto o outro se transformam reciprocamente. Os conceitos cotidianos propiciam o confronto dos conceitos científicos/escolares com uma situação concreta, criando “uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito”. Já os conceitos científicos criam estruturas para o

desenvolvimento dos conceitos cotidianos em relação à sistematização, à consciência e ao uso deliberado, que são características de um tipo de percepção generalizante própria da atividade intelectual.

## 7.2 SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Iniciamos a análise dos resultados, referente ao desenvolvimento da II etapa da sequência didática, que teve por objetivo realizar a sistematização dos conceitos de Morfologia Floral. Durante esta sistematização, a folha de sulfite (anexo I) entregue inicialmente aos alunos durante o desenvolvimento da I etapa foi utilizada novamente, objetivando que, com o auxílio e orientação do professor e conforme o desenvolvimento da aula teórica, os alunos pudessem observar o que haviam escrito em suas definições e posteriormente (re) escrever os conceitos que estavam descritos de forma errônea e/ou equivocada.

A aula teórica iniciou a partir do que os alunos já sabiam, ou seja, baseada na análise dos dados referentes a I etapa da sequência de atividades. Assim, como evidenciado nos resultados da I etapa, os alunos apresentaram uma noção da constituição do vegetal, mas não souberam diferenciar as estruturas do vegetal das estruturas florais. Para essa diferenciação, a pesquisadora desenvolveu um desenho representando as estruturas que os alunos consideraram como parte da planta. Estas foram apresentadas, por meio do discurso estabelecido em sala de aula, em que alguns alunos relataram o seguinte:

(34) Alex: *caule*

(35) Sandro: *raiz e folhas.*

(36) Felipe: *galho*

Assim, conforme as estruturas apareciam na fala dos alunos, estas eram desenhadas e identificadas, demonstrando as partes constituintes da planta (raiz, caule, folha, flor). Além disso, a pesquisadora enfatizou, principalmente, o local em que a flor nasce e as estruturas constituintes da mesma, objetivando que os alunos conseguissem diferenciar as estruturas da planta no geral e das específicas da flor. Posteriormente, para descrever as peças que constituem uma flor e relatar sobre o processo de formação do fruto, o conteúdo de Gimnosperma trabalhado anteriormente pela professora titular da turma foi retomado. A intenção era articular os conceitos e manter uma linha de raciocínio contínua, visando a apresentação, de forma muito sucinta, dos aspectos evolutivos dos vegetais.



Como apontado, esta sequência didática foi desenvolvida durante a abordagem do conteúdo de angiospermas. Assim, depois de explicar diferenças e principais características das Gimnospermas e Angiospermas a pesquisadora, no intuito de dar continuidade ao conteúdo proposto na sequência didática e enfatizar principalmente as características das angiospermas e a definição dessa terminologia, realizou o desenho de um carpelo na lousa e solicitou aos alunos que relatassem com o que se parecia o desenho, obtendo as seguintes respostas:

(37) Anne: *uma garrafa de vinho.*

(38) Raul: *um jarro.*

(39) Clara: *um vaso.*

(40) Pesquisadora: *Então isso que eu desenhei é o órgão feminino de uma flor, ele é chamado de carpelo e tem essa forma de vaso ou urna. O carpelo é a principal característica das angiospermas. Nas angiospermas o órgão reprodutor são as flores. A palavra angiosperma vem do grego que “ango” significa urna ou vaso e “sperma” significa semente. Então, o carpelo é constituído pelo ovário, que se for fecundado poderá desenvolver-se em fruto e alguns óvulos poderão se desenvolver em sementes, diferentemente das gimnospermas.*

Desse modo, a partir da definição da terminologia angiosperma que a pesquisadora iniciou a conceitualização dos termos referentes à Morfologia Floral. Ressaltamos que, a cada termo apresentado e definido aos alunos, estes eram evidenciados pelos mesmos a partir de diferentes fotografias que os representava. A pesquisadora procurou estabelecer uma relação entre a imagem e o termo que a designa, para que os alunos se apropriassem do conceito e desenvolvesse uma representação mental, no qual a imagem estará diretamente ligada à palavra que a exprime (representação mental X signos).

Com a finalidade de direcionar o conteúdo de angiosperma para as questões relacionadas à Morfologia Floral, a pesquisadora apresentou aos alunos o significado dessa palavra.

(41) Pesquisadora: *e a palavra morfologia o que significa?*

(42) Alunos: *(silêncio)*

(43) Pesquisadora: *Morfo, significa forma e logia significa estudo, então morfologia é o estudo das formas. E eu te pergunto: então, o que é Morfologia Floral?*

(44) Anne: *é o estudo das formas da flor?*

(45) Pesquisadora: *Isso, então agora, vamos ver um exemplo, observem essas três fotografias (imagens de três flores com estruturas diferentes (girassol, antúrio e ipoméia), apresentadas por meio de um data-show), a forma dessa primeira flor é igual essa segunda?*

(46) Alunos: *Não*

(48) Pesquisadora: *o que é diferente?*

(49) Raul: *a cor, o tamanho.*

(50) Pesquisadora: *podemos observar também a quantidade de peças florais, por exemplo, nessa primeira temos quantas?*

(51) Alunos: *cinco*

(52) Pesquisadora: *e na segunda? Ela é igual à primeira?*

(53) Alunos: *não*

As três flores projetadas no data-show foram comparadas e diferenciadas conforme sua forma, cor, tamanho, quantidade de peças florais. Assim, a pesquisadora explicou aos alunos o conceito de Morfologia Floral e, ainda, de forma indireta o conceito de diversidade morfológica, pois apresentou as diferenças nos atributos das flores. Procurou, também, complementar o significado da palavra flor, para propiciar aos alunos mais clareza sobre esse termo, como podemos observar nos dizeres abaixo.

54) Pesquisadora: *então, a Morfologia Floral estuda isso, as diferentes formas das flores. E o que é flor?*

(55) Anne: *uma rosa*

(56) Pesquisadora: *sim, a rosa é uma flor, mas o que será que significa a palavra flor?*

(57) Alunos: *(silêncio)*

(58) Pesquisadora: *a palavra flor é definida como um eixo modificado que se chama receptáculo, este comporta os verticilos florais que são as pétalas, as sépalas, o androceu e o gineceu. Todos eles são folhas modificadas.*

Nesse momento para possibilitar a compreensão dos alunos, considerando o auxílio da representação mental na apropriação dos conceitos, a pesquisadora desenhou uma folha na lousa e posteriormente solicitou a eles que relatassem o que representava aquele desenho. Todos responderam de forma unânime que era uma folha. Então, dando continuidade a explicação e diálogo foi relatado aos alunos:

(59) Pesquisadora: *A flor é o conjunto de folhas que se modificaram e formaram uma flor com cores, formas e cheiros variados que podem atrair seu polinizador (...). Então, as peças florais como as sépalas, pétalas, androceu e o gineceu que podemos observar nessa imagem (fotografia projetado no data-show) são folhas que se modificaram com o passar do tempo e se transformaram em uma flor. Bom, a flor nasce na axila de uma bráctea, que também é considerada como uma folha modificada (...). Vamos retomar o desenho da planta. O que é essa estrutura aqui?*

(60) Alunos: *uma flor*

(61) Pesquisadora: *e de onde ela saiu?*

(62) Raul: *dessa forquilha ai.*

(63) Pesquisadora: *e o que temos aqui nessa região que o colega chamou de forquilha?*

(64) Anne: *uma folha.*

(65) Pesquisadora: *Isso é uma folha, mas é uma folha modificada onde nasce a flor, e por isso esta folha é chamada de bráctea.*

(66) Anne: *então no nome dessa folha é bráctea? Por que é onde nasce a flor?*

(67) Pesquisadora: *sim, esse é o nome dado a essa folha que é considerada como modificada, por ser o local onde nasce a flor.*

Com base nessas falas, nos parece que a representação a partir do desenho realizado na lousa, os alunos iniciaram uma compreensão do assunto trabalhado. Tal fato, também, nos

parece ter ocorrido pela representação da flor, a partir das fotografias trabalhadas. Após apresentar o conceito de bráctea, a pesquisadora apresentou esta estrutura nas fotografias de quatro flores, entre elas, o girassol, a azaléia, o antúrio e a flor copo de leite, projetadas no data-show, e os alunos demonstraram entender o conceito.

Durante a projeção dos slides, a pesquisadora solicitou aos alunos que relatassem o que era a flor naquelas imagens. Eles ficaram em silêncio olhando uns para os outros e para a pesquisadora e não responderam nada. Então, a pesquisadora reformulou a pergunta para: *que cor é essa flor?* (apontando inicialmente para o girassol) e os alunos responderam coletivamente que era amarela. Novamente perguntou, *e essa?* (apontando para o antúrio) e eles responderam coletivamente que era vermelha e depois para a flor copo de leite responderam que era branco.

Quando a pesquisadora apresentou e descreveu as partes das flores observadas, os alunos mostraram-se indignados com o que estavam vendo. Relataram que a parte mais bonita da flor na verdade não era flor. Assim, novamente a pesquisadora apresentou o conceito de bráctea, para que eles pudessem observar a diferença entre as formas de brácteas. Nessa oportunidade a pesquisadora apresentou a bráctea presente na flor Azaléia, que se assemelha mais com uma folha, por causa de sua forma e coloração, diferentemente das visualizadas anteriormente.

Podemos destacar que uma das características da aula teórica foi à constante indagação feita aos alunos, para que participassem da aula e aos poucos fossem se apropriando dos conceitos por meio da linguagem. Assim, após definir um conceito para que os alunos pudessem interagir, a pesquisadora sempre fazia perguntas a respeito do conceito trabalhado e a partir de imagens projetadas no data-show exemplificava-o e/ou solicitava aos alunos que identificassem e descrevesse as características da estrutura observada. Desse modo, ao descrever os atributos o aluno poderiam construir uma representação mental em relação a estrutura observada e estabelecer uma relação entre a imagem e a palavra que a define.

Na continuidade dessa atividade, após a definição e exemplificação de cada verticilo floral, a partir de fotografia, com o objetivo possibilitar a identificação da posição dos verticilos florais, por parte dos alunos, e demonstrar o porquê do primeiro e segundo verticilo serem considerados como protetores e o terceiro e quarto como os reprodutores, a pesquisadora solicitou aos alunos que imaginassem uma botão de rosa e relatassem como eles haviam imaginado.

- (68) Lara: *bem, mais bem pequenininho.*  
 (69) Alex: *parece uma folha.*  
 (70) Pesquisadora: *o que mais? O que podemos observar?*  
 (71) Anne: *é todo verde.*  
 (72) Pesquisadora: *e depois que o botão começa se abrir e o que podemos ver?*  
 (73) Anne: *ai aparece à flor.*

A partir da fala da aluna Anne (discurso 73), podemos perceber que a visão de flor que ela apresenta está relacionada com aspectos direcionados à parte mais vistosa, ou seja, a flor é representada pela parte colorida e não por todas as partes constituintes da mesma. Dando prosseguimento ao assunto a pesquisadora relatou:

- (74) Pesquisadora: *a sépala, que é o primeiro verticilo, inicialmente protege a pétala e quando o botão começa a se abrir a pétala que passa a proteger os órgãos reprodutores, por isso esses dois verticilos mais externos, primário e secundário, ou seja, sépalas e pétalas são considerados como protetores.*  
 (75) Anne e Lara: *que legal.*  
 (76) Pesquisadora: *Já o terceiro verticilo que é o androceu considerado como órgão masculino da flor e o quarto que é o gineceu, órgão feminino da flor, são representados como verticilos reprodutores, pois sua função é delimitada a esse aspecto voltado para reprodução que irá gerar frutos e sementes que poderá proporcionar a perpetuação da espécie.*

Assim, após conceitualizar e exemplificar a partir de diferentes fotografias os quatro verticilos florais, a pesquisadora apresentou aos alunos o conceito de flor completa e incompleta, fazendo relação com a existência de flor monóica e dióica, a partir de algumas imagens projetadas no data-show. Entre tais imagens estava a de um milharal, mostrando a flor feminina e a masculina que se encontram separadamente. A intenção aqui era contextualizar esses conceitos, por meio da aproximação da definição do mesmo com a realidade cotidiana dos alunos, que vivem numa região rural. Provavelmente por esta aproximação com a realidade, os alunos demonstraram interesse no assunto, pois quando a imagem foi projetada alguns falaram:

- (77) Clara: *Então a flor masculina é aquele pendão que fica em cima do pé de milho e a flor feminina é a espiga que depois vira o milho que agente como?*  
 (78) Pesquisadora: *sim.*  
 (79) Raul: *sério mesmo professora? Que doido hein*  
 (80) Alex: *eu nunca imaginava.*  
 (81) Anne: *bem legal hein.*

Logo após, foram projetadas algumas fotografias para exemplificar a diversidade existente entre as espécies, para contrapor às generalizações apresentadas nos livros didáticos, no qual as sépalas são consideradas como o verticilo verde e as pétalas como o verticilo

colorido. Após a exemplificação da diversidade um dos alunos perguntou como fazer para identificar as estruturas florais se em cada planta é de um jeito. Este aluno apresentou como exemplo a identificação do órgão masculino. Então, novamente a pesquisadora explicou a questão da organização dos verticilos florais:

(82) Pesquisadora: como besteira a gente nunca esquece, me descrevam como é constituído o órgão masculino humano.

(83) E um dos alunos disse:

(84) Anne: dois sacos e um pau (risos).

(85) Pesquisadora: e o que tem dentro dos sacos?

(86) Raul: os espermatozóides

(87) Pesquisadora: *Então, na flor o androceu, órgão masculino, é o nome dado ao conjunto de estames e cada estame é formado por 4 sacos polínicos que são unidos de 2 em 2 a um filete por uma estrutura chamada de conectivo.*

Para facilitar a compreensão, a pesquisadora representou na lousa, por meio de desenho, um estame, identificando suas estruturas. Ao visualizar esta representação os alunos começaram a dar risada e alguns disseram:

(88) Alunos: *agora nós não vamos mais esquecer.*

Na continuidade da atividade, a pesquisadora perguntou aos alunos o que teria dentro dos sacos polínicos da flor. Alguns responderam:

(89) Anne: *gametas*

(90) Raul: *pólen?*

(91) Pesquisadora: *Dentro do saco polínico tem os grãos de pólen, que são estruturas que carregam o gameta masculino.*

(92) Anne: *hum, que legal.*

Podemos observar que depois dessa exemplificação os alunos pareciam não ter mais dificuldades na identificação do órgão masculino da flor. Porém, quando a pesquisadora apresentou uma fotografia na qual o filete tinha uma forma laminar, os alunos ficaram em dúvida, mas ao visualizarem os grãos de pólen relacionaram a imagem com o termo androceu.

