



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FERNANDA ZANDONADI RAMOS

**SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Londrina

2018

FERNANDA ZANDONADI RAMOS

**SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Tese apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL, para o exame de defesa do Doutorado.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Lorencini
Júnior

Londrina

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Ramos, Fernanda.

Sequência pedagógica para formação de professores de Ciências e Biologia / Fernanda Ramos. - Londrina, 2018.
219 f.

Orientador: Álvaro Lorencini Júnior.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, , 2018.
Inclui bibliografia.

1. Ensino e aprendizagem de Ciências - Tese. 2. Formação conceitual - Tese. 3. Saberes docente - Tese. 4. Mediação pedagógica - Tese. I. Lorencini Júnior, Álvaro. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. . III. Título.

FERNANDA ZANDONADI RAMOS

**SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Tese apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL, para o exame de defesa do Doutorado.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Lorencini Junior
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Lenice Heloisa de Arruda Silva
Universidade UFGD/UFMS

Prof. Dr. Roque Ismael da Costa Güllich
Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Profa. Dra. Vera Lúcia Bahl Araujo
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 27 de fevereiro de 2018.

RAMOS, Fernanda Zandonadi. **Sequência pedagógica para formação de professores de Ciências e Biologia**. 2018. 219 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

RESUMO

Este estudo objetivou investigar como um modelo de como ensinar, propiciado pela ação docente de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica para a formação inicial docente, pode promover o processo de elaboração, reelaboração e evolução conceitual do saber (conhecimento sistematizado) e, particularmente, do saber fazer pedagógico de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, de uma universidade pública localizada no Estado de Mato Grosso do Sul. Tal sequência apresenta fundamentação teórica pautada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski. Assim, a tese defendida neste estudo é a de que a mediação daquele modelo de como ensinar é um instrumento para promover nos licenciandos a compreensão de processos de elaboração de conhecimentos sistematizados/científicos e de saberes necessários ao fazer docente. Para a construção e análise dos dados da investigação proposta foram realizados registros por escrito, audiogravações e videogravações para evidenciar as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência e aos conteúdos científicos a serem ensinados, bem como seus processos de elaboração/reelaboração e evolução conceituais. Após as transcrições e releituras dos registros obtidos, alguns dados foram avaliados pela análise do seu conteúdo e outros mediante análise microgenética. Os resultados demonstraram a insuficiência de preparação dos licenciandos em relação aos conteúdos científicos a serem ensinados no contexto da Educação Básica como, por exemplo, os botânicos e aos saberes necessários à docência, assim como concepções simplistas desses licenciandos relacionadas à Ciência e por que ensinar Ciências, e aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem. Demonstraram, também, que as atividades propostas e desenvolvidas na sequência pedagógica promoveram nos licenciandos a percepção da inadequação de seus planejamentos de ensino, suas limitações conceituais, tanto em relação aos conteúdos científicos quanto aos saberes necessários à docência. Nesse sentido, consideramos que a sequência pedagógica para formação inicial docente propiciou um referencial teórico-metodológico que permite ao licenciando a compreensão de como elaborar e/ou readequar sua ação pedagógica. Consideramos, ainda, que tal sequência traz contribuições significativas para formação e constituição inicial docente de licenciandos, em aspectos relacionados à formação, elaboração e evolução conceitual do saber e do saber fazer docente/pedagógico. Assim, entendemos que o modelo de como ensinar abordado nessa tese pode ser readequado para outros contextos e conteúdos de ensino.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem de Ciências. Formação conceitual. Saberes docente. Mediação pedagógica. Perspectiva vigotskiana.

RAMOS, Fernanda Zandonadi. **Pedagogical sequence for teacher formation in science and biology**. 2018. 219 p. Thesis (Doctoral in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina.

ABSTRACT

This study aimed to investigate how a model of how to teach, propitiated by the teacher action of a teacher formator in the development of a pedagogical sequence for initial teacher training, can promote the process of elaboration, reworking and conceptual evolution of knowledge (systematized knowledge) and, in particular, of the pedagogical know-how of licentiate degree of a Biological Sciences course, of a public university located in the State of Mato Grosso do Sul. This sequence presents a theoretical foundation based on a historical-cultural perspective of human development, based on the ideas of Vygotsky. Thus, the thesis defended in this study is that the mediation of that model of how to teach is an instrument to promote in the graduates the understanding of processes of elaboration of systematized/scientific knowledge and of the knowledge needed to teaching work. For the construction and analysis of the data of the proposed research, written records, áudio recordings and vídeo tapes were made to highlight the conceptions of the licentiate degree in relation to Science and why teach Sciences, the concepts and processes of teaching and learning, the knowledge necessary for teaching and the scientific contents to be taught, as well as their processes of conceptual elaboration/development and evolution. After the transcriptions and re-readings of the obtained records, some data were evaluated by the analysis of its content and others by microgenetic analysis. The results showed the lack of preparation of the licentiate degree in relation to the scientific content to be taught in the context of Basic Education, such as the botanists and the knowledge required for teaching, as well as simplistic conceptions of these licentiate degree related to Science and why teach Science, and the concepts and processes of teaching and learning. They also demonstrated that the activities proposed and developed in the pedagogical sequence promoted in the licentiate degree the perception of the inadequacy of their teaching plans, their conceptual limitations, both in relation to the scientific contents and the knowledge required for teaching. In this sense, we consider that the pedagogical sequence for initial teacher training provided a theoretical-methodological reference that allows the licentiate degree the understanding of how to elaborate and/or re-adjust its pedagogical action. We also consider that this sequence brings significant contributions to the formation and initial constitution of teachers, in aspects related to the formation, elaboration and conceptual evolution of knowledge and teaching/pedagogical making. Thus, we understand that the model of how to teach presented in this thesis can be adapted to other contexts and contents of teaching.

Keywords: Teaching and learning of Sciences. Conceptual training. You know how to teach. Pedagogical mediation. Vigotskiana perspective.

Por sempre acreditarem em mim, pelos incentivos e apoio, amor, carinho e cuidados, dedico esta tese à minha mãe Maria Goreti, ao meu pai Arlindo Ramos e, em especial, ao meu eterno amor Valdir Palmieri (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida, por sempre estarem presentes em minha vida.

Ao professor Álvaro Lorencini Junior, por aceitar me orientar, pelas leituras dinâmicas e pela paciência em esperar pelo meu tempo, “o tempo do acordar de um pesadelo”, que foi muito importante para que eu me restabelecesse e concluísse esta tese.

Aos licenciandos participantes desta pesquisa, pela dedicação, carinho, incentivo profissional e apoio pessoal.

À professora Lenice Heloísa, minha “mamis-orientadora”, que acompanhou o meu engatinhar e os primeiros passos desde a graduação, no mestrado e, agora, em mais essa luta. Obrigada por não soltar a minha mão, mesmo após ter cortado o “cordão umbilical acadêmico”. Não há palavras suficientes para agradecer às suas contribuições, tanto acadêmicas quanto profissional e pessoal-emocional. Sou muitíssimo grata por suas sugestões e leituras, pelos livros emprestados, pelas palavras de incentivo, por acreditar em mim, mais do que eu mesma, e, ainda, por não me deixar desistir.

Aos professores membros da banca de qualificação, pelas sugestões e contribuições dadas a este trabalho.

Aos professores Paulo Robson, Vera Machado e Suzete Wiziack, pelo apoio e por “segurarem as pontas” em minha ausência na UFMS.

Às amigas e técnicas Mayara Faleiros e Silvana Ferreira pelo apoio, por não me deixarem desistir e pelo carinho e amizade nos momentos mais difíceis.

À amiga Joseana Knapp, pelo apoio, pelos conselhos, por compartilhar comigo momentos difíceis e felizes, pela amizade e carinho.

Aos meus amores, mãe Maria Goreti, pai Arlindo Ramos, irmãos Alessandro e Alexsandro, cunhadas Jannice e Annelise, que compartilharam comigo as angústias desse doutorado, minhas alegrias e tristezas, me deram apoio, amparo, conselhos, carinho e conforto emocional e espiritual. Obrigada por sempre ouvirem meus desabafos, por não me deixarem desistir da vida e deste trabalho. Amo vocês!

Aos queridos que estiveram ao meu lado, me dando estrutura emocional, carinho, amor e força para continuar, Rafael Reis, Ronaldo Silva, John Deivid, Diogo Careli, Rosa Renatha, Rosangela Brito, Seli Virginia, Iris Cardoso, Ivan Martins, Cristieli Godoi. E, também, as amigas Aghata Valendorf e Iolanda Brito pelas contribuições.

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE | 21 |
| 2 CONTRIBUIÇÕES DE UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DO DESENVOLVIMENTO HUMANO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS/BIOLOGIA | 27 |
| 3 CAMINHOS PERCORRIDOS NA INVESTIGAÇÃO | 39 |
| 3.1 SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA..... | 45 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PROCESSOS DE ELABORAÇÃO, APROPRIAÇÃO E INTERNALIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS | 66 |
| 4.1 ETAPA I: IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS COTIDIANOS APROPRIADOS PELOS LICENCIANDOS..... | 66 |
| 4.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA I DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA | 103 |
| 4.2 ETAPA II. SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E CONFRONTO E/OU ARTICULAÇÃO DOS MESMOS COM OS CONHECIMENTOS COTIDIANOS DOS LICENCIANDOS..... | 105 |
| 4.2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA II DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA.... | 126 |
| 4.3 ETAPA III: IDENTIFICAÇÃO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL | 127 |
| 4.3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA III DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA..... | 172 |
| 4.4 ETAPA IV: COMPREENSÃO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL: COMPARTILHANDO SIGNIFICADOS | 173 |
| 4.4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA IV DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA..... | 202 |
| 4.5 ETAPA V: SABERES APROPRIADOS/INTERNALIZADOS | 203 |
| 4.5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA V DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA..... | 209 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 212 |
| REFERÊNCIAS..... | 216 |

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento desse estudo se pautou em uma preocupação com o processo educacional na formação inicial de futuros professores de Ciências e Biologia, enfocando a problemática da insuficiência de preparação de licenciandos relacionada à falta de domínio dos conhecimentos científicos a serem ensinados como, por exemplo, os de Botânica, e, também, às limitações direcionadas ao saber fazer da prática docente/pedagógica.