Após apresentar algumas imagens do órgão masculino da flor, destacando a antera, o filete e em alguns casos os grãos de polens, a pesquisadora mostrou, ainda, algumas imagens do órgão feminino, relacionando a sua terminologia floral com a do órgão reprodutor humano. Isso porque alguns alunos apresentaram como conhecimentos cotidianos definições para a terminologia ovário e óvulo, a partir do conhecimento do corpo humano. Tal fato pode ser observado nos primeiros relatos apresentados pelos alunos, como no discurso 28, e durante o

desenvolvimento da atividade de descrição dos termos presentes no conteúdo de Morfologia Floral, que visava identificar os conhecimentos cotidianos.

(Lara, discurso 28): *professora, até flor tem ovário?*

#### **Atividade descritiva dos termos na folha de sulfite anexo I**

Paty: *útero.*

Nina, Raul: *o órgão genital feminino.*

Lucy e Clara: *órgão reprodutivo.*

Sandro: *coisa que carrega o óvulo.*

Lara: *onde os gametas ficam guardados.*

Jany: *mulher*

A partir dessas falas podemos evidenciar, como no caso da aluna Lara, que ao perguntar se até a flor tem ovário, ela está fazendo uma comparação com o órgão reprodutor feminino. Tal abordagem também pode ser evidenciada nas definições do conhecimento cotidiano.

Desse modo, tomando como ponto de partida a comparação com a terminologia do órgão reprodutor humano feminino, a pesquisadora iniciou a apresentação de algumas imagens do órgão feminino floral, como por exemplo, o ovário em corte longitudinal, transversal e imagens dos estigmas de algumas espécies, para que os alunos não se apropriassem de conceitos equivocados nessa relação e comparação entre os órgãos feminino humano e floral. Após a visualização do órgão reprodutor floral feminino, a pesquisadora desenhou o ovário humano, para que os alunos pudessem observar a diferença, principalmente, na forma, além disso. Nessa atividade os alunos ainda foram indagados pela pesquisadora, como segue abaixo:

(93) Pesquisadora: *o que tem dentro do ovário da mulher?*

(94) Anne e Lara: *óvulos*

(95) Pesquisadora: *e nas flores o que tem dentro do seu ovário?*

(96) Lara: *óvulos também.*

Ainda nessa atividade, a pesquisadora ressaltou aos alunos que o nome das estruturas tanto no humano quanto na flor são iguais e a função de reprodução pode ser semelhante, mas os processos reprodutivos, de desenvolvimento e o produto final são totalmente diferentes.

Terminando a sistematização do conteúdo referente à Morfologia Floral, com a exploração e exemplificação de todos os termos presentes neste conteúdo, por meio da aula teórica e a visualização de diversas fotografias, a pesquisadora solicitou aos alunos que

redefiniram os conceitos que consideravam que haviam descrito, na folha sulfite (anexo I), de forma equivocada.

Assim, objetivamos analisar o processo de desenvolvimento cognitivo dos alunos, por meio da comparação entre o conhecimento cotidiano/espontâneos que eles possuíam e os conhecimentos científicos/sistematizados apropriados pelos mesmos no processo de ensino/aprendizagem.

### 7.3 (RE) DEFINIÇÃO CONCEITUAL

Ao redefinir o conceito de bráctea, as respostas dos alunos variaram entre a bráctea ser *uma folha modificada* (Nanda, Felipe), *ser o local onde a flor nasce* (Lara, Clara, Sandro, Lucy, Nina, Bia, Jany, Alex), assim como a definição apresentada por Léia, no qual descreveu que *a flor nasce na axila de uma folha modificada que é a bráctea*. No entanto, uma aluna definiu essa estrutura outra maneira, conforme expressado nas palavras abaixo.

Paty: *bráctea é o local onde a flor sai e é a flor modificada*

Ao observar essa definição apresentada pela aluna a pesquisadora, como mediadora no processo de ensino-aprendizagem, interferiu na elaboração desse conceito, objetivando que esta o reelaborasse. Tal fato se pautou em uma metodologia de ensino fundamental na abordagem Vigotskiana, pois nesta, o professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem, deve interferir para que haja a apropriação e evolução conceitual, pois o que o aluno faz hoje com o auxílio do professor, posteriormente, será capaz de fazer sozinho.

Assim como na definição do conceito de bráctea, ao descrever o significado de pedúnculo, as respostas dos alunos não oscilaram muito, como podemos observar nas definições abaixo:

Lucy, Clara: *Pedúnculo é o que mantém a flor em pé.*

Paty, Lara, Alex: *é o que dá sustentação a flor.*

Jany: *É o eixo de sustentação para a flor para em pé.*

Nina, Léia: *Pedúnculo é o eixo de sustentação.*

Sandro: *o caule de sustentação.*

Bia, Felipe: (não responderam)

Podemos afirmar a partir dessas respostas que, o termo pedúnculo pode ser considerado pelos alunos como a parte da flor que confere sustentação à mesma, provavelmente esta determinação foi conferida devido ao processo perceptivo visual. Tal fato

pode ser explicado pela teoria de Vigotski (2009), no qual defende que no segundo estágio do processo de formação conceitual, pensamento por complexo, para a determinação do conceito o sujeito faz referências e se orienta no processo perceptivo criando vínculos associativos entre os objetos observados, no qual qualquer relação de semelhança é o suficiente para que o sujeito estabeleça relações ao formar o conceito. Isto também foi observado na descrição do aluno Sandro que relacionou o pedúnculo com o caule, provavelmente por fazer referências voltadas para semelhança entre suas estruturas por causa da forma e/ou coloração e, ainda, porque ambos, caule e pedúnculo, podem ser considerados e observados na natureza e/ou fotografias como, o eixo que proporciona sustentação a essas estruturas. Desse modo, consideramos que no processo da formação do conceito de pedúnculo estes alunos se encontram no segundo estágio da formação conceitual, definido por Vigotski (2009) como, pensamento por complexo.

Com relação ao conceito de receptáculo, a maioria dos alunos, Lara, Clara, Lucy e Jany, definiram corretamente o significado da palavra ao descrever que *receptáculo é o local onde se encaixa as peças florais*. Complementando essa ideia Nanda e Léia, relataram que *é a parte alargada do pedúnculo*. Já Nina, Alex e Sandro definiram como *o local onde recebe as peças florais*. Esta definição pode ter sido influenciada pela semelhança entre o prefixo dessas palavras, receptáculo x recebe.

Podemos observar que um dos alunos não conseguiu estabelecer a diferença entre o pedúnculo e o receptáculo, pois ao definir o conceito de receptáculo descreveu a função do pedúnculo. Nesse sentido, suas palavras foram as seguintes:

Paty: *receptáculo é o eixo que deixa a flor em pé.*

O próximo conceito, (re)definido pelos alunos após o processo de sistematização do conhecimento, foi o significado do termo verticilos florais. Para este conceito, a maioria dos alunos (Paty, Nina, Lara, Clara, Sandro, Lucy, Jany) descreveu que *verticilos florais é o nome dado ao conjunto de peças florais*. Outros alunos, como, Nanda, Léia, Bia e Lucy, não definiram esse termo. Já o aluno Felipe em sua definição considerou como verticilo floral apenas as *pétalas*. Uma abordagem semelhante foi apresentada pelo aluno Alex, o qual definiu o conceito considerando a função dos verticilos, como podemos observar na descrição a seguir:

Alex: *verticilo floral é considerado como protetor e reprodutor.*



Neste caso o aluno provavelmente baseou sua definição à explicação apresentada pela pesquisadora, quando esta relatou a organização dos verticilos florais e sua função como, protetores (sépalas e pétalas) e reprodutores (androceu e gineceu), como observamos nos discursos 74 e 76. Neste caso, consideramos que o conceito de verticilo floral, não está inteiramente formado, mas está na segunda fase do terceiro estágio da formação conceitual, ou seja, é um conceito potencial. Nesta fase, segundo Vigotski (2009) a definição do conceito é dada pela natureza funcional dos mesmos. Em outros termos, quando solicitamos ao aluno que defina ou explique o significado de uma palavra, ele “responde dizendo o que o objeto designado pela palavra pode fazer ou, mais frequentemente, o que pode ser feito com ele” (VIGOTSKI, 2009 p. 225).

A formação do conceitual real/verdadeiro pode ser observada quando os alunos definem corretamente as terminologias e/ou estabelecem significado a palavra, apresentando uma generalização, como, por exemplo, os termos cálice, corola, antera e grão de pólen que foram definidos de forma unânime pelos alunos, no qual o termo cálice foi apresentado como *o conjunto de sépalas*, corola como *o conjunto de pétalas*, antera como *o nome dado ao conjunto de sacos polínicos* e grão de pólen como *o gameta masculino*. Já a definição do termo androceu foi quase unânime, uma vez que a maioria dos alunos (Paty, Nanda, Nina, Lara, Bia, Léia, Clara, Alex, Lucy, Jany e Sandro) definiu este conceito como, *o órgão masculino da flor*. Apenas o aluno Felipe definiu este termo diferentemente dos demais, apresentando o significado da terminologia androceu, ou seja, descreveu que *androceu é o nome dado ao conjunto de estames*.

Este fato também pode ser observado na definição do termo gineceu, pois com exceção de uma aluna (Léia) todos os outros definiram o termo como *o órgão feminino da flor*. A aluna Léia, apresentou uma definição mais completa definindo o termo da seguinte forma, *é o verticilo mais interno e considerado como reprodutor, ou seja, o órgão feminino da flor*.

Ao definir o termo ovário os alunos Lara, Felipe, Bia, Alex, Lucy e Clara descreveram que *o ovário é o órgão reprodutor feminino*. Acrescentando um pouco mais essa ideia, os alunos Paty, Nina e Jany descreveram que *é um órgão reprodutor onde ficam os gametas femininos*. Uma definição que se assemelha e complementa as definições apresentadas pelos alunos foi a de Felipe que descreveu *o ovário como sendo o local onde guarda os óvulos*.

Ainda, com relação a essa terminologia, provavelmente, as alunas Nanda e Léia tiveram suas respostas influenciadas pela explicação no início da aula, quando a pesquisadora desenhou uma representação do gineceu e pediu para que os alunos dissessem o que aquela

imagem representava (discurso 37 a 40), já que elas definiram o termo ovário descrevendo que o mesmo tem a forma de vaso. Podemos considerar que ao realizar o desenho do gineceu na lousa a pesquisadora apenas comentou a constituição estrutural do gineceu (estigma, estilete e ovário) e não as identificou. Tal fato pode ter influenciado nas respostas dessas alunas, as quais consideraram o desenho do gineceu como, a representação apenas do ovário.

O termo estigma foi definido *como a estrutura dilatada por onde passa o grão de pólen* pela maioria dos alunos com exceção da aluna Nina, a qual fez uma definição equivocada, ao entender o termo estigma *como o local por onde entra o grande pólio*. Dessa forma, podemos destacar que mesmo definindo corretamente o conceito de grão de pólen, no qual definiu *como o gameta masculino da flor*, a aluna não estabeleceu relações de significação entre o termo estigma e sua função.

Diferentemente da unanimidade apresentada pelos alunos ao definir o termo grão de pólen como o gameta masculino, apenas duas alunas, Lucy e Clara, consideraram o óvulo como *o gameta feminino*. Já Alex e Jany descreveu o termo quando a sua localização, ou seja, *o óvulo fica dentro do ovário*. Paty, Nina, Felipe, Lara e Bia não definiram esse termo e os outros alunos não estabeleceram relações de significado com o termo, apresentaram as seguintes definições:

Nanda e Léia: *óvulo é o grão de milho*.

Sandro: *esperma para nascer*.

Não podemos desconsiderar a definição apresentada pelas alunas Nanda e Léia, pois no discurso 40, a pesquisadora relatou aos alunos que alguns óvulos formam a semente. Neste caso as alunas podem ter estabelecido relação entre o óvulo e a semente/grão de milho. Outro fator que pode ter influenciado tais respostas é a semelhança do óvulo, quando representado de forma ampliada nas fotografias, com sementes e a relação estabelecida pelas alunas na representação mental do conceito de semente e grão de milho.

Com relação à resposta apresentada por Sandro, esta também deve ser considerada, pois o aluno estabeleceu relação uma estrutura necessária para nascer e esta, quando fecundada pode gerar algo. Assim, considerando o significado que o aluno designou ao termo a pesquisadora como mediadora no processo de ensino, fundamentada em uma perspectiva Vigotiskiana, interferiu para que o conceito fosse relaborado sistematicamente e conhecimento do aluno evoluísse.

O conceito primário também foi definido pelos alunos e, assim evidenciamos que o significado da palavra flor foi descrito de diferentes maneiras, dessa forma, apresentamos abaixo as definições:

Paty: *A flor é definida como um eixo modificado.*

Nanda, Léia: *É uma estrutura reprodutora.*

Lara: *É um órgão reprodutor e um eixo que suporta folhas modificadas.*

Bia: *Um eixo modificado que comporta folhas especializadas.*

Alex, Sandro: *Eixo que suporta folhas especializadas.*

Lucy, Clara: *Conjunto de peças de folhas modificadas.*

Felipe, Jany, Nina: (não descreveram)

Podemos observar que os alunos que descreveram o significado da palavra flor se apropriaram da definição desse termo. Embora tenham apresentado suas definições de formas diferentes, nos parece que todos correlacionaram o termo com o significado da palavra. Agora com relação ao termo inflorescência a maioria dos alunos como, Paty, Nanda, Lara, Bia, Clara, Alex, Sandro, Felipe, Lucy e Jany o definiu como *o conjunto de flores*. Uma definição semelhante foi apresentada por Léia que descreveu que *a inflorescência é composta por flores*.

Para o termo Morfologia Floral a maioria dos alunos com exceção de Paty e Felipe, os quais descreveram esse termo como *o estudo das características e formas das flores*, simplesmente definiu como *o estudo da forma das flores*. E por último, com relação ao termo diversidade morfológica, os alunos Paty, Nanda, Léia e Felipe não responderam. Já os outros alunos apresentaram cada um, uma definição diferenciada. A seguir, apresentamos suas respostas na íntegra.

Nina: *Diferença entre as flores.*

Lara: *Vários tipos de flores.*

Bia: *Que cada tipo de flor é diferente.*

Clara: *Tipo de estudo das formas florais.*

Alex: *Estuda as diferenças das formas das flores.*

Sandro: *Estudo de vários tipos de flores.*

Lucy: *Diferentes formas das flores.*

Jany: *Vários tipos de flores, todas diferentes uma da outra.*

A partir dessas respostas podemos destacar que com o desenvolvimento das atividades realizadas até esse momento e com a sistematização dos conceitos trabalhados, os alunos começaram a perceber as diferenças morfológicas entre as espécies trabalhadas e, ainda, parece que, construíram significados ao conceito de diversidade morfológica.

Podemos observar a evolução conceitual e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, a partir da comparação entres os conceitos cotidianos apresentados por eles na folha de sulfite (anexo I) e as suas redefinições, como por exemplo, o conceito de cálice, que foi definido inicialmente como algo concreto e vivenciado no cotidiano dos alunos, sendo descrito como um copo sagrado (cálice de hóstia consagrada) ou um cálice de vinho. Posteriormente, com o desenvolvimento da aula teórica e a sistematização dos conceitos científicos este termo passou a ser representado pelos alunos, pelo verdadeiro significado da palavra em termos referentes ao conteúdo de Morfologia Floral, pois todos os alunos o redefiniu como sendo o nome dado ao conjunto de sépalas.

Podemos observar também essa apropriação dos conceitos referentes ao conteúdo de Morfologia Floral, a partir das falas dos alunos no desenvolvimento das atividades de todas as etapas dessa sequência didática. Dessa forma, com intuito de confirmar a apropriação dos conceitos científicos, pelos alunos, apresentamos no próximo item os resultados e análise da III etapa, na qual se objetivou fazer a identificação, caracterização e descrição dos atributos morfológicos constituintes de uma flor. Nesses termos, entendemos que ao descrever os caracteres morfológicos, juntamente, com a orientação da pesquisadora, interação e colaboração entre os alunos, estes podem se apropriar dos conceitos referentes a esse conteúdo, bem como relacionar os conceitos trabalhados com os signos (imagem) que os representam.

## **ATRIBUINDO CARACTERÍSTICAS AS FLORES**

As atividades da terceira etapa da sequência didática foram subdivididas em três níveis, os quais representaram diferentes graus de dificuldade, conforme a especificidade das peças florais de cada espécie das flores selecionadas para esta sequência didática. Lembramos que todas as flores utilizadas neste estudo foram escolhidas pela sua presença no contexto social dos alunos.

Antes do desenvolvimento da atividade referente ao primeiro nível, os alunos receberam outra folha sulfite, referente ao anexo II, que apresentavam questões que serviram como indícios, para que eles ao desenvolverem a atividade com as fotografias de mais de uma espécie, pudessem perceber a diferenças entre as espécies e consolidassem a concepção do conceito de diversidade morfológica.

Na intenção de auxiliar os alunos no desenvolvimento desta atividade, a pesquisadora propôs que ela em conjunto com eles, responderiam coletivamente as questões presentes na

folha de anexo II, a partir das fotografias da espécie *Thunbergia grandiflora* projetadas no recurso multimídia (data-show).

Durante este procedimento, conforme foram sendo lidas as questões, as alternativas e a pesquisadora mostrando o que eles deveriam observar nas imagens, os alunos respondiam em voz alta o que eles achavam que representava a imagem e qual era a resposta certa ao questionário. Às vezes, ao pronunciar algum termo que ainda não havia sido apropriado pelos alunos, eles se manifestavam perguntando o significado da palavra.

Após demonstrar de como era para ser desenvolvida as atividades, a pesquisadora entregou aos alunos envelopes contendo fotografias de duas espécies diferentes (*Rhododendron simssi* (Azaléia); *Bauhinia forficata* (Pata-de-vaca)). Tal atividade é considerada como nível primário de dificuldade, pois essas espécies apresentam estruturas de fácil identificação. Nesta atividade, cada aluno teve a liberdade de escolher qual espécie gostaria de trabalhar. Juntamente com as fotografias, de cada envelope, foi entregue aos alunos uma fotografia auxílio (Figura V, capítulo V), que representou as duas espécies estudadas nesse nível a partir de uma fotografia de cada espécie em corte longitudinal, no qual as principais partes constituintes das mesmas (cálice, corola, androceu, gineceu) eram identificadas.

Após distribuir os envelopes contendo as fotografias, os alunos ficaram todos curiosos e interessados, provavelmente por ser uma atividade que saía da rotina escolar.

(97) Sandro: *eita professora, legal hein.*

(98) Raul: *Que massa velho.*

(99) Anne: *Não tem nem como ficar parada nessa aula.*

(100) Lara: *foi à senhora que tirou todas essas fotos? Que massa hein.*

As atividades do nível I tiveram início em sala de aula e ficou como atividade extraclasse. Assim, na semana seguinte a pesquisadora iniciou a aula com a correção desta atividade (folha de anexo II), projetando a imagem da flor a partir do recurso multimídia (data show), no intuito que os alunos que não tivessem trabalhado com a referida espécie também pudessem participar da correção e ajudar seus colegas quando houvesse respostas equivocadas.

Conforme as atividades eram corrigidas, a pesquisadora reforçava os conceitos e definição dos termos presentes na Morfologia Floral, pedindo para que os alunos mostrassem e descrevessem os atributos das estruturas florais observadas. Assim, por meio de suas falas evidenciamos a construção e evolução conceitual. Tais relatos são apresentados abaixo, para

evidenciar como foram realizados o processo de argumentação e descrição dos atributos morfológicos.

- (101) Pesquisadora: *Esta flor tem bráctea?*  
 (102) Alunos: *tem*  
 (103) Pesquisadora: *olha ta vendo essa folhinha aqui, isso aqui é a bráctea. O que é bráctea?*  
 (104) Alunos: (silêncio)  
 (105) Pesquisadora: *Bráctea é uma folha modificada onde em sua axila nasce a flor.*  
 (106) Pesquisadora: *ela tem pedúnculo?*  
 (107) Alunos: *tem*  
 (108) Pesquisadora: *e cadê o pedúnculo?*  
 (109) Sandro: *esse talinho ai, verdinho.*  
 (110) Pesquisadora: *tem receptáculo?*  
 (111) Alunos: *tem*  
 (112) Pesquisadora: *onde?*  
 (113) Anne: *essa parte mais gordinha do pedúnculo.*  
 (114) Pesquisadora: *Isso, o receptáculo é essa parte mais dilatada do pedúnculo, onde se insere as peças florais.*  
 (115) Pesquisadora: *tem cálice?*  
 (116) Alunos: *tem*  
 (117) Sandro: *tem, é essa folhinha ai de baixo.*  
 (118) Pesquisadora: *qual? Que cor?*  
 (119) Sandro: *essa verdinha ai.*  
 (120) Alunos: *verde*  
 (121) Pesquisadora: *tem corola?*  
 (122) Alunos: *tem.*  
 (123) Pesquisadora: *o que é corola?*  
 (124) Bia, Anne, Nanda: *as pétalas.*  
 (125) Pesquisadora: *que cor que é a corola?*  
 (126) Bia: *roxa.*  
 (127) Anne: *lilás.*  
 (128) Nanda: *eu coloquei lilás.*  
 (129) Pesquisadora: *tem androceu?*  
 (130) Alunos: *tem.*  
 (131) Pesquisadora: *o que é o androceu?*  
 (132) Anne: *é o macho.*  
 (133) Bia: *é o órgão masculino da flor.*  
 (134) Pesquisadora: *androceu é o nome dado ao conjunto de estames e é considerado como o órgão masculino da flor.*  
 (135) Pesquisadora: *Tem gineceu?*  
 (136) Anne: *tem é o feminino.*  
 (137) Pesquisadora: *Cadê?*  
 (138) Anne: *esse ai que tem as sementinhas.*  
 (139) Clara: *esse mais gordinho verde que tem os óvulos.*  
 (140) Pesquisadora: *Isso, e o que a Anne descreveu como sementinhas são os óvulos, que futuramente após uma polinização e uma fecundação do ovário poderá virar sementinha. Essa flor aqui é completa?*  
 (141) Alunos: *sim!*

Podemos observar, por meio dos discursos que os alunos conseguiam identificar as estruturas da espécie trabalhada, mesmo que às vezes não utilizavam o termo científico, mas,

evidenciavam saber reconhecer a estrutura a partir do termo que a define. Por meio da exposição dessas falas, podemos observar também que sempre que um conceito aparece sua definição era reforçada e as características e atributos da imagem que o representa são descritos pelos alunos. Dessa forma, conforme os alunos relembrem a definição do termo, identificam a estrutura que o representava e a descreve. A partir disso podemos entender que os alunos iniciavam a construção de uma representação mental da imagem e relacionam o termo a mesma, assim internalizando esse conhecimento.

Conceitos como homoclamídea e heteroclamídea também foram trabalhados pela pesquisadora, assim como, a descrição quanto à presença de tricomas, glândulas de néctar, à quantidade de peças do perianto (trímera, tetrâmera, pentâmera) e à soldadura das peças florais (livres = dialisépala/pétala ou soldadas = gamosépalas/pétalas). Quanto a esse último atributo, na correção feita da primeira espécie trabalhada (azaléia) os alunos só pronunciavam que o perianto era livre ou unido. Porém, na correção posterior, ou seja, das atividades feitas com a segunda espécie trabalhada (pata-de-vaca) este conceito apareceu diferenciado, representado como a definição utilizada no conteúdo de Morfologia Floral, como podemos observar nos dizeres abaixo:

### **Primeira atividade (correção dos atributos da flor azaléia)**

(142) Pesquisadora: *quanto ao cálice? O que é o cálice mesmo?*

(143) Nanda, Clara, Bia: *é o conjunto de sépalas.*

(144) Pesquisadora: *Quanto à soldadura das sépalas?*

(145) Sandro: *são livres.*

(146) Clara: *Não, são unidas até a extremidade.*

(147) Pesquisadora: *isso elas são gamosépalas, unidas na base e bem na extremidade elas são separadas, olha só, estão vendo?*

(148) Alunos: *aham.*

### **Segunda atividade (correção dos atributos da flor pata-de-vaca)**

(149) Pesquisadora: *quanto à corola? O que é a corola mesmo?*

(150) Carla: *a parte colorida da flor.*

(151) Bia, Clara: *são as pétalas.*

(152) Pesquisadora: *Isso, e quanto à soldadura das pétalas?*

(153) Sandro, Bia: *unidas.*

(154) Clara: *gamopétalas, são unidas até a metade.*

(155) Pesquisadora: *Isso, gamopétala. Olham aqui, elas são unidas até a metade da pétala né. Nesta foto aqui (fotografia com visão lateral da flor), vocês podem ver que são unidas até a metade.*

(156) Pesquisadora: *e nessa flor?*

(157) Sandro: *as pétalas são livres.*

(158) Pesquisadora: *então são gamopétalas ou dialipétalas?*

(159) Clara: dialipétalas

Observamos que alguns alunos, com o desenvolvimento das atividades do primeiro nível da III etapa dessa sequência didática, evidenciaram começar a se apropriarem dos termos de forma científica, como podemos observar na comparação dos discursos 144 a 146 e os 154 e 159, nos quais os alunos passaram a utilizar os termos gamosépala/pétalas e dialisépalas/pétalas ao invés de expressões como unidas e separadas.

Este fato também pode ser observado quanto ao conceito de homoclamídea e heteroclamídea, pois, na correção da primeira espécie (azaléia) trabalhada no nível I, os alunos não utilizaram o conceito em si, mas o significado da palavra. Já na correção da segunda espécie (pata-de-vaca) trabalhada nesse nível, observamos que os alunos utilizaram o conceito propriamente dito, pois seu significado provavelmente já estava internalizado.

### **Primeira atividade (correção dos atributos da flor azaléia)**

(160) Pesquisadora: (...) *então tem cálice e corola né? Eles são homoclamídeos ou heteroclamídeos? A pétala e a sépala são iguais, ou seja, homoclamídea? Ou são diferentes, heteroclamídea?*

(161) Alunos: *São diferentes.*

(162) Sandro: *são diferentes, uma é verde e a outra é roxa.*

### **Segunda atividade: (correção dos atributos da flor pata-de-vaca)**

(163) Pesquisadora: *Essa flor é homoclamídea sendo iguais ou heteroclamídea são diferentes?*

(164) Nanda, Bia e Anne: *São diferentes.*

(165) Clara: *Isso, são heteroclamídeas.*

(166) Sandro: heteroclamídeas.

Podemos observar nessas falas que com o desenvolvimento das atividades, alguns alunos foram se apropriando do significado dos termos presentes no conteúdo e quando estes conceitos eram internalizados pelos alunos, os mesmos começavam a referenciar a imagem representada no data show, a partir do conceito propriamente dito, ou seja, utilizando o termo em si (discurso 165 e 166).

Como descrito anteriormente, a partir da exemplificação de como identificar os verticilos florais os alunos não apresentaram mais tanta dificuldade em relacionar à imagem da estrutura com a palavra que a designava, o termo. Tal fato será exemplificado a partir da fala dos alunos na identificação do androceu, pois todas as vezes que era projetada a imagem



de um estame ou do conjunto do mesmo, os alunos respondiam com toda convicção que a imagem representava o androceu e/ou o órgão masculino da flor.