Fundamentados em Carvalho e Gil Perez (2006a, 2006b) e Silva (2004), entendemos que essa falta de preparação em relação ao conteúdo a ser ministrado se manifesta quando o professor apresenta dificuldade na elaboração e/ou reelaboração do conhecimento científico para adequá-los em conteúdos escolares no contexto da Educação Básica. Entendemos, também, que tal limitação pode estar relacionada com a falta de preparo/domínio do saber fazer docente/pedagógico, o que pode limitar a ação docente a um processo de ensino baseado no modelo de transmissão-recepção dos conhecimentos presentes em livros didáticos.

Contextualizando a problemática acima no ensino de Botânica, tomado como referência neste estudo, destacamos inicialmente que, segundo Chassot (2000), o conhecimento botânico vem de longa data, desde o *Homo erectus*, pois este utilizava instrumentos de origem vegetal para suas conquistas. Neste caso, um galho de árvore e ou fibras vegetais serviam para o seu trabalho realizado cotidianamente. Os conhecimentos referentes às utilidades das plantas eram construídos, por meio de observação direta dos animais, como, por exemplo, o seu comportamento ao ingerir alguma espécie de vegetal.

Assim, 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”.

Corroborando com essa ideia, Güllich (2003) ao procurar compreender o ensino da Botânica, sua história, concepções e currículo, através da Sociedade Botânica do Brasil – SBB, relata que:

o conhecimento das plantas (botânico) é anterior ao desenvolvimento do pensamento biológico mais amplo, estabelecendo-se na origem da humanidade, mas seu progresso só se torna possível a partir do momento em que a Botânica se

estabelece como parte da Ciência Biológica. A moderna taxonomia das plantas emerge num meio influenciado pela história da filosofia, pelas discussões e apropriações de áreas em que a ciência positivista é determinante, tais como: a física e a medicina, esta última, por sinal faz uso das plantas desde o seu início. Carregada desta constituição, a sistemática torna-se o centro da Botânica, como disciplina e como estudo, e assim se dá a inserção do conhecimento botânico na educação – via ensino da sistemática (GÜLLICH, 2003, p.31).

Desse modo, observamos que, apesar do uso dos conhecimentos botânicos, às vezes, até mesmo reconhecidos como conhecimentos rudimentares, o progresso da Botânica é recente e só ocorreu a partir do momento em que ela se estabeleceu como parte da Ciência Biológica, pelo estudo da sistemática.

Güllich (2003, p.43), ao analisar os resumos apresentados na Sessão de Ensino da SBB de 1982 até 2001, e a trajetória histórica da SBB como instituição científica que se preocupa com o ensino, evidenciou que o ensino de Botânica constitui-se como pesquisa, no Brasil, somente em 1982, com a criação dessa Sessão de Ensino da SBB, quando surgiram as preocupações sobre como ensinar a identificação das plantas. Segundo o autor, até o ano de 1999 o número de trabalho nessa área era reduzido e, somente após essa época é que os trabalhos foram direcionados para o desenvolvimento de metodologias diferenciadas de ensino. Ademais, baseado em Nogueira (2000), Güllich (2003) relata que até 2001 os estudos sobre ensino de Botânica se confundiam com outros temas como, por exemplo, anatomia, fisiologia e educação ambiental.

Com a análise de tais resumos, o autor evidenciou que o ensino de Botânica “tem sofrido modificações nas concepções que o perpassam, evoluindo desde uma abordagem mecanicista, passando pela adoção de um caminho interdisciplinar, até os ensaios numa perspectiva histórico-cultural” (GÜLLICH, 2003, p.70).

Nesse contexto, considerando o processo de ensino de Botânica, destacamos que em pesquisa anterior, a partir de um questionário realizado junto a vinte e 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), evidenciamos relatos de professores justificando as limitações no ensino dos conteúdos de Botânica pelo fato de tais conteúdos serem previstos para o último bimestre letivo, o que ocasiona pouco tempo destinado ao seu desenvolvimento. Ademais, segundo esses professores, quando os conteúdos dessa área são trabalhados, geralmente são apresentados de forma sucinta ou superficial, muitas vezes restritos a terminologias descontextualizadas e descrição de estruturas e formas (RAMOS, 2012).

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 evidenciaram que há preferência por parte dos professores em priorizar outros temas da Biologia, deixando aqueles referentes à Botânica para as etapas finais.

Em outra oportunidade, 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 proporcionem o desenvolvimento de interesse e curiosidade nos alunos e em contextualizar esse conhecimento, ou seja, demonstrar a sua utilidade no cotidiano.

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, 2000; LOGUERCIO, *et al.*, 1999).

Segundo Silva (2008), outra problemática dos conteúdos de Botânica que se destaca está relacionada às nomenclaturas e terminologias, raramente compreendidas, podendo, assim, ser considerada como uma linguagem que foge da realidade dos alunos. 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. Nesses 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).

Com relação a essas problemáticas, Silva (2008) acrescenta que muitas das dificuldades encontradas no estudo dos vegetais podem, também, 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 ideia ao inferirem que muitos professores justificam o problema que enfraquece o processo de ensino-aprendizagem,

pela falta de equipamento, métodos e tecnologias que poderiam ser utilizados para facilitar o ensino.

Contraopondo-se a essa ideia, Silva e Zanon (2000) inferem que 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; ZANON, 2000).

Percebemos que parece haver um ciclo vicioso que se reproduz no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Botânica, iniciado na Educação Básica, perpassando na graduação e podendo refletir novamente na Educação Básica, uma vez que esses licenciandos podem ser os professores de amanhã. Nessa perspectiva, destacamos que outro fator que justifica a escolha do enfoque deste estudo são os resultados obtidos em nossa pesquisa anterior, desenvolvida com licenciandos de Ciências Biológicas de outra instituição de ensino superior que ministraram os conteúdos de Botânica na Educação Básica, durante o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado (RAMOS, 2012).

Os resultados revelaram que os licenciandos apresentavam dificuldades em trabalhar os conteúdos de Botânica, especialmente os relativos à morfologia floral. Tais dificuldades foram justificadas por eles pela quantidade de termos técnicos, que não se assemelham aos termos cotidianos reconhecidos pelos alunos, bem como pela especificidade, diversidade das estruturas constituintes e pelo processo reprodutivo das flores, provavelmente, pela falta de domínio do conhecimento das terminologias das estruturas constituintes desse processo (RAMOS, 2012).

Assim, delimitamos neste estudo pelo enfoque dos conteúdos de morfologia vegetal floral¹, pelo fato de que dentre as subáreas que a disciplina de Botânica envolve (Morfologia, Anatomia, Fisiologia e Sistemática Vegetal), os conteúdos/conceitos de morfologia vegetal são os mais discutidos nos livros didáticos da Educação Básica.

Os resultados obtidos com a pesquisa desenvolvida com os licenciandos também apontaram que a prática pedagógica dos mesmos ao ensinar os conteúdos de morfologia vegetal floral foi baseada na mera transmissão dos conceitos presentes no livro didático. Ressaltamos que, mesmo após analisarem o livro didático considerando-o como inadequado para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de morfologia floral, eles não hesitaram em utilizá-lo.

Com relação a esse último aspecto, Iglesias (2014,), ao analisar a presença de tradições curriculares nos conteúdos de Botânica, presentes nos livros didáticos de Biologia, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático 2012 (PNLD) e nos conteúdos do *Biological Sciences Curriculum Study* de 1960 (BSCS), percebeu que “a forma como são dados os conteúdos da morfologia da flor na década de 1960 ainda está presente nos livros didáticos de 2012. (...) as flores são caracterizadas quase exclusivamente por terminologias científicas, que são usadas como critérios para diferenciar espécies” (IGLESIAS, 2014, p.58-63).

Nesse estudo, Iglesias (2014) evidenciou, também, que nos livros de 2012 aqueles conteúdos mostram uma abordagem mais ilustrativa e não apresentam destaque na constituição fundamental dos conhecimentos botânicos. A ênfase está nas características morfológicas das flores, pouco contextualizadas com suas possíveis interações. Com relação ao aspecto ilustrativo a autora relata que “as imagens apresentadas nos livros didáticos parecem ser, em sua maioria, retiradas de livros de Biologia Vegetal do Ensino Superior” (IGLESIAS, 2014, p.58). Relata, ainda, que as imagens não apresentam escala e cores reais.

Em trabalho anterior também observamos uma problemática relacionada às ilustrações florais presentes nos conteúdos de morfologia floral dos livros didáticos utilizados no âmbito da Educação Básica durante o período em que os licenciandos estavam desenvolvendo o Estágio Curricular Supervisionado, em 2012. Tais livros apresentavam imagens representacionais de flores e não abordavam questões relacionadas com a diversidade morfológica das estruturas e nem das espécies, assim como não representavam a diferenciação

¹ Segundo Judd *et al* (2009), o estudo de morfologia vegetal se configura pelo estudo das características morfológicas que as plantas possuem. Estas são definidas como os atributos e/ou características externas das estruturas constituintes do vegetal. Já a morfologia floral estuda as formas estruturais externas das peças que constituem uma flor, a qual é definida pelo autor como um eixo modificado que comporta folhas especializadas e/ou transformadas.

na forma das estruturas que constituem a flor e a distinção das diversas disposições das peças florais. Tais imagens eram apresentadas sem escala e cores reais (RAMOS, 2012).