(167) Pesquisadora: *o que é essa imagem mesmo?*

(168) Alex: *esse aí é o órgão masculino*

(169) Pesquisadora: *e essa estrutura aqui o que é?*

(170) Anne: *Os sacos polínicos*

Conceitos como androceu e antera só apareceram na fala dos alunos a partir da terceira etapa dessa sequência didática. Antes disso os alunos se referiam ao androceu como o órgão masculino da flor e a antera como os sacos polínicos. Mesmo sabendo que o conjunto de sacos polínicos são chamados de antera, os mesmos não utilizavam esse termo.

Com relação ao Gineceu, os alunos em suas identificações e descrições dos atributos morfológicos trabalharam com a constituição geral do mesmo, identificando sempre o estigma e sua forma, a quantidade de lóculos no ovário, a posição do mesmo (súpero, ínfero, semi-ínfero) e a quantidade de óvulos. Nesta atividade, os alunos não apresentaram nenhuma dificuldade em relação à identificação do estigma, do ovário, dos óvulos e da quantidade de lóculos, porém alguns alunos (Felipe, Nina, Sandro, Alex, Lucy e Anne) apresentaram um pouco de dificuldade quanto à identificação da posição do ovário.

(172) Pesquisadora: (...) e *qual é a posição do ovário: súpero, ínfero ou semi-ínfero?*

(173) Sandro: *semi-ínfero?*

(174) Lara: *não ele está em cima.*

(175) Clara: *é súpero.*

Neste caso, visando diminuir a dificuldade apresentada pelos alunos, a pesquisadora trabalhou uma sequência de três flores diferentes em relação à posição do ovário. Assim, após a exemplificação, a partir das fotografias projetadas no data-show, os alunos passaram a compreender e a identificar melhor esta questão da posição do ovário.

Finalizando a correção das atividades do primeiro nível da III etapa, podemos observar que a maioria dos alunos parece ter se apropriado do significado da maioria dos conceitos, passando a utilizar com mais frequência os termos adequados ao conteúdo abordado. Além disso, foram relacionando cada vez mais a imagem da estrutura floral (signo) com a palavra que a definia (termo/conceito/signo).

No segundo nível dessa mesma etapa, os alunos trabalharam com a fotografia de sete espécies diferentes (*Allamanda cathartica*; *Hippeastrum puniceum*; *Hippeastrum reginae*; *Hibiscus rosa-sinensis*; *Pachira aquatica*; *Eucharis grandiflora*; *Nerium oleander*), cada aluno adquiriu um envelope contendo em média 15 fotografias das peças florais da espécie

escolhida. A pesquisadora solicitou aos alunos que identificassem cor, quantidade e forma do cálice, da corola, do androceu e do gineceu. Nesta atividade eles poderiam utilizar novamente a folha sulfite anexo I, caso tivessem dúvida na conceitualização de algum termo e a folha sulfite anexo II, para orientar o que deveriam observar nas fotografias.

Devido o aumento na complexidade das estruturas que constituíam as espécies escolhidas para este nível, os alunos ficaram a vontade para realizar a atividade em grupos. Observamos que conforme os alunos foram desenvolvendo as atividades de identificação e descrição dos atributos morfológicos, alguns apresentaram dúvidas na identificação de algumas das peças florais constituintes da mesma, pois eram diferentes das que foram vistas anteriormente.

Porém, antes de os alunos pedirem ajuda da pesquisadora, eles ficaram discutindo entre si o que estavam observando e o que achavam que era a estrutura observada, para posteriormente tirar a dúvida com a pesquisadora. Assim, podemos destacar que o desenvolvimento dessa atividade propiciou aos alunos mais interação, uns com os outros e com a pesquisadora. Além disso, em algumas situações o colega pode ser considerado como o sujeito mais capaz que auxiliou o outro na resolução da atividade.

Todas as vezes que os alunos solicitavam a ajuda da pesquisadora, antes de lhe apresentar a resposta à sua dúvida, ela pedia para que eles dissessem o que achavam e o que já haviam conseguido identificar nas fotografias da espécie estudada, como podemos observar nos dizeres abaixo:

(176) Alex (conversando com o Sandro): *O que é isso aqui?*

(177) Sandro: *esse aqui é o cálice, essa é a corola, androceu e gineceu, não é?*

(178) Alex: *acho que é. Professora faz favor.*

(179) Sandro: *Professora o que é isso aqui?*

(180) Pesquisadora: *o que você acha que é?*

(181) Sandro: *o androceu.*

(182) Pesquisadora: *Isso, esse é o androceu, órgão masculino. Androceu é nome dado ao conjunto de estames, então o que é cada um desses?*

(183) Sandro: *estames.*

Durante o desenvolvimento das atividades a pesquisadora sempre indagava aos alunos para saber o que eles já conseguiam identificar, para posteriormente dizer a resposta de suas perguntas, sempre procurando a interação entre os alunos, a observação da fotografia e a identificação dos atributos morfológicos. Quando os alunos apresentavam alguma dificuldade na identificação de uma peça floral, pelo fato da mesma estar ampliada e de forma isolada na fotografia, eles eram orientados pela pesquisadora a, primeiramente, observar a fotografia que

ilustrava a flor inteira em tamanho normal e posteriormente tentar identificar a localização da peça floral desejada.

Após as observações e descrições das fotografias, a pesquisadora iniciou a fase de correção das atividades dessa etapa. Para isso, solicitou aos alunos que prestassem atenção na hora da correção da espécie escolhida pelo colega, pois caso o mesmo tivesse dificuldade eles que iriam ajudar.

Nesta atividade, conceitos como inflorescência, flor solitária, disposição do ovário (súpero, ínfero e semi-ínfero), presença de tricomas, cor, forma, soldadura e quantidade de peças do cálice, corola, androceu e gineceu foram trabalhados, como podemos observar nos relatos.

(184) Pesquisadora: *e quanto à presença de tricoma? Tem tricomas?*

(185) Anne: *tem*

(186) Bia, Sandro, Clara: *Não*

(187) Pesquisadora: *Olha se vocês observarem bem na fotografia, podemos ver que tem sim um pouquinho de tricomas bem pequenininhos, olha aqui.*

(188) Sandro: *é mesmo.*

(189) Pesquisadora: *Essa flor é homoclamídea sendo iguais ou heteroclamídea são diferentes?*

(190) Nanda, Bia e Anne: *São diferentes*

(191) Clara: *heteroclamídea*

(192) Pesquisadora: *quanto à quantidade de peças florais, é trímera, tetrâmera ou pentâmera?*

(193) Anne, Bia, Nanda, Clara e Sandro: *pentâmera*

(194) Pesquisadora: *é uma inflorescência ou uma flor solitária?*

(195) Nanda, Bia: *solitária*

(196) Clara, Sandro: *inflorescência*

(197) Pesquisadora: *quantos flores tem aqui neste eixo?*

(198) Sandro: *três*

(199) Pesquisadora: *então os outros são botões mais ainda vão se abrir, se no eixo tem mais que uma flor é uma inflorescência.*

Durante a correção das atividades, podemos observar a apropriação dos conceitos pelos alunos, pois os mesmos conseguiam identificar as estruturas e se referiam a mesma a partir da terminologia da palavra, ou seja, quando perguntados sobre o que era uma determinada imagem apresentada na fotografia, os mesmos conseguiam identificar e ao responder utilizavam os termos científicos, como podemos observar nas falas abaixo:

(200) Pesquisadora: *o que é isso aqui?*

(201) Sandro: *gineceu*

(202) Bia: *carpelo*

(203) Clara: *é o gineceu, o órgão feminino da flor. Carpelo*

(204) Pesquisadora: *Isso. Isso aqui tudo é o gineceu, o conjunto de carpelos chama gineceu. Como é o nome só dessa estrutura?*

(205) Clara e Bia: *ovário*.

(206) Pesquisadora: *e isso aqui o que é?*

(207) Clara, Bia, Lara, Anne: *óvulos*.

Consideramos que a apropriação dos conceitos evidenciados nas falas dos alunos, nos parece ter se dado a partir da realização da aula teórica, na qual houve a sistematização dos conceitos referentes ao conteúdo de Morfologia Floral e, ainda, atividades de identificação e descrição dos atributos morfológicos, pois antes de descrever as características de cada peça floral os mesmos deviam identificá-las. E ao estabelecer essa relação entre a imagem (signo) e a palavra e/ou conceito que a exprime o aluno estabelece significados e internaliza esse conhecimento.

Ao trabalhar com as fotografias das espécies *Hippeastrum puniceum* e *Hippeastrum reginae*, podemos observar que a visão adotada por muitos livros didáticos, de que sépalas são verdes e pétalas são coloridas, evolui na concepção dos alunos. Pois, com o uso das fotografias, eles começaram a perceber as semelhanças e diferenças entre o cálice e a corola e, assim, o conceito de tépala foi trabalhado.

(208) Alex: *e cadê o cálice dessa aqui?*

(209) Pesquisadora: *Uma boa pergunta, me mostra o que você já conseguiu ver.*

(210) Alex: *a corola, o androceu e o gineceu* (o aluno apontou para cada estrutura).

(211) Pesquisadora: *Então, essa flor aqui tem uma diferença das outras, o cálice e a corola são iguais, por isso são chamados de tépalas. Lembra que eu falei que o primeiro verticilo é a sépala?*

(212) Alex e Sandro: *sim*.

(213) Pesquisadora: *então, qual é o primeiro verticilo nessa flor, mostra pra mim?*

(214) Sandro: *esse aqui?*

(215) Pesquisadora: *Isso, ta vendo como o cálice e a corola são iguais, na forma e na cor? A única diferença é que a sépala é um pouco mais larga que as pétalas. Essa é uma flor trímera viu. Você pode identificar qual o primeiro verticilo a partir dessa foto aqui olha. E nessa outra podemos ver que é o segundo verticilo. Agora te pergunto as sépalas são sempre verdes?*

(216) Sandro e Alex: *não*

Com base nessas falas, podemos observar que o conceito de tépala parece ter sido apropriado por estes alunos, pois quando o aluno Felipe estava desenvolvendo a atividade com uma espécie de flor com a mesma característica, os alunos Alex e Sandro foram quem o auxiliou, demonstrando por meio das fotografias quais eram os primeiros e segundos verticilos, sépalas e pétalas. Assim, evidenciamos que a partir do diálogo estabelecido entre a pesquisadora e os alunos e com a visualização das imagens da espécie por eles trabalhada, a visão padrão do conceito de sépalas parece ter evoluído.

Evidenciamos, também, que a aproximação com a realidade do aluno fez com que os mesmos tivessem mais interesse pela atividade desenvolvida, pois ao passo que os alunos desenvolviam as atividades eles reconheciam a flor trabalhada e relatavam o local onde poderiam encontrar a flor na nossa região, como podemos observar nos dizeres a baixo.

(217) Pesquisadora: *essa flor aqui é diferente.*

(218) Lara: *como é o nome dessa flor?*

(219) Pesquisadora: *Hibisco*

(220) Anne: *é aquela que tem ali na praça.*

(221) Pesquisadora: *É. Então, essa flor é diferente, vocês estão vendo um monte de estames aqui, os filetes dos estames, isso aqui olha, se uniram e formaram uma estrutura chamada andróforo. Isso aqui é um estame, o que é isso aqui?*

(222) Anne: *os grãos de pólen*

A espécie hibisco foi utilizada na atividade, com o objetivo de mostrar aos alunos a especificidade da família Malvaceae, a qual apresenta uma peculiaridade em seu androceu, que, devido à adelfia de seus filetes, forma uma estrutura diferente que é denominada de andróforo. Assim, ao apresentar essa característica específica dessa espécie o conceito de diversidade foi novamente abordado pela pesquisadora, porém ainda de forma indireta.

Finalizando a correção das atividades do segundo nível da III etapa, a pesquisadora iniciou o desenvolvimento do terceiro nível desta mesma etapa. Neste nível as fotografias utilizadas foram às espécies *Bougainville spectabilis*, *Spathiphyllum wallisi*, *Bidens pilosa* e *Grevillea robusta*. Dentre as espécies selecionadas para o desenvolvimento desta pesquisa, consideramos que estas apresentam um grau de complexidade maior que as anteriores. Estas espécies também podem auxiliar na evolução da visão padrão da representação mental de uma flor, devido às suas especificidades, como a presença de brácteas, que podem ser consideradas como flor por se apresentarem como a parte mais vistosa. Neste nível também foi utilizado uma flor incompleta, no qual uma das principais partes constituintes da mesma está ausente.