Essa problemática relacionada à representação floral é reforçada por Olson (1997) ao destacar que nos 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” (OLSON, 1997, p.343).

Neste caso, destacamos que a representação da figura de uma flor desenhada pode gerar dificuldades no processo de ensino e aprendizagem e, também, na identificação das estruturas florais, caso o professor não consiga explorar a imagem de diferentes formas, proporcionando a evolução do conhecimento pelo processo de abstração e síntese. 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 (RAMOS, 2012).

Considerando as limitações relacionadas aos aspectos relativos à diversidade morfológica das espécies, destacamos que alguns dos exemplares apresentados nos livros didáticos 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 aquelas 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.

Segundo Iglesias (2014), outra problemática está relacionada à forma como os conhecimentos botânicos são abordados, pois a atual forma de classificação Botânica pela sistemática filogenética, envolvendo conhecimentos da Biologia Molecular, ainda, é distante da realidade dos livros didáticos disponibilizados no Brasil. Nesse sentido, Iglesias (2014, p.2) aponta que: “há conteúdos de Botânica que, (...), afastaram-se de conhecimentos científicos, hoje legitimados pela academia”. Neste caso, destacamos que a autora se refere aos modos de classificação dos vegetais que eram fundamentados na sistemática e taxonomia, a partir das características morfológicas.

No entanto, sabemos que nos primórdios do desenvolvimento da Sistemática Vegetal, hoje Sistemática filogenética, a única fonte de informações utilizadas na classificação das espécies eram as características morfológicas externas e que, atualmente, com o desenvolvimento desta ciência, os caracteres anatômicos, químicos e moleculares também são utilizados como fontes de informações que auxiliam nas evidências taxonômicas. Assim, apoiados em Judd *et al.* (2009), consideramos que esses caracteres complementam a determinação da espécie que inicialmente foi delimitada a partir de caracteres morfológicos.

Reforçando o exposto, Judd *et al.* (2009) descrevem que as características morfológicas podem ser consideradas a maior fonte de informações para identificação das plantas e são utilizadas também ao estabelecer hipóteses referentes aos aspectos e relacionamentos filogenéticos que, posteriormente, são comprovadas ou não pelos demais estudos, como o biomolecular.

Em face do exposto, consideramos que se, ainda, no Brasil os livros não apresentam descrições suficientes sobre as contribuições dos avanços da Biologia Molecular e/ou não apresentam ilustrações adequadas, o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem pode se apoiar em outras fontes de informação e recursos didáticos para complementar seu ensino.

Nesse sentido, destacamos a necessidade da apropriação dos conhecimentos de morfologia vegetal pelo professor, pois a partir disso ele poderá orientar e propiciar ao aluno a elaboração de estruturas básicas referentes a estas elaborações conceituais e, se tais estruturas forem desenvolvidas, poderão subsidiar o desenvolvimento dos conteúdos subsequentes da Botânica. Nesse contexto, também, compreendemos que ao aprender a estrutura básica deste conteúdo o licenciando poderá obter subsídios necessários para o desenvolvimento dos conteúdos subsequentes a essa subárea como, por exemplo, a Sistemática Filogenética.

Por isso, destacamos a necessidade dos conhecimentos científicos serem aprendidos na graduação/formação inicial de tal forma que possibilitem aos licenciandos seu domínio para que tenham significados e possam ser (re)elaborados pedagogicamente em conteúdos de ensino, que sejam acessíveis à zona de potencialidade intelectual de seus alunos, pois, concordando com Silva (2004), consideramos que os conhecimentos científicos/biológicos não são acessíveis e/ou apropriáveis de forma simples pelos alunos da Educação Básica, e acrescentamos que isto pode ser extensivo aos licenciandos quando em sua formação inicial/graduação as terminologias científicas são apenas transmitidas sem abordar seu significado e/ou sem que haja estudo etimológico das palavras, o que faz com que as mesmas apenas soem como um som vazio.

Mas, para isto, ressaltamos também a necessidade de que nessa formação os licenciandos compreendam como se dá o processo de ensino e aprendizagem e de construção/formação do conhecimento, pois esses são fatores/saberes essenciais direcionados à prática pedagógica que poderão possibilitar a eles subsídios para a elaboração/reelaboração dos conhecimentos científicos, tornando-os acessíveis em aspectos intelectuais e, ainda, didático-pedagógicos. Isto, provavelmente, propiciaria aos licenciandos mais segurança para lecionar.

Corroboramos as necessidades apontadas acima trazendo outro fator também identificado em nossa pesquisa anterior, que está relacionado à forma como os licenciandos direcionavam/mediavam o ensino dos conteúdos científicos, mais especificamente os de Botânica e morfologia floral. Nos relatos dos licenciandos investigados, obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas, observamos que mesmo que inconscientemente eles refletiam as estratégias metodológicas e/ou práticas pedagógicas utilizadas pelos professores formadores das áreas específicas que, em alguns casos, não tiveram em sua formação conhecimentos da didática da Ciência que ensinavam, por serem bacharéis. Assim, os licenciandos evidenciaram não assumir e/ou ao menos considerar as orientações e/ou conhecimentos adquiridos nas disciplinas pedagógicas, em que aprendiam estratégias/procedimentos metodológicos e teorias que poderiam servir para fundamentar/nortear as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula. Ademais, cabe ressaltar que as justificativas para esse modelo de prática, por reflexo e/ou imitação, eram baseadas em aspectos afetivos com tais professores e/ou com os conteúdos que eles ministravam (RAMOS, 2012).

Com isso, compreendemos que o foco, muitas vezes, esteve direcionado apenas ao domínio de conteúdo, como se isto fosse o suficiente para lecionar, sem a compreensão e/ou reflexão dos saberes necessários para ensiná-los.

Com relação a esse último aspecto, por considerarmos que os conceitos científicos/sistematizados dos conteúdos biológicos não são apropriáveis de maneira simples, destacamos a necessidade de os professores formadores serem os mediadores entre tais conhecimentos e os licenciandos, em uma perspectiva de construção/elaboração de significados e não apenas de transmissão de conhecimentos. Isso envolve dominar não somente os conhecimentos teóricos e conceituais de sua disciplina, mas, também, áreas do saber-fazer relativas às estratégias e procedimentos de ensino, assim como de saber justificar a prática assumida (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2006a e 2006b; SILVA, 2004).

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.

Nestes termos, enfatizamos o papel dos professores formadores, quanto aos modos de ensinar/mediar os conteúdos científicos para os 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. Assim, conseqüentemente, os mesmos podem repassar conceitos que, muitas vezes, são apresentados nos livros didáticos de forma fragmentada, dispostos linearmente e, ainda, como pseudoconceitos ao invés de ensinarem conceitos científicos (RAMOS, 2012).

Por isso, destacamos a necessidade de algumas revisões no processo de formação inicial e no papel dos professores formadores, em especial, com relação ao processo de discussão/desenvolvimento dos conteúdos científicos, para que os licenciandos possam se apropriar² de tais conteúdos a ponto de conseguirem discutir os mesmos em diferentes abordagens, ou seja, reelaborando conforme as necessidades e contextos de seus alunos. Nessa perspectiva, consideramos que se na graduação não houver a apropriação desses conhecimentos, de tal forma que eles possam ser elaborados/reelaborados em saberes a serem ensinados, restará ao professor recém-formado/iniciante se apoiar nos manuais didáticos, repassando os conhecimentos como estes lhes apresentam.

Nesse contexto, evidenciando a necessidade de uma preparação significativa ao exercício da docência, consideramos que, além de dominar os conteúdos a serem ensinados, em seus aspectos conceituais/científicos, há a necessidade de os futuros professores compreenderem alguns saberes específicos do saber fazer pedagógico, entre eles: **i)** a compreensão e domínio dos aspectos metodológicos referentes ao saber fazer docente; **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 ideias dos alunos; e, ainda, **iv)** conceber a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, ponto de partida e de chegada de reflexões e ações

² O termo apropriar/apropriação frequentemente utilizado neste trabalho se refere a “algo que o indivíduo toma “de fora” (de algum lugar) e de alguém (um outro). Esse termo também implica a ação de um indivíduo sobre algo ao qual ele atribui propriedade particular. (...) Refere-se a modos de tornar próprio, de tornar seu; também, tornar adequado, pertinente, aos valores e normas socialmente estabelecidos” (SMOLKA, 2000 p.28).

pautadas na articulação teoria-prática (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006a, 2006b; SCHNETZLER, 2000; SILVA; SCHNETZLER, 2000).

Porém, a literatura que aborda a área de formação de professores, mais especificamente em Ciências, tem apontado críticas relativas ao fato de que professores formadores, 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 (MALDANER, 2000; SCHNETZLER, 2000; ZANON, 2003; SILVA, 2004).

Desse modo, considerando que é na formação inicial que os licenciandos devem se apropriar dos conhecimentos científicos e dos saberes necessários à docência, para torná-los parte da sua ação pedagógica, e, ainda, que a ação pedagógica dos professores formadores influencia a prática docente dos licenciandos, este trabalho tem como objetivo geral investigar como um modelo de como ensinar, propiciado pela ação docente de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica, pode promover o processo de elaboração, reelaboração e evolução conceitual do saber (conhecimento sistematizado) e, particularmente, do saber fazer pedagógico de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, de uma universidade pública localizada no Estado de Mato Grosso do Sul.

Em termos mais específicos, em consonância com esse objetivo geral, investigamos as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência, assim como suas dificuldades e limitações com os conteúdos, planejamentos e processo de ensino e aprendizagem de Botânica. Tais investigações subsidiam a identificação das concepções iniciais dos sujeitos de pesquisa e, com o desenvolvimento das demais atividades da sequência pedagógica, analisamos o processo de apropriação, elaborações, reelaborações e evolução do saber e, particularmente, do saber fazer pedagógico.

Assim, fundamentados na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski³ (2009), que descreve o processo de elaboração/formação conceitual, concebendo-o como uma prática social que envolve a mediação do outro, destacamos que a presente pesquisa buscou respostas para as seguintes questões de investigação:

³ 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 porque 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).

- 1) Quais são as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência e, ainda, aos conteúdos de Botânica?
- 2) Quais são as dificuldades e limitações dos licenciandos com os conteúdos de Botânica, no planejamento e processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos?
- 3) Que tipo de conceitos botânicos (assistemáticos, sincréticos, complexos, pseudoconceitos, conceitos potenciais, conceitos científicos) os licenciandos planejam ensinar e, como esses conceitos são mediados pelos mesmos em processo de simulação de uma microaula?
- 4) Quais são as contribuições que um modelo de como ensinar propiciou na constituição do saber fazer docente/pedagógico e/ou na preparação/formação inicial desses licenciandos?

Neste estudo, o modelo de como ensinar é propiciado pela ação pedagógica intencional/deliberada de uma professora formadora, que ministra disciplinas de Prática de Ensino, no desenvolvimento de uma sequência de atividades de ensino direcionada para a formação inicial de professores, à qual denominamos sequência pedagógica para formação inicial docente.

Usamos o termo pedagógico pelo fato que tal sequência engloba aspectos conceituais, teóricos e metodológicos, explicitando as ações docentes com uma proposta de organização e sistematização dos conhecimentos (saber e saber fazer), que se fundamentam teoricamente em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009), explicando o porquê e o como desenvolver as atividades de ensino.

Destacamos aqui que a sequência pedagógica para formação inicial docente é também uma referência para a ação pedagógica da professora formadora. Nesses termos, ela envolve a articulação entre o conhecimento científico e o saber fazer pedagógico necessário para o ensino de tal conhecimento, explicitados pela fundamentação teórica que justifica as ações do professor e o porquê delas.

O intuito aqui é que a partir dessa referência, da sequência pedagógica, os licenciandos reflitam sobre a própria prática pedagógica e o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos, tomando como base os de Botânica, readequem seus planejamento e ensino desses conteúdos, e, por fim, nesse processo evoluam conceitualmente sobre o saber fazer pedagógico, transferindo este saber para outros conteúdos e contextos

escolares. Desse modo, entendemos que os licenciandos podem compreender a ação docente, pela percepção e consciência dessa ação.

Uma aproximação de nossa concepção de pedagógico é apresentada por Gauthier (*et al.* 2006), quando define pedagogia englobando tudo o que está relacionado aos comportamentos do professor ao instruir e educar os alunos. Desse modo, “a pedagogia designa o conjunto de ações praticadas pelo professor no âmbito das suas funções de instrução e de educação de um grupo de alunos no contexto escolar. Esses comportamentos se caracterizam por apresentar certa organização, certa ordem (GAUTHIER, *et al.* 2006, p.137)”. Com relação a tal ordem, o autor relata que isso significa que os alunos devem seguir o programa de ação necessário para realização de um evento específico em determinada situação.

No entanto, consideramos que no caso da nossa sequência o termo pedagógico, que também corresponde à pedagogia, se amplia, pois não está centrado apenas ao comportamento do professor em instruir e educar. O termo pedagógico abrange as explicitações e a compreensão, por parte dos licenciandos, das ações docentes pela fundamentação teórica e metodológica que discute o processo de ensino e aprendizagem e justifica suas ações.

A partir dessas perspectivas, explicitamos que neste estudo investigamos as limitações dos licenciandos em relação aos conteúdos de Botânica, suas concepções em relação à Ciência e o por que ensinar Ciências, os conceitos e processos de ensino e aprendizagem, o como e que tipo de conceitos planejarão e desenvolverão na Educação Básica para, posteriormente, confrontar e/ou articular tais conhecimentos (apresentados pelos licenciandos) com os científicos/sistematizados, discutidos durante o desenvolvimento da sequência pedagógica para formação inicial docente. Neste processo de sistematização dos conhecimentos, dentre as ações e atividades da sequência, também, é apresentada aos licenciandos uma SD-modelo, que foi elaborada para o ensino de Botânica no contexto da Educação Básica, discutindo seu objetivo, suas atividades e estrutura teórico-metodológica e, posteriormente, as contribuições que a mesma propiciou no processo de ensino e aprendizagem, de modo que eles também tenham em mãos um modelo.

Além disso, são desenvolvidas atividades para investigar o processo de elaboração e evolução conceitual dos licenciandos e as possíveis contribuições que o modelo de como ensinar propiciou para o processo de formação e constituição docente desses futuros professores. São, também, analisados se os saberes discutidos e apropriados na disciplina de Prática de Ensino em Botânica são evidenciados em outras situações e outros conteúdos de

ensino de Ciências/Biologia, no desenvolvimento da disciplina de Prática de Ensino em Zoologia.

Nesses termos, a proposta de um modelo de como ensinar visa propiciar aos licenciandos a compreensão do fazer docente pela sistematização dos conteúdos (saber e saber fazer), pelo entendimento das atividades de ensino desenvolvidas, com explicações embasadas na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, e pela própria ação pedagógica da professora formadora, que também apresentou esse aporte teórico. Ademais, possibilitar aos licenciandos a percepção e compreensão dos próprios processos de aprendizagem e, ainda, evolução conceitual sobre o saber fazer pedagógico, a partir da análise do próprio pensar/planejar e agir docente.

Com base nas ideias de Vigotski, consideramos que o uso de um modelo pelos licenciandos pode ser inicialmente reconhecido pelo 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 o sujeito só é capaz de imitar se tiver, pelo menos, possibilidade de passar do que já sabe para algo que não sabe. Nesse sentido, vale ressaltar que o sujeito só imita aquilo que está dentro de sua zona de possibilidades/potencialidades intelectuais, ou seja, não é uma atividade puramente mecânica. Então, essa imitação não é um simples imitar, mas um recriar a partir de um modelo, no qual o sujeito começa a se apropriar do novo conhecimento para iniciar o processo de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1993).

Fontana (2005) corrobora essa ideia ao inferir que o sujeito faz tentativas de imitar a análise intelectual do professor, ou neste caso a referência/modelo utilizada, ainda que não a/tenha apreendido completamente. Desse modo, ao utilizar-se de tal análise, mesmo que pela imitação, o sujeito inicia sua elaboração, transformando e desenvolvendo sua atividade cognitiva.

Nesse sentido, Silva (2004, p.54), fundamentada em Vigotski (1993), relata que “o desenvolvimento decorrente da colaboração via imitação traz à tona as características especificamente humanas da consciência e o desenvolvimento decorrente da aprendizagem leva o indivíduo a novos níveis de desenvolvimento”.

A partir disso, compreendemos que ao utilizar a referência/modelo de forma consciente o licenciando vai se apropriando de saberes que ao serem apropriados se desenvolverão em níveis mais elevados, lhes permitindo reelaborações de modo próprio, o que, provavelmente, em primeiro instante não seriam capazes de elaborar sozinhos.

Neste caso, considerando que a imitação é a forma principal em que se realiza a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento e, ainda, que ambos são processos interdependentes originados das interações sociais que o sujeito vivencia, destacamos que o uso de uma referência/modelo de como ensinar, em uma perspectiva que permita aos licenciandos o entendimento consciente e deliberado dos saberes necessários à docência (saber e saber fazer), a compreensão do seu processo de aprendizagem e da prática pedagógica, pelo processo de autoavaliação e reflexão, pode possibilitar contribuições significativas para a formação e constituição docente, pois os licenciandos podem compreender os processos envolvidos no ensino e aprendizagem e poderão se ver como professores pesquisadores da própria ação/prática educativa.

Nestes termos, concordando com Vigotski (2009) ao considerar que com a colaboração do outro o indivíduo pode fazer mais do que faria sozinho, defendemos que isto pode ser extensivo para a referência/modelo de como ensinar. Assim, entendemos que o modelo também pode fazer o papel da mediação e/ou de colaboração, se direcionar e/ou orientar o sujeito e, ainda, se os saberes/conhecimentos envolvidos neste processo estiverem ao alcance das potencialidades intelectuais do sujeito/licenciando.

A partir do exposto, destacamos que a tese defendida neste estudo é a de que a mediação de um modelo de como ensinar, proposto pela ação docente de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica para formação inicial docente, é um instrumento para promover nos licenciandos a compreensão de processos de elaboração de conhecimentos sistematizados/científicos e de saberes necessários ao fazer docente.

A seguir, apresentamos algumas considerações sobre a SD-modelo utilizada como referência teórico-metodológica para elaboração da sequência pedagógica desenvolvida neste estudo.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS PARA ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

A SD-modelo, utilizada como referência teórico-metodológica, foi elaborada em trabalho anterior como produto de dissertação de mestrado (RAMOS, 2012), no programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Esta apresenta uma organização sequencial de diferentes atividades que se articulam em três etapas básicas: i- Identificação dos conhecimentos cotidianos, já apropriados pelos alunos; ii- Sistematização dos conhecimentos científicos e confronto e/ou articulação dos mesmos com

os conhecimentos cotidianos dos alunos; e, iii- Identificação da evolução conceitual; com atividades fundamentadas em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009).