Devido ao maior grau de complexidade, os alunos se reunirão em grupos maiores (3 à 4 alunos) para realizarem as discussões e descrições dos atributos morfológicos. Ao visualizar as fotografias os alunos acharam as flores um pouco estranhas, mas o conceito de bráctea já estava internalizado em alguns alunos como podemos observar nos dizeres abaixo:

(223) Sandro: *Meu Deus o que é isso?*

(224) Lara: *a minha é um copo de leite.*

(226) Anne: *essa parte branca ai que parece ser a flor nem é a flor é uma.... uma... como é o nome mesmo.*

(227) Paty: *sépala?*

(228) Anne: *não é outro nome, como é mesmo.*

(229) Sandro: *bráctea.*

(230) Anne: *isso mesmo.*

- (231) Pesquisadora: *E nessa flor o que é essa parte amarela?*  
 (232) Anne: *é a bráctea também.*  
 (233) Pesquisadora: *Muitos acham que essa parte verde é a sépalas e essa amarela são as pétalas, mas não é, são brácteas.*  
 (234) Anne: *é igual gira-sol né?*  
 (235) Pesquisadora: *é parecido.*  
 (236) Sandro: *Como é o nome dessa flor aqui mesmo?*  
 (237) Pesquisadora: *Três-maria, primavera, esses são seus nomes populares.*  
 (238) Sandro: *ah sei sim.*  
 (239) Pesquisadora: *O que vocês acham que é essa parte roxa aqui?*  
 (240) Bia, Nanda, Lara e Anne: *sépalas*  
 (241) Pesquisadora: *Não, é uma bráctea também.*  
 (242) Anne: *oh benção, ai ta difícil hein.*  
 (243) Pesquisadora: *O que chama a atenção nessa flor?*  
 (244) Sandro: *o roxo*  
 (245) Pesquisadora: *Então, o roxo são as brácteas a flor é cada uma dessa aqui.*  
 (246) Pesquisadora: *O que é isso aqui?*  
 (247) Bia e Clara: *Androceu.*  
 (248) Sandro: *androceu*  
 (249) Clara: *estame*  
 (250) Anne: *sacos polínicos.*  
 (251) Pesquisadora: *Isso. E esse monte de negocinhos amarelos?*  
 (252) Sandro, Clara, Anne: *grãos de pólen.*  
 (253) Pesquisadora: *o que é isso aqui?*  
 (254) Anne: *ovário*  
 (255) Pesquisadora: *E esses pontinhos aqui?*  
 (256) Bia, Clara, Nanda, Sandro e Anne: *óvulo*  
 (257) Pesquisadora: *o que é isso aqui?*  
 (258) Bia, Nanda e Sandro: *estigma*  
 (259) Pesquisadora: *e estigma faz parte de que órgão, feminino ou masculino?*  
 (260) Bia: *feminino*

Neste nível a identificação das estruturas foi realizada com o auxílio da pesquisadora. Observamos que as estruturas reprodutoras não foram problemas no processo de identificação, pois em quase todas as espécies trabalhadas, os alunos conseguiram por si só identificar e descrever o órgão masculino e o feminino. Porém nesse nível, em duas espécies, *Grevillea robusta* e *Spathiphyllum wallisi*, os alunos apresentaram dificuldade em reconhecer essas estruturas, pois as mesmas se apresentavam diferentemente das outras espécies trabalhadas, como por exemplo, o filete foliar/laminar reduzido. Então, os alunos foram orientados pela pesquisadora a descrever as peças florais que conseguissem identificar e, posteriormente, durante a correção desta atividade as estruturas que não foram identificadas seriam descritas coletivamente.

Depois das observações e possíveis identificações das peças florais, foram realizadas as correções. A partir da correção podemos observar que apesar da complexidade os alunos desenvolveram bem essa atividade.

(261) Pesquisadora: *Isso, cada uma dessas aqui é uma flor. Olha só nessa foto, eu peguei uma dessas e ampliei, a sépalas dela, é isso aqui olha, e isso é a pétala. Cada uma dessas aqui é uma flor. Então isso é uma inflorescência. Observem aqui o órgão masculino e o feminino.*

(262) Pesquisadora: *Lembra que eu falei quem tem flores que são incompletas? Essa é uma delas. O que podemos observar nessa flor?*

(263) Anne: *o órgão masculino e o feminino.*

(264) Pesquisadora: *Isso. Esse aqui é o androceu e esse aqui o gineceu. Olha aqui o óvulo. Essa flor aqui é incompleta. Alguém sabe o que falta nela?*

(265) Alunos: (silêncio)

(266) Pesquisadora: *ela não tem pétalas.*

Podemos observar que com o desenvolvimento dessa terceira etapa, explorando os níveis I, II e III, os alunos foram capazes de se apropriarem dos conceitos referentes à Morfologia Floral e com o desenvolvimento da descrição dos atributos morfológicos começaram a perceber a diferença entre as espécies trabalhadas.

Assim, após as correções, a pesquisadora desenvolveu a IV etapa, que teve por objetivo contextualizar os aspectos referentes à biodiversidade existente em nossa região. Com a finalidade de direcionar o olhar dos alunos para essa diversidade existente entre as espécies, a pesquisadora fez uma dinâmica com as fotografias. Solicitou aos alunos que escolhessem um envelope das espécies que foram trabalhadas nesta sequência didática, porém que não fosse uma das utilizadas anteriormente por eles.

Logo após, os alunos foram orientados para que selecionassem e organizassem em suas carteiras as fotografias segundo suas peças florais separando os verticilos protetores dos reprodutores. Após essa separação foi desenvolvida uma dinâmica coletiva de reorganização de todas as fotografias trabalhadas. Cada aluno colocou separadamente uma fotografia de cada verticilo floral da espécie escolhida nas quatro carteiras identificadas com a etiqueta dos principais verticilos florais, ou seja, cálice, corola, androceu e gineceu. Assim, as fotografias foram reorganizadas a partir de suas peças florais independente da espécie.

Durante o desenvolvimento dessa atividade, observamos que os alunos não tiveram dificuldade na identificação dos verticilos florais, principalmente no feminino e masculino. Em seguida, foi solicitado que a eles que ficassem próximos às carteiras onde estavam expostas as fotografias e observassem cada verticilo separadamente e relatassem o que estavam observando.

(267) Clara e Lara: *são todas diferentes.*

(268) Pesquisadora: *O que mais?*

(269) Anne: *nenhuma flor é igual à outra.*

(270) Bia: *diferentes na forma, na cor, no tamanho.*

Assim, solicitamos que cada aluno descrevesse em uma folha sulfite a parte, o que é diversidade morfológica. Desse modo, obtivemos a seguintes definições:

- (271) Paty: *São vários tipos de flores, todas diferente uma da outra.*  
 (272) Nina: *Cada flor é diferente uma da outra.*  
 (273) Lara: *vários tipos de flores. Nenhuma flor é igual a outra. Diversas flores.*  
 (274) Bia: *é que cada tipo de flor é diferente uma da outra e não são iguais.*  
 (275) Clara: *as características de cada flor é diferente uma das outras.*  
 (276) Alex: *São as diversas formas das plantas existentes e suas respectivas formas de sépalas, pétalas, etc.*  
 (277) Sandro: *existem vários tipos de flores, com diferentes pétalas, formatos e vários outros.*  
 (278) Felipe: *estuda a tipos de flores, cada uma com suas diferenças e formas.*  
 (279) Lucy: *significa que cada flor tem uma forma e que nenhuma é igual a outra.*  
 (280) Jany: *vários tipos de flores diferentes.*  
 (281) Léia: *todas as flores diferentes uma das outras.*

A partir das definições apresentadas, podemos considerar que os alunos se apropriaram do conceito de diversidade morfológica, por meio da visualização dos atributos de cada espécie trabalhada. Logo após, este conceito foi trabalhado e as causas que influenciam na diferenciação da morfologia entre as espécies foi apresentada sucintamente. O objetivo era verificar se houve apropriação dos conceitos e/ou conhecimento sobre a Morfologia Floral. Para tal, além de analisar as atividades desenvolvidas durante todas as etapas e observar as falas e a interação dos alunos durante o processo do desenvolvimento das mesmas, a pesquisadora solicitou a eles que desenvolvessem um novo desenho representando uma flor, identificando as estruturas desenhadas e definindo-as. A intenção era comparar os desenhos realizados inicialmente, antes do desenvolvimento desta sequência didática e após este processo para evidenciarmos a evolução conceitual dos alunos.

#### **7.4 EVOLUÇÃO E APROPRIAÇÃO CONCEITUAL**

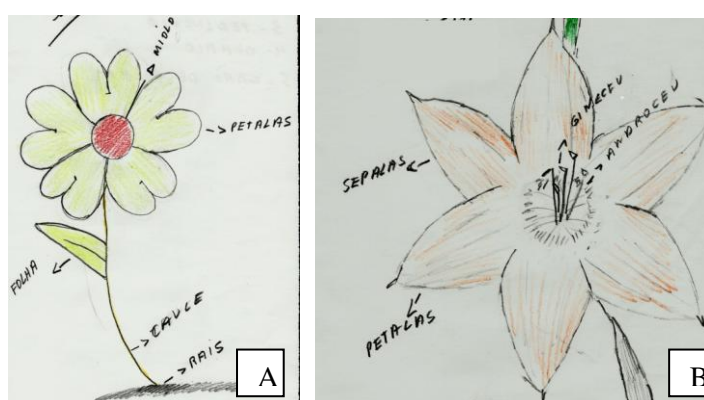
Nesta etapa, os alunos desenvolveram um desenho representando, novamente, uma flor. Esta atividade teve como objetivo, evidenciar a evolução conceitual dos alunos em relação à representação mental do conceito de flor e dos atributos morfológicos constituintes da mesma. Para tal, comparamos estes desenhos com aqueles realizados na I etapa, dessa sequência didática, que foram considerados como conhecimentos cotidianos adquiridos pelos alunos.

Assim, as figuras designadas pela letra A são as que representam os desenhos realizados na I etapa e os designados pela letra B, são os desenhos desenvolvidos nesta última atividade da sequência didática, ou seja, após a sistematização do conhecimento científico.



Na figura II, apresentamos os desenhos realizados pelo aluno Alex. Porém, antes da análise dos mesmos, cabe ressaltar que este aluno foi quem mais se destacou nas atividades de identificação dos conhecimentos cotidianos, pois a princípio demonstrou que apresentava um conhecimento básico referente ao conteúdo de Morfologia Floral o que, provavelmente, facilitou a apropriação do conhecimento científico, já que com o desenvolvimento das atividades o aluno foi aperfeiçoando o conhecimento que já possuía e aprimorando-o a partir dos termos científicos que foram apresentados de forma sistematizada e ordenada.

Figura 10 - Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

No desenho A, da figura 10, podemos observar que o aluno apresentou como conhecimento cotidiano a noção básica das partes constituintes de um vegetal (caule, raiz, folha) e ao desenhar a flor, apresentou a mesma ligada diretamente ao caule, sem a presença de um eixo intermediário, pedúnculo, que pudesse estabelecer essa ligação. Ainda, com relação a este desenho, podemos considerar que o conceito de pétala está internalizado na estrutura cognitiva deste aluno, já que este apresentou o termo associando a estrutura que o determina.

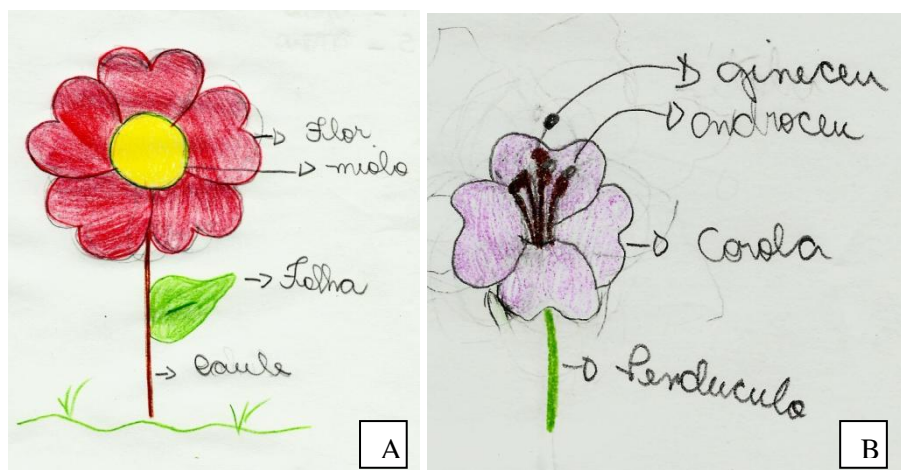
Já no desenho B, realizado pelo aluno após a sistematização dos conceitos trabalhados nesta sequência didática e após a visualização e caracterização dos atributos de diferentes espécies, observamos que em sua representação, a visão padrão e de senso comum, de que as sépalas são sempre verdes e as pétalas coloridas, evoluiu. Considerando que ele representou a flor com uma característica diferenciada denominada de tépala, cujas sépalas e pétalas são semelhantes na cor e forma. Observamos também que este aluno, conseguiu estabelecer significado em relação a organização dos verticilos florais, pois como podemos observar o

desenho foi realizado em perspectiva, apresentando profundidade entre as estruturas desenhadas, demonstrando, assim, que o verticilo primário, representado por trás dos demais verticilos, são as sépalas e o secundário são as pétalas, além disso, os verticilos reprodutores também encontram-se organizados conforme a flor representada.

Comparando os desenhos realizados por Alex e considerando as atividades desenvolvidas na sequência didática, podemos destacar que houve evolução conceitual e que ao conseguir identificar e representar as principais peças que constituem uma flor, o mesmo formou e internalizou os conceitos trabalhados.

Ao contrário deste, a aluna Bia em seu primeiro desenho não conseguiu estabelecer relação com a estrutura pétala e sua definição, entendendo esta estrutura como sendo a própria flor, como podemos observar na figura 11.

Figura 11- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

No desenho A, observamos que a aluna representou a flor associada a algumas estruturas que constituem uma planta em si (caule, folha), porém estas são apresentadas de forma isolada e não como estruturas que forma a flor, já que está foi considerada somente pela representação das pétalas. Este fato pode ser reafirmado ao analisarmos a definição do termo flor, apresentada pela aluna na atividade da I etapa da sequência didática, pois o termo foi definido como pétalas. Neste caso, entendemos que a aluna considera apenas a parte vistosa da flor (pétalas) como sendo a própria flor.

No segundo desenho, o que antes era considerado como o miolo, passou a ser definido corretamente pelos termos científicos deste conteúdo, androceu e gineceu. Isto,

também, foi evidenciando, nas outras estruturas representadas. Podemos observar, no desenho B, que a aluna não representou o cálice da flor, provavelmente, essa estrutura não apareceu porque na perspectiva que o desenho foi realizado as sépalas estariam abaixo das pétalas e, por isso, não são visualizadas. Consideramos essa possibilidade porque quando esta aluna definiu o conceito de cálice, após a sistematização do conteúdo de Morfologia Floral, ela descreveu o conceito científico corretamente. Neste caso, podemos considerar que a mesma se apropriou deste conceito, apesar de não o ter representado.

Comparando os desenhos, podemos evidenciar que houve evolução conceitual ao passo que os conceitos científicos apareceram de forma consciente. Porém, na representação mental da flor observamos que, em partes, as formas das estruturas desenhadas se mantiveram, como, por exemplo, o formato das pétalas em coração.