Destacamos que dentre as atividades elaboradas para a sequência pedagógica desenvolvida neste estudo, incluímos a apresentação da SD-modelo para os licenciandos discutindo suas etapas, objetivos, metodologias, formas de avaliação e as contribuições propiciadas pela mesma no processo de ensino e aprendizagem de Botânica no contexto da Educação Básica. Cabe ressaltar que essa SD-modelo, utilizada como referência para elaboração da sequência pedagógica para formação inicial docente e, posteriormente, também, como referência para os licenciandos, foi elaborada nos moldes do que Zabala (2010) define como sequência didática ou unidade didática. Por isso, a seguir apresentamos tal definição e algumas considerações feitas pelo autor para, posteriormente, discutirmos o que consideramos aqui como sequência pedagógica e sua diferença com relação à sequência didática.

Um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. (...) Estas unidades têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda complexidade da prática, ao mesmo tempo em que são instrumentos que permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação. (...) as sequências didáticas são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática (ZABALA, 2010 p.18-20).

Segundo Zabala (2010), a sequência didática se constitui como unidade preferencial para análise da prática educativa, pois permite uma avaliação processual que vai do planejamento das atividades até o alcance dos seus resultados. Ela se caracteriza e diferencia pelas intenções educacionais na definição dos conteúdos de aprendizagem, pelo papel e tipo de atividades que se propõe e sua forma de articulação, ou seja, esses são fatores que determinam o tipo e as características do ensino e/ou da intervenção pedagógica.

Pela complexidade da prática educativa, Zabala (2010) defende a necessidade de utilizar nas sequências didáticas referenciais que discutam os processos de ensino e aprendizagem que possam ajudar a interpretar o que acontece durante a aula, como podemos observar a seguir.

(...) a psicologia e a didática, também estão estreitamente inter-relacionadas, (...), já que dificilmente pode se responder à pergunta de como ensinar, objeto da didática, se não sabemos como as aprendizagens se produzem. A concepção que se tenha sobre a maneira de realizar os processos de

aprendizagem constitui o ponto de partida para estabelecer os critérios que deverão nos permitir tomar as decisões em sala (ZABALA, 2010 p.22).

O autor destaca que devido à inexistência de uma única corrente de interpretação dos processos de ensino e aprendizagem, o que leva à falta de acordo ou consenso científico, muitos educadores menosprezam as informações que os estudos de psicologia da aprendizagem podem proporcionar. Segundo Zabala (2010, p.33), tal fato “semeou o ceticismo a respeito das contribuições desta ciência, o que implicou, na prática, a manutenção de formas tradicionais de atuação na aula”. Porém, a desconfiança de tais contribuições não sustenta a não utilização de concepções sobre a maneira de aprender, pois “não é possível ensinar nada sem partir de uma ideia de como as aprendizagens se produzem” (Zabala, 2010 p.33). Isso porque compreendemos que, mesmo que inconscientemente, o professor tem uma concepção de como se produz a aprendizagem, pois é esta que faz com que ele tome decisões sobre a maneira de ensinar, o conteúdo que irá abordar, as atividades a serem desenvolvidas e a forma de avaliá-las.

Partindo dessa necessidade, Zabala (2010) apresenta sucintamente concepções construtivistas de ensino e aprendizagem, baseando-se nas ideias de Ausubel e também de Vigotski, para demonstrar que há princípios básicos psicopedagógicos em que diferentes correntes estão de acordo, que podem estabelecer referenciais e critérios para a análise da prática e da intervenção pedagógica. Com isso, também demonstra quatro exemplos de sequências didáticas, sem situar idade e/ou área de ensino, descrevendo que tais exemplos são próximos aos níveis da Educação Básica e ao que usualmente utilizamos em sala de aula. Além disso, relata que com elas não têm a intenção de estabelecer qualquer tendência, mas demonstrar pela análise suas possibilidades e carências, assim como compreender outras propostas e reconhecer que elas podem ser adaptadas às necessidades de cada contexto educacional. Para tal, analisa esses exemplos pelos seus conteúdos de aprendizagem e pelo critério de atenção à diversidade e à concepção construtivista, avaliando suas potencialidades para oferecer o maior grau de significância das aprendizagens e capacidade para favorecer aos professores a atenção com a diversidade.

Porém, ao analisarmos o modo como tais sequências foram exemplificadas, evidenciamos que apesar de Zabala (2010) destacar a necessidade das referências pedagógicas, não há uma discussão sobre as mesmas e/ou os aportes teóricos que fundamentam as atividades e o como desenvolvê-las. Ele não demonstra nas sequências as concepções psicopedagógicas defendidas, ainda que analise tais sequências por uma série de

perguntas e/ou aspectos dessas abordagens sugeridos para sua validação como, por exemplo, a determinação/identificação dos conhecimentos prévios, significância/funcionalidade dos conteúdos, se as atividades são adequadas aos níveis de desenvolvimento de cada aluno, se elas permitem criar zonas de desenvolvimento imediato e intervir nela, se promovem conflitos cognitivos e a atividade mental do aluno, assim como se as mesmas proporcionam atitudes favoráveis, autoestima e o autoconceito e, ainda, se ajudam o aluno a aprender a aprender.

Assim, baseados na análise das propostas discutidas, entendemos que a SD-modelo e nossa concepção de sequência pedagógica vão além do que Zabala (2010) propõe como sequência didática, já que procuramos explicitar o referencial teórico no qual nos fundamentamos para desenvolvê-la. Por isso, consideramos que tais sequências foram estruturadas nos moldes do que o autor define como sequência didática, pois apesar de apresentarem as descrições das variedades pedagógicas (interação, organização social/grupal, espaço, tempo, conteúdo e recursos) e as atividades articuladas e organizadas sequencialmente, as nossas sequências são ordenadas em etapas. Estas, por sua vez, apresentam a descrição metodológica para o desenvolvimento das atividades justificada pela fundamentação do referencial teórico que sustenta nossos estudos. Isso porque compreendemos que a necessidade de tal fundamentação está baseada não apenas na forma como as atividades são planejadas, desenvolvidas e avaliadas, mas também na forma como elas devem ser articuladas sequencialmente e estruturadas/configuradas nas etapas, com referência ao processo de elaboração, desenvolvimento e formação/construção da aprendizagem.

Nesse sentido, defendemos a ideia de que a sequência pedagógica precisa apresentar com clareza o aporte teórico que a sustenta, demonstrando sua configuração de modo coerente e justificado, para que os professores que utilizarem-na possam reconhecer em cada etapa os processos de ensino e de aprendizagem. Em outros termos, consideramos que tal fundamentação pode ser utilizada como identificadora dos modos de ação docente, permitindo que as atividades planejadas sejam também reconhecidas por um referencial teórico-pedagógico que, além de deixar claro para o professor o porquê do desenvolvimento das atividades, possa orientar metodologicamente o como desenvolver e avaliar as mesmas e a aprendizagem dos alunos.

Desse modo, neste trabalho, definimos sequência pedagógica para formação inicial docente como uma proposta metodológica que inclui etapas correlacionadas/articuladas para alcance de um objetivo educacional geral/principal, que deve estar claro para o professor e alunos. Ressaltamos que tais etapas podem ser constituídas por diversas atividades com

configurações diferenciadas, mas elaboradas para alcançar um objetivo em comum. Este objetivo, a metodologia para o desenvolvimento das atividades de ensino e a forma de avaliação devem ser estabelecidos/configurados, a partir de aportes teóricos que discutam/defendam como se dá o processo de aprendizagem e que dão suporte para elaboração, desenvolvimento e avaliação das atividades, das etapas e da aprendizagem dos sujeitos, ou seja, da sequência de atividades como um todo e das contribuições propiciadas por ela para o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, a avaliação de uma sequência pedagógica para formação inicial docente pode ser feita em partes (por etapa) e/ou no todo. Quando feita em etapas permitirá ao professor fazer alterações e/ou acrescentar atividades em uma ou outra etapa conforme as particularidades do contexto educacional e/ou caso o objetivo da etapa ainda não tenha sido alcançado, pois a sequência só será validada com alcance do objetivo principal, que se faz com a realização do objetivo de cada etapa.

Ressaltamos que, apesar dos objetivos de cada etapa serem diferentes eles necessitam ser articulados e direcionados para alcançar o objetivo principal da sequência pedagógica. Isto quer dizer que, independente das diferenças entre os objetivos de cada etapa, assim como das atividades, metodologias e formas de avaliações de cada etapa, uma sequência pedagógica precisa ter um eixo norteador que propiciará a estruturação da mesma. Exemplificando, pode ser um objetivo principal/geral a ser alcançado e/ou uma questão de investigação, que propicie suporte para sua organização e estruturação.

Pensando nos aspectos discutidos, no processo de adequação/adaptação da SD-modelo para a sequência pedagógica, por considerarmos a necessidade dos sujeitos em formação inicial docente compreenderem como se dá o próprio processo de aprendizagem como um movimento de evoluções ou não, e também avaliarem sua prática pedagógica como professores, além das três etapas básicas da SD-modelo (i- Identificação dos conhecimentos cotidianos já apropriados pelos alunos; ii- Sistematização dos conhecimentos científicos e confronto e/ou articulação dos mesmos com os conhecimentos cotidianos dos alunos; e, iii- Identificação da evolução conceitual) achamos necessário incluir outras duas.

Assim, a sequência pedagógica para formação inicial docente se configura em cinco etapas: I- Identificação dos conhecimentos já apropriados pelos licenciandos; II- Sistematização dos conhecimentos científicos e confronto e/ou articulação dos mesmos com os conhecimentos cotidianos dos licenciandos; III- Identificação da evolução conceitual; IV- Compreensão da evolução conceitual: compartilhando significados; e, V- Identificação da internalização dos saberes.

Destacamos que a quarta etapa foi elaborada pensando em propiciar aos licenciandos uma comparação reflexiva sobre suas concepções, visando que os mesmos percebam suas evoluções. Já a quinta foi elaborada por acreditarmos que o desenvolvimento decorrente da aprendizagem ocorrida nas demais etapas pode levar o licenciando a níveis de desenvolvimento mais elevados, assim objetivamos analisar em outra situação de ensino se os conhecimentos apropriados na disciplina de Prática de Ensino de Botânica são transferidos para outro contexto e conteúdo de ensino.

Tais etapas foram incluídas por acreditarmos que à medida que os licenciandos forem desenvolvendo e compreendendo as atividades realizadas e sua relação com os demais processos envolvidos no ensino e aprendizagem, mediados pela ação pedagógica, da professora formadora, no desenvolvimento da sequência pedagógica, eles vão se apropriando de saberes teóricos, metodológicos e pedagógicos. Assim, transformando os conhecimentos discutidos e mediados em sala de aula – intersubjetivos, em saber fazer pedagógico.

Para o desenvolvimento do estudo proposto nesta tese, além desta introdução, este trabalho se articula em três capítulos que antecedem suas considerações finais.

No primeiro capítulo, “Contribuições de uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano para a formação docente em Ciências/Biologia”, apresentado a seguir, discutimos os aportes teóricos baseados em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009), que foram considerados no processo de planejamento, elaboração e desenvolvimento da pesquisa.

No segundo capítulo, “Caminhos percorridos na investigação”, demonstramos as escolhas necessárias e os critérios adotados para o desenvolvimento deste estudo, assim como apresentamos as etapas e fases constituintes da sequência pedagógica para formação inicial docente, com atividades fundamentadas na perspectiva teórico-metodológica que sustenta este estudo. Além disso, descrevemos as opções metodológicas para a construção e análise dos dados da pesquisa.

Em seguida, no terceiro capítulo, “Resultados e discussões – processos de elaboração, apropriação e internalização de conhecimentos”, apresentamos e analisamos os resultados obtidos com o processo de desenvolvimento da sequência didática, em relação à elaboração, apropriação e internalização de saberes científicos/botânicos e pedagógicos/docentes.

Finalizando, expomos as considerações finais.

2 CONTRIBUIÇÕES DE UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DO DESENVOLVIMENTO HUMANO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS/BIOLOGIA

Dentre os saberes necessários à docência, destacamos a necessidade do domínio de dois conhecimentos essenciais, o saber e o saber fazer. Assim, neste trabalho apresentamos alguns aspectos referentes a esses saberes com fundamentação teórica em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009).

Quando destacamos o conhecimento do saber, nos referimos ao domínio de conteúdo a ponto do professor como mediador do processo de ensino possibilitar aos seus alunos a aprendizagem de modo processual, da elaboração/formação à evolução conceitual. Mas, para isto, se faz necessário a compreensão do outro saber-saber fazer, ou seja, compreender como se dá tal processo para poder intervir nele. Em outros termos, se faz necessário entender como os sujeitos aprendem e/ou elaboram/constroem conhecimentos para determinar/planejar o como ensiná-los.

Em um dos seus trabalhos, Vigotski (2009, p.151) faz uma crítica à “ausência de uma metodologia experimental elaborada que permitisse penetrar fundo no processo de formação conceitual e estudar sua natureza psicológica”. Segundo ele, havia dois métodos tradicionais, um que enfatizava a investigação dos conceitos já formados pela definição verbal de seus conteúdos e o outro é de estudo da abstração, da aquisição de conceitos por abstração.

O primeiro é um estudo do produto final e não do processo de formação conceitual, inconveniente porque trabalha/opera com conceitos prontos/acabados e age com palavras desconexas do material sensorial que a representa. Para Vigotski (2009, p.152), “a palavra, dissociada desse material, transfere todo o processo de definição do conceito para o plano puramente verbal que não é próprio da criança”. Desse modo, tal método apresenta limitação pelo fato de procurar chegar ao significado de uma palavra por meio de outra, desvinculando o significado que o sujeito atribui à palavra em sua realidade/vivência com a verdadeira definição verbal.

O segundo método surge na tentativa de superar as limitações do primeiro, propondo “estudar as funções e processos psicológicos que fundamentam o processo de formação dos conceitos com base na elaboração da experiência direta de onde nasce o conceito” (VIGOSTKI, 2009, p.152). Mas, para o teórico esse método peca ao ignorar o papel da palavra e do símbolo, já que o sujeito opera com matéria objetiva sem palavras, ao descobrir um traço comum entre objetos que representam uma série de impressões concretas, abstraído

dos demais traços e generalizando-a a toda aquela série de impressões. Assim, a falta de relação entre as impressões e/ou traços abstraídos com a palavra que os representam e denotam significados faz com que esse método também seja criticado por Vigotski.

O avanço no campo do estudo dos conceitos se deu com o surgimento de um novo método criado por Ach e Rimat⁴, tentando “representar adequadamente o processo de formação dos conceitos, incluindo as duas partes: o material que serve de base à elaboração do conceito e a palavra através da qual ele surge” (VIGOSTKI, 2009 p.153), o que permitiu um estudo do processo de formação conceitual, pela observação da construção de significado a conceitos artificiais que não representavam conhecimentos de realidades vivenciadas.

Isso, a partir do estudo da síntese de uma série de traços que forma o conceito e como se dá a construção do significado conceitual, em que uma palavra inicialmente sem sentido e desvinculada de processos reais de pensamento é articulada a determinadas combinações de atributos e, por meio experimental a palavra é assimilada e adquire significação, tornando-se um conceito. Porém, este método não demonstrou como esse novo conceito, que surgiu pela articulação entre a palavra isolada e seu significado, adquirido por representações/traços do objeto, pode ser utilizado em situações reais/cotidianas.

Assim, considerando a funcionalidade do conceito evidenciamos sua relação com o complexo do pensamento pela função de se comunicar, compreender e/ou resolver alguma situação-problema. Portanto, a simples associação entre objeto e palavra, por si só, não é o suficiente para a formação conceitual, pois um conceito surge e se configura no curso de uma operação complexa direcionada para a solução de problema.

A partir disso, baseado em estudos clínicos e experimentais, Vigotski (2009) apresentou um método definindo-o como método funcional de dupla estimulação⁵, cujo objetivo foi descobrir o papel da palavra e sua aplicabilidade funcional no processo de formação do conceito. Tal experimento mostrou 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 a estrutura significativa original que podemos denominar de conceito na verdadeira acepção da palavra (VIGOTSKI, 2009, p.239).

⁴ Narziss Ach, psicólogo alemão. Franz Rimat, psicólogo alemão, especialista em psicologia do pensamento.

⁵ A investigação do processo de formação de conceitos foi iniciada por Sákharov e desenvolvida e completada por Vigotski e seus colaboradores U. V. Kotiélova e E. I. Pachkóvskaia. Mais de trezentas pessoas foram sujeitos de pesquisa, entre elas crianças, adolescentes e adultos.

Esse estudo lhe permitiu evidenciar como o sujeito orienta suas operações intelectuais utilizando o signo 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).

Para Vigotski (2009), o processo de formação conceitual apresenta duas linhas básicas de desenvolvimento. Uma relacionada à função de combinar e formar um complexo a partir de várias características e, paralelamente, a outra se baseia na discriminação de determinados atributos apresentados em comum.

A pesquisa desenvolvida pelo citado teórico demonstrou que a evolução da formação de conceitos se constitui em 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 são determinados a partir de vínculos subjetivos, sendo este um fator importante no desenvolvimento do pensamento infantil.

Nesse 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 objetos, 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 objetivos, 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 pelas diferenças e a criança começa a agrupar os objetos em coleções que se intercomplementam. Essa 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, xampu), compreende uma coleção diversificada de objetos que representam uma determinada amostra, ou seja, são determinados para o mesmo fim. Esse 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 desse 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).

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. Deste modo, no complexo em cadeia sempre existe um elo que liga o objeto anterior ao seguinte a partir de um traço associativo entre eles.

Assim, por exemplo, a criança pode iniciar a união de objetos a partir de sua forma e todos que possuem a mesma forma são agrupados nessa 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 determinada pelo último objeto referenciado pela forma, 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 última 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 “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 à 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.

A criança nessa fase agrupa os objetos generalizando-os a partir de atributos 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).

Desse modo, destacamos que em sua pesquisa, ao acompanhar o desenvolvimento de conceitos em diferentes faixas etárias, Vigotski (2009) e colaboradores evidenciaram que esse processo ocorre em condições idênticas na criança, adolescente e adulto. Concluíram que:

o desenvolvimento dos processos que finalmente culminam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurecem, configuram-se e se desenvolvem somente na puberdade. Antes dessa idade, encontramos formações intelectuais originais que, aparentemente, são semelhantes ao verdadeiro conceito e, em decorrência dessa aparência externa, no estudo superficial podem ser tomadas como sintomas indicadores da existência de conceitos autênticos já em tenra idade. Em termos funcionais, essas formações intelectuais são de fato equivalentes aos conceitos autênticos que só amadurecem bem mais tarde (VIGOTSKI, 2009, p.167).