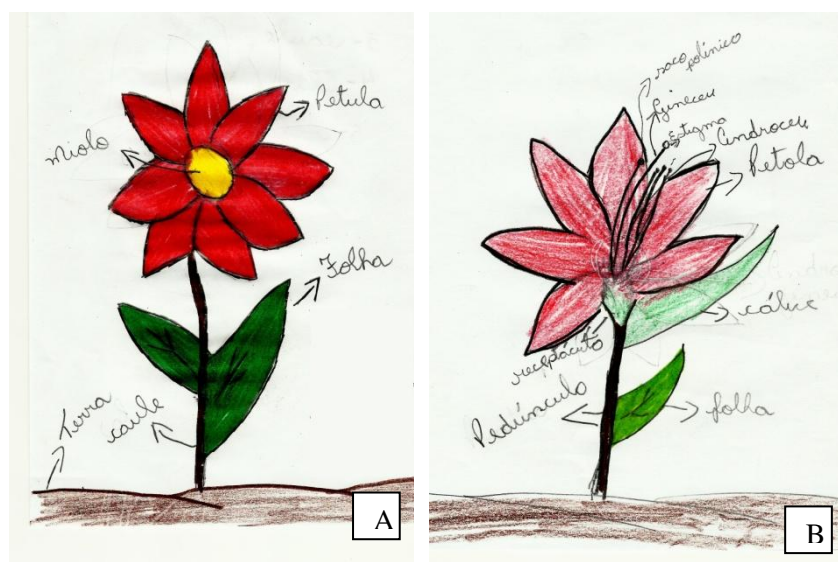
Ademais a flor está representada de forma isolada, ou seja, não estão ligadas a uma planta. Isto aconteceu, provavelmente, por influência das fotografias trabalhadas no desenvolvimento das atividades, uma vez que, estas estavam apresentadas de forma isolada. Com relação a esta influencia, analisamos os desenhos B realizados por Alex e Bia, figura II e III.

Primeiramente, na representação de Alex, figura II B, podemos evidenciar que o desenho foi baseado em uma das fotografias do *Hipeastrum*, trabalhada na sequência didática. Tal fato pode ser considerado, como um processo de imitação que para Vigotski (2009 p.331), “é a forma principal em que se realiza a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento”. Em outros termos, “a aprendizagem só é possível onde é possível a imitação”, pois para o teórico o sujeito só é capaz de imitar se tiver, pelo menos, possibilidade de passar do já sabe para algo que não sabe. Nesse sentido, vale ressaltar que o sujeito só imita aquilo que está dentro de sua zona de possibilidade e que para Vigotski, esta imitação não é uma simples imitação, mas um recriar a partir de um modelo, no qual o sujeito começa a se apropriar do novo conhecimento e inicia o processo de desenvolvimento.

Com relação à representação mental da aluna Bia, podemos observar que seu desenho não se parece com as fotografias trabalhadas. Neste caso, entendemos que a aluna evoluiu conceitualmente, se apropriou do conhecimento científico e reproduziu-o da forma como internalizou. Assim, evidenciamos o que aponta Fontana e Cruz (1997), fundamentadas em Vygotsky, pois a aluna representou no desenho o que realmente sabia e não o que observou nas fotografias e, ainda, demonstrou certo grau de generalização que proporcionou a elaboração dos conceitos verbais.

Na figura 12, apresentamos os desenhos realizados pelo aluno Sandro que se diferencia dos anteriores, por apresentar a flor ligada ao solo.

Figura 11- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

No desenho A, realizado na I etapa da sequência didática, o aluno Sandro estabeleceu relação somente entre a estrutura pétala e a palavra que a define, visto que as demais estruturas, representadas, são do vegetal em si (caule e folha) e não da flor. Assim, como os demais alunos, Sandro desenhou um círculo como estrutura central e definiu-o como miolo.

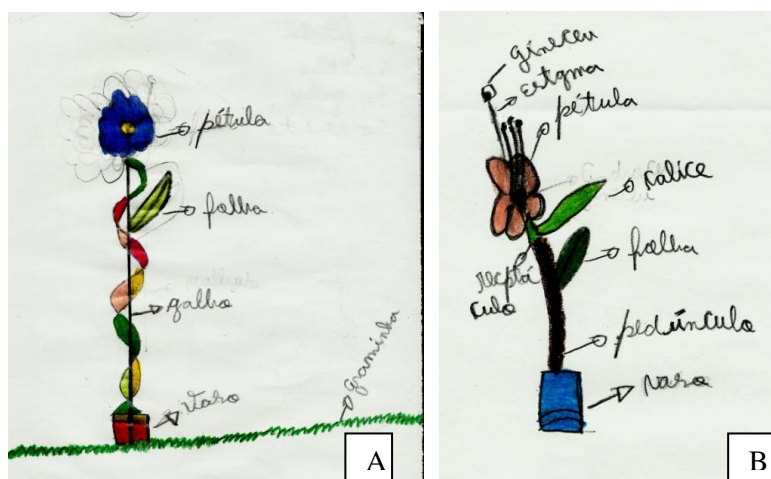
Evidenciamos a evolução conceitual, quando no segundo desenho (Figura 12: B) o aluno representa e define corretamente os quatro verticilos florais (cálice, corola, androceu e gineceu) e estruturas constituintes dos mesmos, como, por exemplo, o estigma e os sacos

polínicos. Além disso, o mesmo representou o receptáculo de acordo com sua definição, representando-o como a parte dilatada do pedúnculo.

De modo geral, podemos considerar que este aluno também evoluiu conceitualmente. Porém, destacamos que mesmo após a sistematização do conteúdo, em que foi explicado e esquematizado, na lousa, uma planta com raiz, caule, folha e flor, enfatizando o local onde a flor nasce, este aluno apresentou o pedúnculo da flor ligado diretamente ao solo. Assim, entendemos que o desenho realizado pela pesquisadora, no início da aula teórica, não foi o suficiente para apropriação deste conhecimento pelo aluno.

Assim como Sandro, Felipe também não representou a flor associada a uma planta, como podemos observar na figura 13.

Figura 13- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

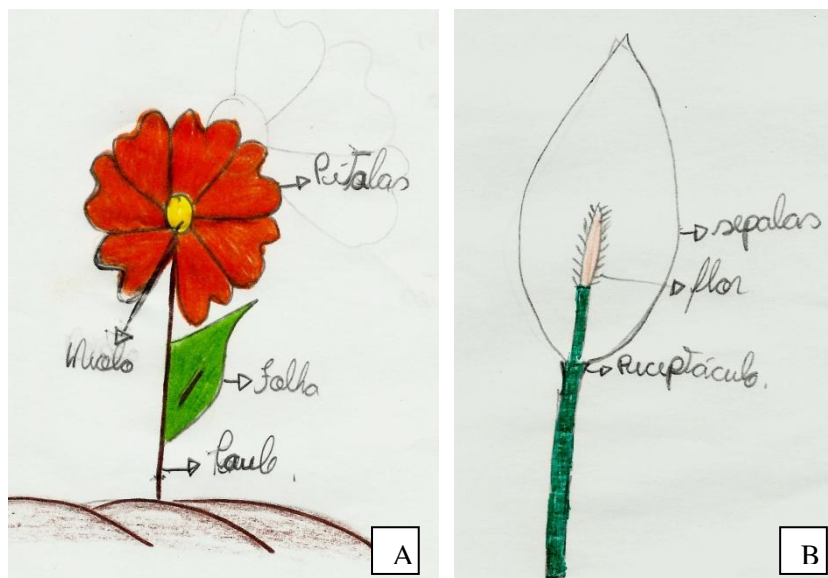
Ao comparar os desenhos realizados por Felipe na figura V, evidenciamos que mesmo com a apropriação de alguns conceitos científicos a representação mental do aluno se manteve, pois os desenhos são representados de forma semelhante. Com relação à formação conceitual, destacamos que este aluno não identificou corretamente a parte do gineceu que é denominada como estigma. Entretanto, entendemos que este aluno parece saber que essa estrutura faz parte do órgão reprodutor feminino da flor e, ainda, consideramos que o mesmo se apropriou da definição do termo, pois na redefinição dos termos presentes na folha anexo (I), após a sistematização dos conceitos de Morfologia Floral, o aluno definiu o termo estigma como a parte dilatada do gineceu por onde passa o grão de pólen. Provavelmente, o aluno

considerou como estigma toda a parte do gineceu que é percorrido pelo grão de pólen até que o mesmo chegue ao ovário ou, ainda, sua resposta pode ter sido influenciada pela semelhança no prefixo dessa palavra e o termo que denomina essa estrutura, estilete. Ademais, sua definição pode ter sido prejudicada porque o termo estilete foi apenas apresentado para os alunos e não trabalhado, insistentemente, como os demais. Além disso, essa terminologia não fez parte dos conceitos presentes na folha anexo I. Este conceito só foi apresentado aos alunos de forma oral e pela visualização de algumas imagens, durante a sistematização do conteúdo.

No processo de ensino/aprendizagem desenvolvido, nessa sequência didática, destacamos que o referido aluno não interagiu tanto com os demais alunos e nem mesmo com a pesquisadora. Podemos observar este fato, a partir das descrições das falas dos alunos, pois raramente Felipe se pronunciou durante as aulas e poucas vezes ele solicitou a ajuda da pesquisadora para minimizar suas dificuldades e/ou dúvidas.

Outra aluna que também identificou de forma equivocada uma das estruturas constituintes da flor, no desenho realizado após a sistematização dos conceitos, foi Paty. Esta identificou e descreveu a bráctea como a sépala da flor, figura 14B.

Figura 14- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



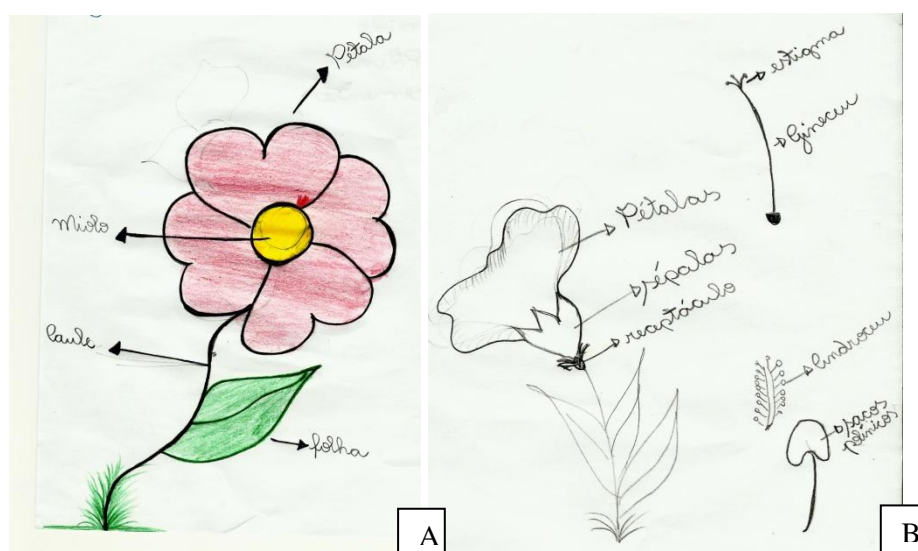
Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

Assim como os demais alunos, Paty também apresentou no primeiro desenho (Figura VI: A) as partes constituintes de uma planta e a ligação do conceito pétala com a estrutura que a representa.

O segundo desenho, provavelmente, foi influenciado por uma das fotografias utilizada na sequencia didática. Neste desenho a aluna apresentou uma visão equivocada, pois definiu a bráctea como sépala (Figura VI: B). Esta definição pode ser justificada, a partir da análise da (re) definição do termo bráctea realizada após a sistematização do conteúdo, visto que a aluna descreveu na folha sulfite o significado da palavra bráctea como, *a sépalas das flores*. Provavelmente, por isso ela estabeleceu relação entre os termos bráctea e sépala. Dessa forma, entendemos que a palavra bráctea e sépala não representam significado algum para esta aluna. Porém, podemos considerar, a partir do seu desenho, que a aluna compreendeu que na espécie representada por ela, as flores são as estruturas em forma de espiga e não o desenho por inteiro. Mesmo que de forma não consciente, a aluna sabe que a estrutura vistosa dessa planta não é a flor em si.

Lara, também, desenhou uma das espécies estudadas durante o desenvolvimento da sequencia didática, como podemos observar na figura abaixo.

Figura 14- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

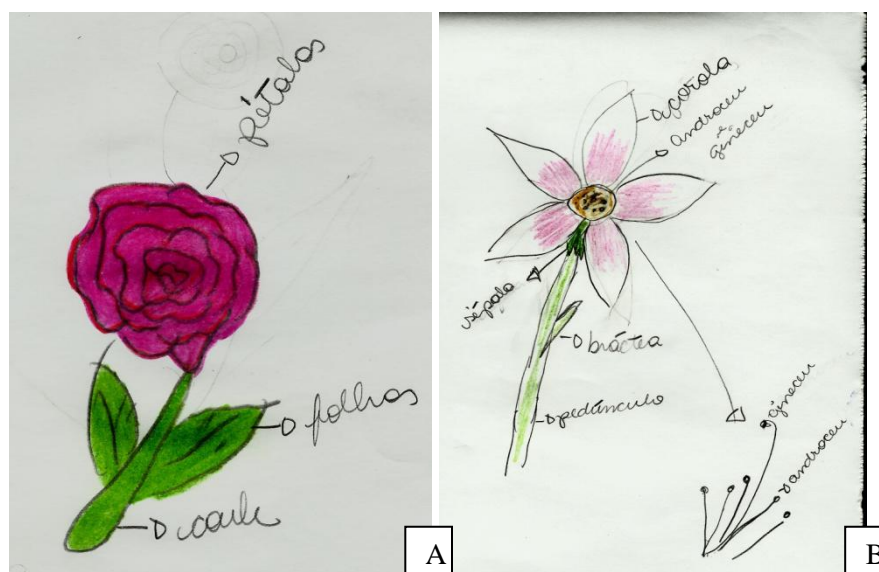
Apesar de Lara representar uma das flores fotografadas (Figura 14: B), seu desenho foi desenvolvido em uma perspectiva diferente das fotografias utilizadas. Assim, entendemos que a mesma representou o que conhece e não o que observou. Podemos observar a evolução conceitual ao comparar os dois desenhos realizados pela aluna, pois o que era considerado

como miolo no primeiro desenho (Figura 14: A), passou a ser representado pelos termos científicos no segundo desenho (Figura 14: B).

Observamos que a estrutura específica dessa espécie, o andróforo, não se apresentou como uma limitação no processo de aprendizagem, pois mesmo com a diferença na estrutura do androceu dessa espécie, quando comparada com as outras trabalhadas, a aluna reconheceu o andróforo como o órgão masculino da flor, definindo-o como androceu. Além disso, a mesma representou de forma ampliada os sacos polínicos de um estame. Consideramos, também, que o desenho realizado pela aluna em relação ao órgão feminino dessa flor foi representado de forma real, desenhando o estigma, o estilete e o ovário da mesma.

Assim como Paty e Lara, a aluna Clara também apresentou em seus desenhos um tipo específico de flor. Mas, isso foi realizado no desenho desenvolvido na I etapa da sequência de atividades, figura 15.

Figura 15- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

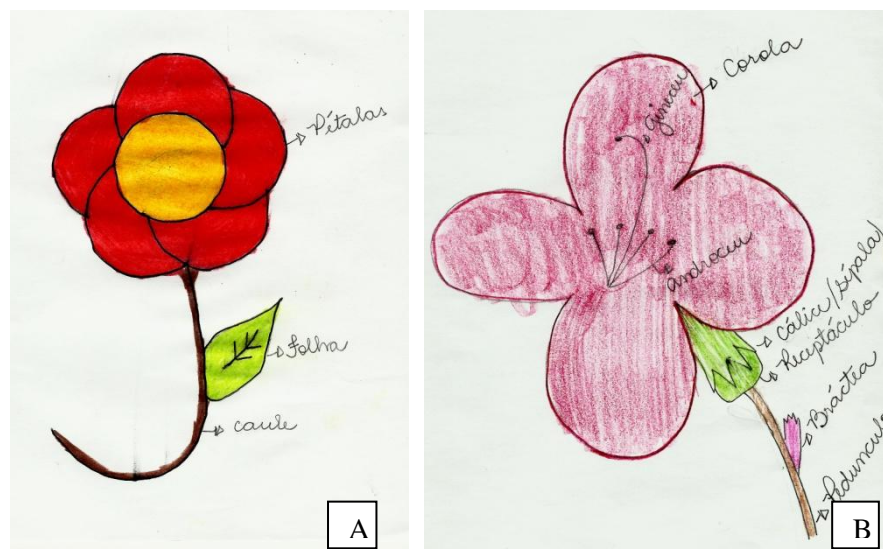
Ao analisar e comparar os desenhos realizados por Paty, evidenciamos a evolução conceitual desta aluna, pois a mesma se apropriou de alguns conceitos científicos e foi capaz de representá-los, por meio do desenho realizado na última etapa da sequência didática. Neste desenho, a aluna representou os quatro verticilos florais, o pedúnculo e a bráctea. Em sua representação, observamos a influência das fotografias que apresentavam as estruturas



reprodutoras ampliadas, pois a aluna os representou na flor em si e, posteriormente, os desenhou isolados de forma ampliada.

A aluna Nanda, realizou a representação mental de uma flor sem estabelecer relações com as fotografias trabalhadas na sequência didática, pois a mesma desenhou uma flor tetrâmera, figura 16 B.

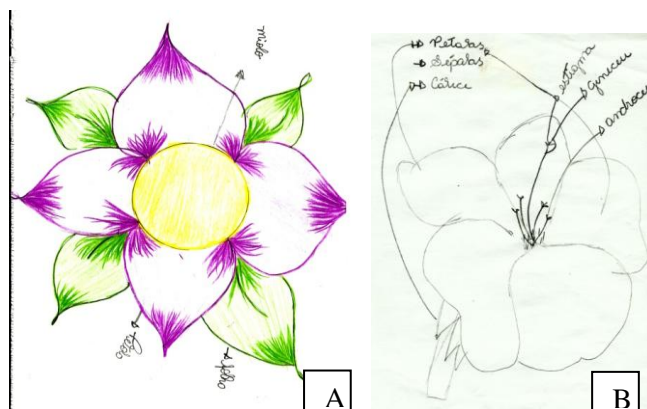
Figura 16- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

Assim como Felipe e Sandro, Nanda também destacou a presença do receptáculo, como a parte mais larga do pedúnculo. Ao analisar a disposição das sépalas e pétalas evidenciamos a organização desses verticilos como, primário e secundário. Já os verticilos reprodutores, apesar de serem representados com pouca profundidade, foram desenhados com uma hierarquia organizacional, no qual o androceu é apresentado como o terceiro verticilo floral e o gineceu como o verticilo central. Assim, a aluna demonstra que tem noção da disposição dessas estruturas no eixo floral. Nesse aspecto, a aluna Anne também se destacou ao representar, no desenho realizado após a sistematização do conhecimento científico, a organização dos verticilos florais (Figura 17: B).

Figura 17- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).

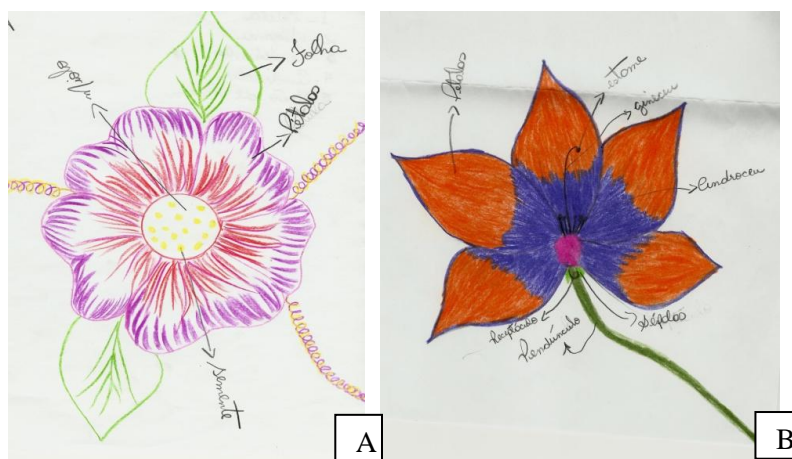


Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

No desenho A, Anne representou a flor em uma visão aérea, apresentando apenas as estruturas denominadas de miolo, pétala e folha. Já no desenho B, a perspectiva do desenho se modificou e, ainda, houve evolução conceitual, pois esta aluna demonstrou ter se apropriado do conhecimento científico trabalhado, ao representar os quatro verticilos florais de forma organizada. Além dessas estruturas, a aluna representou o pedúnculo, mas não o definiu, provavelmente, ela ainda não tem consciência deste conceito, mas o representa. Segundo Vigotski (2009), isso acontece quando a formação do conceito, ainda, está em estágio inicial, em que o sujeito opera com o conceito na prática sem ter consciência do mesmo.

O desenho de Anne, realizado na I etapa da sequência didática (Figura 17: A), se assemelha com o que Jany realizou, diferenciando-se na definição de uma estrutura presente no “miolo” da flor, esta denominada de semente (Figura 18: A).

Figura 18- Representação simbólica do conceito de flor como conhecimento cotidiano (desenho A) e após a sistematização do conhecimento científico (desenho B).



Fonte: Desenhos realizados por alunos do segundo ano do Ensino Médio, 2011/MS.

Fundamentadas em uma perspectiva Vigotskiana, devemos considerar o conhecimento cotidiano do aluno para que o mesmo, ao entrar em confronto com o conhecimento científico/sistematizado evolua conceitualmente. Nesse sentido, ressaltamos que a estrutura desenhada no “miolo” da flor, denominada como semente, foi considerada e relacionada com os aspectos reprodutivos. Assim, entendemos que o conhecimento científico trabalhado não excluiu o conhecimento cotidiano, mas o elevou a outro patamar, o que proporcionou a apropriação e evolução conceitual. Tal fato pode ser evidenciado, ao analisarmos as estruturas representadas por Anne no desenho B, visto que a aluna representou as estruturas da flor corretamente e de forma organizada. Destacamos, também, que a representação desta aluna não se assemelha com nenhuma das fotografias das espécies estudadas. Desse modo, consideramos que os conceitos científicos, referentes às estruturas que constitui uma flor e suas definições, foram internalizados pela aluna, de tal modo que a mesma conseguiu realizar uma representação mental própria, a partir das generalizações dos conceitos trabalhados.

De modo geral, ao comparar os desenhos realizados na primeira etapa da sequência didática (desenho A) e os da última (desenho B), percebemos que as representações dos alunos pouco se diferenciaram, pois os traços da maioria dos desenhos continuaram parecidos. Tal fato remete ao que aponta Vigotski (2009), quando defende que ao aprender o conceito sistematizado não abandonamos os conceitos cotidianos, mas os elevamos a outro nível, criando possibilidades de apropriação de novos conceitos.

Observamos que nos primeiros desenhos padronizava uma visão romântica e idealizada do conceito de flor, tanto nos desenhos dos alunos quanto das alunas, evidenciada a partir das pétalas desenhadas em forma de coração e, também, reafirmada por algumas definições apresentadas na atividade de identificação dos termos, como, por exemplo, *flor é algo que deixa o quintal bonito* (Sandro).

Já nos desenhos realizados na última etapa dessa sequência didática, evidenciamos a evolução conceitual, principalmente, com relação aos quatro verticilos florais (cálice, corola, gineceu e androceu), de tal forma que alguns alunos criaram uma representação simbólica/mental própria que não se assemelhou com as fotografias trabalhadas. Neste caso, entendemos que os alunos se apropriaram destes conceitos, pois conseguiram sintetizar e abstrair os conceitos operando com ele por generalizações, em que as terminologias foram empregadas de forma funcional. Para Vigostiki (2009 p. 227), essas operações “realizadas por intermédio da palavra, levam à distinção fundamental entre pensamento por complexo e conceito”.

Porém, evidenciamos também que alguns termos foram empregados sem que o aluno se apropriasse devidamente do conceito científico e, por isso, às vezes, foram utilizados de forma equivocada. Tal fato, também, pode ser explicado baseado na teoria de Vigotski (2009), no qual considera que o sujeito opera com conceitos, ainda, não internalizados, sem ter consciência dos mesmos, utilizando-os, baseado em aspectos associativos e/ou perceptivos, antes de se apropriar dos mesmos. Assim, entendemos que alguns alunos operam com esses conceitos, a partir do pensamento por complexos.

## **7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A sequência didática, com uso de fotografias e a mediação pedagógica, proporcionou aos alunos, do segundo ano do Ensino Médio, a apropriação do conhecimento científico, por meio da formação e evolução conceitual, referente ao conteúdo de Morfologia Floral. Além disso, o desenvolvimento das atividades proporcionou aos alunos uma evolução na representação simbólica/mental do conceito de flor, a partir da síntese, abstração e generalização das terminologias que foram empregadas funcionalmente na identificação e definição das estruturas presentes na imagem representacional.

Com o desenvolvimento das atividades, percebemos que os conceitos cotidianos dos alunos evoluíram, abrindo caminho para novos conceitos científicos, assim como os conceitos científicos proporcionaram suporte para elevar o conhecimento cotidiano a outro nível. Tal evolução conceitual se deu, ao passo que, muitas vezes, as associações perceptivas do pensamento por complexo foram abstraídas e tornaram-se generalizações, em que o conceito passou a ser utilizado funcionalmente.

O uso da fotografia como instrumento mediador, no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Floral, pode ser considerado como um recurso didático alternativo que proporciona contribuições significativas para a aprendizagem dos conceitos botânicos, relativos, especialmente, a esses conteúdos. Além disso, este promoveu o interesse e a motivação dos alunos para a realização das atividades propostas no processo de ensino, assim como a curiosidade em saber o que estavam observando nas fotografias e, dessa forma, estabelecendo relação entre o termo e a estrutura/imagem que o representa (signo) e, conseqüentemente se apropriando desse conhecimento.

A partir disso, consideramos que a sequência didática com o referencial teórico que a sustenta, poderá servir para os licenciandos e professores, atuante, como uma referencia para

o desenvolvimento de outros conteúdos, especialmente de botânica, adequando-a conforme as possibilidades cognitivas de seus alunos, da realidade da sala de aula e do contexto escolar.

Assim, considerando os dois momentos investigados nessa pesquisa de dissertação apresentamos, a seguir, a conclusão geral desse estudo.

## CONCLUSÃO

Em face do exposto, entendemos que parece haver um ciclo vicioso que se reproduz no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Botânica, iniciado na Educação Básica, perpassando na graduação e podendo refletir novamente no contexto escolar de nível fundamental e médio, no qual parece não haver apropriação e/ou formação dos conceitos científicos. Nesse contexto, consideramos que seria válido investigar práticas pedagógicas de professores universitários/formadores da área de Botânica, já que é na graduação/formação inicial dos professores, que os licenciandos devem se apropriar do conhecimento científico específico da área e do saber fazer, voltado tanto para a reelaboração deste conhecimento, de forma a torná-los apropriáveis pelos alunos da Educação Básica, quanto aos procedimentos metodológicos de ensino, necessários na prática educacional.

Como evidenciamos neste estudo, para que o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem seja significativo há a necessidade da apropriação do conhecimento científico por parte dos estudantes. Nestes termos, destacamos que o desenvolvimento da sequência didática, elaborada nesse estudo, parece ter contribuído significativamente para a aprendizagem dos alunos da Educação Básica, por meio da formação, apropriação e evolução conceitual de Morfologia Floral. Entendemos a importância da sequência de atividades estabelecidas e do uso das fotografias como recurso didático alternativo para o ensino de Morfologia Floral. Mas, destacamos que o essencial nesse processo é a mediação pedagógica, no qual o professor como sujeito mediador deve considerar o conhecimento cotidiano dos alunos a fim de que, com a sistematização do conhecimento teórico de forma organizada hierarquicamente, possa confrontar esses conhecimentos para que haja evolução conceitual de seus conceitos cotidianos.

Com relação ao recurso didático utilizado nesse estudo, fotografias, entendemos que o mesmo contribuiu para a aprendizagem dos alunos e, também, proporcionou motivação e interesse destes para o estudo dos conteúdos relativos à Morfologia Floral, pela possibilidade de visualizarem estruturas que não conseguiriam enxergar a olho nu e pelo fato de as espécies de flores utilizadas na sequência didática serem próximas do contexto social em que estão inseridos. Cabe ressaltar que segundo Vigotski (2009, p. 479) “o próprio pensamento não nasce de outro pensamento, mas do campo de nossa consciência que o motiva, que abrange nossos pendores e necessidades, os nossos interesses e motivações, os nossos afetos e emoções”. Para o autor esse é o fator essencial para que haja compreensão e, conseqüentemente, a aprendizagem.