A partir disso, fundamentados em Vigotski (2009), destacamos que todas as funções intelectuais básicas como atenção, associação, percepção, representação e memória, que participam por uma combinação original do processo de formação conceitual não aparecem pela primeira vez na puberdade ou é uma aquisição nova dessa fase, pois já se verificam na criança. Destacamos, também, que “embora o pensamento do adulto tenha acesso à formação de conceitos e opere com eles, ainda assim nem de longe esse pensamento é preenchido por tais operações” (VIGOTSKI, 2009 p.217).

De modo geral, a formação do conceito envolve um ato de generalização, a qual evolui com o significado das palavras, por isso ao construir significado à palavra os objetos são organizados. O sujeito começa a operar com a palavra como signo e este, inicialmente, tem o papel intermediário na formação de um conceito e, posteriormente, torna-se seu símbolo.

Nessa perspectiva, a compreensão de uma palavra implica na compreensão do significado, do conceito que ela exprime, ou seja,

a palavra está quase sempre pronta quando está pronto o conceito. Por isto há todos os fundamentos para considerar o significado da palavra não só como unidade do pensamento e da linguagem, mas também como unidade da generalização e da comunicação, da comunicação e do pensamento (VIGOTSKI, 2009, p.13).

Observamos que, para o citado teórico, o significado da palavra tem na sua generalização um ato de pensamento e privada de significado a palavra não pertence à linguagem, que é o meio de comunicação social, de enunciação, interação e compreensão.

Nesse sentido, Vigotski (2009) entende que a palavra sem significado é um som vazio, pois ele é quem constitui a palavra. Em seus dizeres:

O significado da palavra só é um fenômeno de pensamento na medida em que o pensamento está relacionado à palavra e nela materializado, e vice-versa: é um fenômeno do pensamento discursivo apenas na medida em que o discurso está vinculado ao pensamento e focalizado pela sua luz. É um fenômeno do pensamento discursivo ou da palavra consciente, é a unidade da palavra com o pensamento (VIGOTSKI 2009, p.398).

Nessa linha de raciocínio, pode-se compreender que o que permite a comunicação entre adultos e crianças é o significado das palavras partilhadas no convívio sociocultural, mas apesar delas aparentemente significarem a mesma coisa para ambos, desempenham funções distintas em suas atividades mentais e apresentam graus de generalizações distintos.

Assim, considerando todo o processo/etapas de formação conceitual descrito, compreendemos que o emprego da palavra/signo como orientador ativo da compreensão, do pensamento e da comunicação, partilhando significados, requer para a generalização o desmembramento e a discriminação, bem como a abstração e síntese como aspectos fundamentais e indispensáveis.

Ademais, nesse processo de formação conceitual, destacamos que:

a criança não escolhe o significado para a palavra, este lhe é dado no processo de comunicação verbal com os adultos. A criança não é livre para construir os seus complexos, ela já os encontra prontos no processo de compreensão do discurso do outro (VIGOTSKI, 2009, p.195-196).

Desse modo, considerando que é no âmbito escolar que os sujeitos se apropriam de conhecimentos científicos/sistematizados, destacamos que quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado é aprendida, o seu desenvolvimento está apenas começando. Nesse sentido, Vigotski (2009, p.247) defende que:

o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril. O professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança, mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos a criança não assimila o conceito, mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado.

Nesse contexto, 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. O professor como sujeito mediador no processo de ensino e aprendizagem deve considerar os conceitos cotidianos dos alunos, pois a aprendizagem dos científicos não exclui os cotidianos, mas eleva estes para um nível de conhecimento mais elaborado. Além disso, o ensino direto de conhecimento científico pode ser tornar apenas a transmissão de sons vazios, sem significados.

Com base nisso, Vygotsky (2000b, p.112) elaborou o conceito de Zona de Desenvolvimento Imediato, determinando-o como “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto” ou em colaboração com o sujeito mais “capaz”.

Para Vigotski (2009, p.241), o desenvolvimento conceitual “na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância – talvez até primordial – do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos”. Desse modo, defendemos o ensino de tais conceitos durante a Educação Básica, considerando que “a aprendizagem dos conceitos científicos pode efetivamente desempenhar um papel imenso e decisivo em todo o desenvolvimento intelectual da criança” (VIGOTSKI, 2009, p.352).

Mas, para isso, fundamentados nesse referencial teórico, consideramos que o professor precisa compreender como se dá o processo de formação/elaboração conceitual. Assim, ele terá condições de interpretar o nível conceitual que seus alunos se encontram e poderá propiciar situações que promovam a sua evolução. Ademais, 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 necessidade do desenvolvimento de estruturas cognitivas básicas para a formação das redes neurais indispensáveis neste processo. Essas podem ser desenvolvidas a partir da aprendizagem dos conceitos científicos que se dá pela mediação do professor, inicialmente, pelo processo imitativo de sujeitos que já fizeram essa transição entre os conceitos. Ressaltamos que nesse processo de elaborações interpessoais, antes mesmo de o sujeito/criança compreender totalmente o conceito ele tenta imitar as elaborações conceituais do adulto. Assim, começa a elaborar e desenvolver suas próprias atividades cognitivas.

Considerado como um conceito importante, na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, Pino (2000, p.38) define mediação como:

toda intervenção de um terceiro “elemento” que possibilite a interação entre os “termos” de uma relação. (...) utilizada para designar a função dos sistemas de signos na comunicação entre os homens e na construção de um universo sociocultural. (...) A mediação dos sistemas de signos constitui o que denominamos “mediação semiótica”.

Nesse contexto, destacamos que a mediação pedagógica, o meio social e as relações sociais influenciam o desenvolvimento das funções mentais superiores. Segundo Fontana (2005), fundamentada em Vigotski, é pelas interações sociais que os sujeitos “produzem, se apropriam (de) e transformam as diferentes atividades práticas e simbólicas em circulação na sociedade em que vivem e, as internalizam como modos de ação/elaboração próprios, constituindo-se como sujeitos” (FONTANA, 2005, p.11). Nesse sentido, para Vigotski (2009), a reconstrução dos modos de ação socialmente compartilhados se chama internalização⁶, ou seja, o que é interpessoal se transforma em intrapessoal.

Corroborando com essa ideia Fontana (2005, p.14-19), relata que:

do caráter sócio-histórico do processo de conceitualização emerge o papel da linguagem, do outro e do aprendizado na sua gênese e desenvolvimento. (...) O desenvolvimento da conceitualização na criança transcorre no processo de incorporação da experiência geral da humanidade, mediada pela prática social, pela palavra (também ela uma prática social), na interação com o(s) outros(s). (...) 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 pronunciada pelo adulto, é na margem dessas palavras que passa a organizar seu processo de elaboração mental, seja para assumi-las ou para recusá-las.

Como podemos observar, a palavra/signo é considerada como mediadora no processo de elaboração conceitual e de interação entre os sujeitos. Por esse processo mediático do/pelo outro, destacamos que o sujeito vai integrando, interagindo e desenvolvendo novas operações mentais. Isso a partir das atividades consolidadas em seu contexto histórico-cultural, que representa um sistema de significações sociais. Assim, destacamos que a inserção do indivíduo nesse contexto, em uma perspectiva interativa, proporciona a apropriação e elaboração de conhecimentos historicamente desenvolvidos.

⁶ Smolka (2000, p.27-28) define “internalização como um construto teórico central no âmbito da perspectiva histórico-cultural, que se refere ao processo de desenvolvimento e aprendizagem humana como incorporação da cultura, como domínio dos modos culturais de agir, pensar, de se relacionar com outros, consigo mesmo. (...) como construto psicológico, supõe algo “lá fora” – cultura, práticas sociais, material semiótico – a ser tomado, assumido pelo indivíduo”.

Para Vigotski (2009, p.322), “a aprendizagem está sempre adiante do desenvolvimento, a criança adquire certos hábitos e habilidades numa área específica antes de aprender a aplicá-los de modo consciente e arbitrário”. Ela só é possível se o parceiro mais capaz, ou seja, o professor mediador, 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 do aluno.

Percebemos, também, que o uso consciente e arbitrário do conhecimento adquirido indica apropriação do saber. Desse modo, Vigotski (2009) defende que o ensino consciente de novos conceitos científicos pode ser a fonte de desenvolvimento superior dos conceitos propriamente ditos, sendo este o início da elaboração conceitual. Além disso, relata que a tomada de consciência e a apreensão são a base comum de todas as funções psíquicas superiores.

Assim, destacamos a necessidade do desenvolvimento consciente do saber fazer pedagógico, ou seja, do licenciando compreender as ações docentes formadoras, pois pela mediação e auxílio do professor é que eles podem desenvolver as estruturas básicas para o processo de aprendizagem, isto pela compreensão dos conhecimentos sistematizados, e assim iniciarem o processo constitutivo profissional.

Para tal, o licenciando, como futuro professor, precisa compreender como se dá apropriação, internalização e desenvolvimento do conhecimento científico, caso contrário apenas transmitirá aos seus alunos os conteúdos como informações ou verdades absolutas, carentes de significados.

A partir dos aspectos discutidos, consideramos que na formação inicial é necessário os licenciandos compreenderem os saberes pedagógicos já discutidos anteriormente, entre eles: i) domínio metodológico referente ao saber fazer docente; ii) saber questionar as visões simplistas do ensino das Ciências; iii) saber planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a elaboração/reelaboração de ideias 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 (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006a, 2006b; SCHNETZLER, 2000; SILVA; SCHNETZLER, 2000). Isso, em uma perspectiva que possam orientá-los quanto ao processo de formação conceitual e mediação pedagógica (saber e saber fazer).