O fato de utilizar fotografias como recurso didático, não exclui a possibilidade de o professor trabalhar de forma articulada ao meio ambiente, por meio de aulas de campo. De acordo com Cavassan e Seniciato (2008), o contato direto com a planta, também, pode proporcionar o desenvolvimento de interesse e motivação dos alunos para com o estudo dos vegetais, pois outros sentidos, além da visão, podem ser utilizados como tato e olfato na percepção da textura das estruturas constituintes da flor e do aroma. Ademais, consideramos que esta prática de campo poderia solucionar o problema que as fotografias ocasionaram na representação simbólica/mental dos alunos ao conceito de flor, pois ainda que a pesquisadora, no início da aula, apresentou a constituição geral de uma planta e o local em que a flor estaria inserida, a maioria dos alunos a representou de forma isolada, já que, em sua maioria, nas fotografias ela era assim representada. Mas, mesmo com essa lacuna, as fotografias podem ser consideradas como um recurso didático eficaz para o processo de ensino aprendizagem de Morfologia Floral, pois pode permitir a visualização de estruturas que não poderiam ser vistas a olho nu e, ainda, pode possibilitar a sistematização e observação da diversidade morfológica existente entre as espécies, o que, talvez, dependendo da época, não poderia ser visto com tantos exemplares no meio ambiente.

Dessa forma, podemos considerar que seria significativo o desenvolvimento dessas duas abordagens, no qual primeiramente o aluno aprenderia os conceitos científicos e a identificar as estruturas constituintes de uma flor com aula teórica utilizando as fotografias como recurso didático e, posteriormente, iria a campo com o objetivo de visualizar as espécies em seu contexto, caracterizar alguns aspectos olfativos e táteis, assim como evidenciar as condições ambientais em que a planta está inserida, as interações ocorridas naquele ambiente (agente polinizador x planta). Tais situações possibilitariam informações e conhecimentos cotidianos necessários para a continuação do conteúdo, em que é trabalho a polinização, fecundação/reprodução da flor e formação do fruto.

Por fim, com base no estudo realizado nesta dissertação consideramos que é indispensável que o professor tenha consciência de que independente do recurso didático utilizado, a apropriação do conhecimento pelo aluno está na mediação pedagógica desenvolvida por ele nesse processo. Assim, consideramos a necessidade do professor, como sujeito mediador, dominar o conteúdo que ensina de forma a torná-lo apropriável à aprendizagem dos alunos da Educação Básica.

## DESCRIÇÃO SOBRE O PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

Desenvolvemos um **kit**, contendo **uma apostila para o professor** com a descrição da sequência de atividades e o passo a passo para o seu desenvolvimento, articulado ao referencial teórico, fundamentado nas ideias de Vigotski.

Na apostila também consta algumas fotografias ilustrando as principais peças florais das espécies selecionadas para esta pesquisa, assim como a identificação e descrição das características morfológicas de cada espécie, o local de origem da mesma e o nome da família, científico e popular.

No kit, além da apostila também está incluso **um CD-rom** para que o professor possa assumir como base, referência e/ou utilizá-lo propriamente em sua aula. Neste CD consta os slides da aula teórica elaborada e desenvolvida nesta sequência didática, no qual os conteúdos foram organizados a partir de uma sequência lógica e hierárquica, bem como, todas as fotografias que foram utilizadas nas atividades de cada etapa, organizadas e divididas conforme o nível de desenvolvimento.

O objetivo da elaboração do CD-rom, se prende ao fato de que a partir do mesmo poderemos facilitar a divulgação deste material para diversos professores, visando contribuir para melhorias no processo de ensino-aprendizagem de conceitos de Morfologia Floral e minimizar o custo para seu acesso, pois revelar as diversas fotografias realizadas para cada uma das 14 espécies de flor, selecionada para esta pesquisa, em que cada espécie apresenta em média 15 fotografias, ilustrando a flor no tamanho natural, em várias perspectivas, e suas peças florais em tamanho normal e ampliada em 4, 16 e até 50 vezes, torna-se inviável.

Assim, por meio do CD-rom e com o auxílio de um data-show o professor poderá trabalhar com todas as fotografias e/ou, ainda, poderá selecionar as espécies que mais se aproximam da realidade de seus alunos.

Além disso, no Kit também será incluso 10 **fotografias do cartão auxílio**, pois no desenvolvimento do nível I da terceira etapa, dessa sequência didática, os alunos precisarão visualizar ao mesmo tempo a imagem das fotografias das flores, *Rhododendron simssi* e/ou *Bauhinia forficata*, e a imagem da fotografia auxílio, que ilustra a flor dessas duas espécies em corte longitudinal, identificando e apresentando os nomes dos verticilos florais. Destacamos que, em turmas com grande quantidade de alunos, estes deverão trabalhar em grupos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, R.M.N. Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem. Professor, aluno e conhecimento. In: SCHNETZLER, R e ARAGÃO, R.M.R(ORG) *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: R. Vieira ed, 2000.p 82-98

ARRUDA, S. M & LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: *Pesquisas em ensino de ciências e matemática*. Série: Ciências & Educação, n. 3, Bauru, São Paulo, 1996. p.14-24.

AZEVEDO, F. *A cultura brasileira*, 6. Ed., Rio de Janeiro/ Brasília, Ed. UFRJ/EdUnB, 1994.

BARBOSA, L.C.A. PIRES, D. X. O uso da fotografia como recurso didático para a educação ambiental: uma experiência em busca da educação problematizadora. *Experiências em Ensino de Ciências – V6(1)*, pp. 69-84, 2011

BARROSO, G. M. *Sistemática de angiospermas do Brasil*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos (LTC). 1978.

CARNEIRO, M. H. da S. As imagens no livro didático. Em: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (p. 366-373). Águas de Lindóia. *Atas*. São Paulo: UFSC. 1997.

CARVALHO, A. M. P. e GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, A. M. P. e GIL-PÉREZ, D. O saber e o saber fazer dos professores. In: CASTRO, A. D. e CARVALHO, A. M. P. (orgs.). *Ensinar a Ensinar*. São Paulo: Pioneira, 2001.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, v.29, n.2. 2006.

CHASSOT, Attico. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, 2000.

CICILLINI, G. A. *A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A Teoria da Evolução como exemplo*. 1997. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

FERRI, M.G. História da Botânica no Brasil. In: FERRI, M.G & MOTOYAMA, S. *História das Ciências do Brasil*. São Paulo, EPU/ Edusp, 1979 – 1980.

FONTANA, R. A. C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interlocuções na sala de aula. In: SMOLKA, A. L. B.; GÓES, M. C. R. de (Orgs.). *A linguagem e o outro no espaço escolar*. São Paulo: Papirus, 1993.

FONTANA, R. A.C. *A mediação pedagógica na sala de aula*. Campinas: Autores Associados, 1996.

FONTANA, R. e CRUZ, N. *Psicologia e trabalho pedagógico*. 1. ed. São Paulo: Atual, 1997.

GÓES, M.C.R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cad. CEDES* vol.20, Campinas: SP, Apr. 2000.

GÜLLICH, R.I. da C. *A botânica e o seu ensino: história, concepção e currículo*. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2003.

HOEHNE, F. C. Programa instrutivo e educativo. *Resenha Histórica*, p. 67-82, 1937.

IMBERNÓN, F. *La formación y el desarrollo profesional del profesorado: hacia una nueva cultura profesional*. Barcelona: Editorial Graó, 1994.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLONGG, E. A.; STEENS P. F.; DONOGUE, M. J. *Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético*. 3°.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 612P.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C.; SOUZA, D. O. Uma análise crítica do discurso em um texto didático. Em: Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências, 2., Valinhos. *Atas*. São Paulo: ABRAPEC. 1999.

LOPES.S. *Biologia. Volume único* / Sônia Lopes, Sergio Rosso. - 1.ed.- São Paulo: Saraiva, 2005.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2001.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química*. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., Valinhos. *Atas*. São Paulo: ABRAPEC. 1999.

MAYR, Ernst. *O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998. 1107p.

MOTOYAMA, S; NAGAMINI, M; QUEIROZ, F.A. VARGAS, M. *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

NICOLELLA, A. *Toxicovigilância-toxicologia clínica: dados e indicadores selecionados do Rio Grande do Sul*. (pp. 99). Porto Alegre: CIT/RS. 2006.

NOGUEIRA, E. *Uma história brasileira da Botânica*. Brasília: Paralelo 15 – São Paulo, Marco Zero, 2000.

OLSON, D. R. O mundo no papel: as implicações conceituais e cognitivas da leitura e da escrita (pp. 343). São Paulo: Ática. *Coleção Múltiplas Escritas*. 1997.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. – *Propostas para o ensino de Botânica manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio* - São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

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

SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, L. H. de A. *Modos de Mediação de um formador de área científica específica na construção docente de futuros professores de ciências biológicas*. Tese (Doutorado) - Universidade Metodista de Piracicaba. Faculdade de Ciências Humanas. Piracicaba/ São Paulo. 2004.

SILVA, L. H. A. e SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. *Revista Ciência & Educação*. 6 (1), pp. 43-63, 2000.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

SILVA, P. G. P. da. *O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 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*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2005.

SMOLKA, A.L.B. "Esboço de uma perspectiva teórico-metodológica no estudo de processos de construção de conhecimento". In: Góes, M.C.R. e Smolka, A.L.B. (orgs.) (1997). *A significação nos espaços educacionais: Interação social e subjetivação*. Campinas: Papirus, cap. 2. 1997.

SOUZA, P.R.; ARNDT, E. (org.). 2006. *Coleção Valorizando a Biodiversidade no Ensino de Botânica*. Campo Grande: Ed. UFMS.

SPAZZIANI, M. L., CABRAL, T. B., SILVA, F.H. Materiais Didáticos para a Educação Básica. UNESP: Campus de Botucatu - *Instituto de Biociências de Botucatu*. Botucatu, SP. 2007.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003

VIDAL, Waldomiro Nunes; VIDAL, Maria Rosária Rodrigues. *Botânica: organografia*. 4. ed. Viçosa: UFV, 2000.

VIGOTSKI, L.S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução: Paulo Bezerra. – 2 ed. - São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L.S. *Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes. 2000. (Texto original, 1984).

VYGOTSKI, L. S. *Obras escogidas II*. Madid: Centro de Publicaciones del MEC y Visor Distribuciones, 1993.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins fontes, 2000.

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

ZANON, L. B. *Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: Módulos Triádicos na Licenciatura de Química*. 2003. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, UNIMEP.

**Anexo I**

Aluno: \_\_\_\_\_

**Identificação dos conhecimentos cotidianos**

1) Defina:

a) Bráctea: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

b) Pedúnculo: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

c) Receptáculo: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

d) Verticilos florais \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

e) Cálice: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

f) Corola: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

g) Androceu: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

h) Antera: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

I) Filete: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

J) Grão de pólen: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

K) Gineceu: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

M) Estigma: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

N) Estilete: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

O) Ovário: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

P) Óvulo: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

Q) Flor: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

R) Morfologia Floral: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

S) Diversidade Morfológica: \_\_\_\_\_

(re) definição: \_\_\_\_\_

## Anexo II

Aluno: \_\_\_\_\_

### Descrição da morfologia floral

Nome científico: \_\_\_\_\_

Nome popular: \_\_\_\_\_

Família: \_\_\_\_\_

### Identificação e descrição dos atributos morfológicos (Nível I e II)

- 1) Quanto à constituição da flor:  Completa  incompleta
  
- 2) Quanto às partes constituintes, possui:
  - brácteas  pedúnculo  receptáculo  cálice  corola  androceu  gineceu
  
- 3) Quanto a homogeneidade do perianto e/ou perigônio:
  - Homoclamídea: sépalas e pétalas semelhantes em forma, cor e quantidade (**Tépalas**)
  - Heteroclamídeas: sépalas e pétalas diferentes
  
- 4) Quanto à quantidade de peças no perianto e/ou perigônio: \_\_\_\_\_
  - trímera  tetrâmera  pentâmera
  
- 5) Quanto ao cálice (conjunto de sépalas):
  - a) coloração: \_\_\_\_\_
  - b) quantidade de sépalas: \_\_\_\_\_
  - c) quanto à soldadura das sépalas:  dialisépalas = livres  gamopétalas = unidas  
caso as sépalas sejam unidas descreva até que altura: \_\_\_\_\_
  - d) quanto à presença de tricomas: \_\_\_\_\_



Outras descrições sobre o cálice \_\_\_\_\_

6) Quanto a corola (conjunto de pétalas):

a) coloração: \_\_\_\_\_

b) quantidade de pétalas: \_\_\_\_\_

c) quanto à soldadura das pétalas: ( ) dialipétalas = livres ( ) gamopétalas = unidas  
caso as pétalas sejam unidas descreva até que altura: \_\_\_\_\_

d) quanto à presença de tricomas: \_\_\_\_\_

Outras descrições: \_\_\_\_\_

7) Quanto ao androceu (conjunto de estames):

a) quantidade de estames: \_\_\_\_\_

b) quanto à soldadura dos estames: ( ) livres ( ) unidos \_\_\_\_\_

c) quanto à presença de tricomas: \_\_\_\_\_

Outras descrições: \_\_\_\_\_

8) Quanto ao gineceu (conjunto de carpelos):

a) quantidade de carpelos: \_\_\_\_\_

b) quanto a soldadura dos carpelos: ( ) livres ( ) unidos \_\_\_\_\_

c) quanto à presença de tricomas: \_\_\_\_\_

d) quanto à presença de glândulas de néctar: \_\_\_\_\_

e) quanto à forma do estigma: \_\_\_\_\_

f) quanto à quantidade de lóculos no ovário: \_\_\_\_\_

g) quanto à posição do ovário: ( ) súpero ( ) ínfero ( ) semi-ínfero

Outras descrições: \_\_\_\_\_