Para tal, precisam compreender, também, como se dá a construção/elaboração do conhecimento, assim como entender a importância de respeitar características/fatores que possam auxiliar sua ação docente e que, conseqüentemente, influenciam tanto no processo de

ensino quanto de aprendizagem como, por exemplo, o reconhecimento dos conhecimentos cotidianos já apropriados pelos seus alunos, a necessidade de articular e/ou confrontar tais conhecimentos com os científicos/sistematizados, para propiciar a evolução conceitual, assim como considerar a importância da mediação pedagógica e da interação entre os sujeitos para a construção de significados/conhecimentos, e a necessidade de reelaboração dos conhecimentos científicos a serem ensinados, para que esses sejam acessíveis às potencialidades/capacidades cognitivas de seus alunos.

Nesse sentido, acreditamos que podemos minimizar os problemas da insuficiência de preparação dos licenciandos na formação inicial docente, principalmente, em relação à compreensão do processo de formação dos conhecimentos científicos, domínio do como ensiná-los e dos saberes necessários à docência. Além disso, consideramos que pela compreensão deliberada e tomada de consciência dos aspectos descritos acima, a partir de uma referência/modelo de como ensinar, os licenciandos podem entender a importância do papel do outro no processo de ensino e aprendizagem.

Destacamos que na formação inicial o professor formador é aquele que pode dar referência para atuação dos licenciandos, quando no exercício da docência. Tal ideia encontra respaldo em Gallimore e Tharp (2002 *apud* SILVA, 2004, p.63), ao considerarem que “como todos os que aprendem, os futuros professores têm zona de desenvolvimento imediato e, por isso, também, (...) necessitam de modelos, referências, estratégias, conhecimentos, experiências que os possibilitem a (re)elaborar os conteúdos que são supostos de serem ensinados”.

Nessa perspectiva, retomamos que a tese defendida neste estudo é a de que a mediação de um modelo de como ensinar, proposto pela ação docente de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica para formação inicial docente, é um instrumento para promover nos licenciandos a compreensão de processos de elaboração de conhecimentos sistematizados/científicos e de saberes necessários ao fazer docente.

Retomamos também, que este estudo tem como objetivo geral investigar como um modelo de como ensinar, propiciado pela ação docente de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica, pode promover o processo de elaboração, reelaboração e evolução conceitual do saber (conhecimento sistematizado) e, particularmente, do saber fazer pedagógico de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, de uma universidade pública localizada no Estado de Mato Grosso do Sul.

Em termos mais específicos, em consonância com esse objetivo geral, investigamos as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos

conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência, assim como suas dificuldades e limitações com os conteúdos, planejamentos e processo de ensino e aprendizagem de Botânica. Tais investigações subsidiam a identificação das concepções iniciais dos sujeitos de pesquisa e, com o desenvolvimento das demais atividades da sequência pedagógica, analisamos o processo de apropriação, elaborações, reelaborações e evolução do saber e, particularmente, do saber fazer pedagógico.

Conforme já dito na introdução, o modelo de como ensinar é propiciado pela ação pedagógica intencional/deliberada de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica para formação inicial docente.

A seguir, apresentamos a descrição dos procedimentos metodológicos para o desenvolvimento das investigações e, posteriormente, a descrição das atividades constituintes da sequência pedagógica para formação inicial docente, com sua fundamentação teórica.

3 CAPÍTULO II: CAMINHOS PERCORRIDOS NA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresentamos a descrição dos procedimentos metodológicos utilizados para buscarmos respostas às seguintes questões de investigação: 1) Quais são as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência e, ainda, aos conteúdos de Botânica?; 2) Quais são as dificuldades e limitações dos licenciandos com os conteúdos de Botânica, no planejamento e processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos?; 3) Que tipo de conceitos botânicos (assistemáticos, sincréticos, complexos, pseudoconceitos, conceitos potenciais, conceitos científicos) os licenciandos planejam ensinar e, como esses conceitos são mediados pelos mesmos em processo de simulação de uma microaula?; e, 4) Quais são as contribuições que um modelo de como ensinar propiciou na constituição do saber fazer docente/pedagógico e/ou na preparação/formação inicial desses licenciandos?

Os procedimentos adotados para este estudo incluíram o desenvolvimento de um modelo de como ensinar, propiciado pela ação intencional/deliberada de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica para a formação inicial docente, de uma turma de 22 licenciandos de um curso noturno de Ciências Biológicas, de uma universidade pública localizada no Estado de Mato Grosso do Sul. Tais licenciandos, com idades compreendidas entre 21 e 40 anos, foram identificados por pseudônimos, atendendo aos princípios éticos⁷ da pesquisa.

Destacamos que a professora formadora é, também, a pesquisadora deste estudo e atua no curso de Ciências Biológicas-Licenciatura ministrando as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado e Prática de Ensino nas subáreas de Ciências Físicas e Biológicas, Botânica e Zoologia. Aqui ela será denominada pelo nome fictício Lenice.

A sequência pedagógica citada se configura em cinco etapas: I- Identificação dos conhecimentos já apropriados pelos licenciandos; II- Sistematização dos conhecimentos científicos e confronto e/ou articulação dos mesmos com os conhecimentos cotidianos dos licenciandos; III- Identificação da evolução conceitual; IV- Compreensão da evolução conceitual: compartilhando significados; e, V- Identificação da internalização dos saberes.

As investigações propostas neste estudo tiveram duração de dois semestres. No primeiro semestre, as atividades constituintes das etapas I, II, III e IV da sequência

⁷ Após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, pelo parecer de número 2.021.115, todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

pedagógica foram desenvolvidas no contexto da disciplina de Prática de Ensino de Botânica. Tal disciplina é ofertada no quinto semestre do curso e prevê “o desenvolvimento de habilidades para elaboração e ensino de aulas de Botânica, em nível fundamental e/ou médio”, conforme o Projeto Pedagógico do Curso⁸.

Nesse momento da investigação, os licenciandos já haviam cursado a maioria das disciplinas de Botânica (Morfologia Vegetal; Anatomia Vegetal; Fisiologia Vegetal I e Sistemática de Criptógamas), pois essas eram pré-requisitos para cursar a disciplina de Prática de Ensino de Botânica.

Já a etapa V da sequência pedagógica foi desenvolvida com a mesma turma de licenciandos na disciplina de Prática de Ensino de Zoologia, no sexto semestre do curso. Tal disciplina apresenta ementa similar à descrita anteriormente, mas com direcionamento para o ensino de Zoologia. Essa disciplina foi desenvolvida pela professora Lenice em colaboração com outra professora da instituição superior de ensino, a qual possui formação específica e pós-graduação na área de zoologia. Tal professora, aqui denominada pelo nome fictício Maria Goreti, se responsabilizou pelas dúvidas conceituais zoológicas dos licenciandos. Aqui, os licenciandos também já haviam cursado a maioria das disciplinas de Zoologia do curso.

Na disciplina de Prática de Ensino de Botânica, inicialmente, por meio de um questionário, pelo desenvolvimento de análise de livro didático e pela elaboração de um planejamento de aula para um dos conteúdos de Botânica escolhido pelos licenciandos, registramos suas concepções em relação à Ciência, por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência e, ainda, aos conteúdos de Botânica, assim como suas dificuldades e limitações com esses conteúdos, no planejamento e processos de ensino dos mesmos (I etapa). Destacamos que o questionário e as perguntas nele constantes serão explicitados na sequência pedagógica que será apresentada ainda neste capítulo.

Posteriormente, a partir de audiografações, utilizando um aplicativo de gravação de voz do celular, registramos as discussões, reflexões, negociações e interações discursivas realizadas durante a sistematização dos conhecimentos (II etapa).

Em seguida, ao responder às questões direcionadas para descrição das características do perfil dos professores de uma determinada escola, via simulação, e, posteriormente, em duplas desenvolverem o planejamento de uma microaula para o conteúdo de morfologia floral para o Ensino Fundamental, obtivemos registros por escritos das concepções dos licenciandos

⁸ Acesso à PPC do curso – http://ccbs.sites.ufms.br/files/2015/08/Res_Coeg_n%C2%BA_483-2014.pdf.

sobre os processos de ensino e de aprendizagem, em relação a esse conteúdo. Depois disso, em duplas os licenciandos simularam para a turma a microaula planejada. Gravamos essa simulação via videogravação, realizada com auxílio de uma filmadora digital Sony handycam DCR-PJ5. Assim, registramos como os licenciandos ensinariam os conteúdos de morfologia floral que haviam planejado (III etapa). Tais atividades proporcionaram subsídios para verificação do processo de apropriação, elaboração, reelaboração e evolução conceitual dos licenciandos.

A partir da videogravação da microaula simulada e de um roteiro de autoavaliação, elaborado pela professora Lenice, os licenciandos assistiram e avaliaram sua prática pedagógica. Durante esse processo de autoavaliação, utilizando um aplicativo de gravação de voz do celular, os licenciandos registraram as discussões estabelecidas entre as duplas. Logo em seguida, com a proposta de compartilhar e refletir coletivamente com a turma as autoavaliações, por meio de audiogravações, novamente, registramos as concepções dos licenciandos e de seus colegas sobre as reflexões das ações pedagógicas apresentadas. Nesse caso, destacamos que os registros da videogravação serviram tanto como fonte de dados quanto recurso para o processo formativo dos futuros professores (IV etapa).

No outro semestre, na disciplina de Prática de Ensino de Zoologia, investigamos se os conhecimentos/saberes apropriados na disciplina de Prática de Ensino de Botânica foram transferidos pelos licenciandos para esse outro contexto e conteúdo de ensino. Assim, obtivemos de forma descritiva o registro de uma sequência didática elaborada e desenvolvida pelo licenciando como atividade avaliativa da disciplina (V etapa).

Nesse contexto, obtivemos dados para investigar tanto as concepções e limitações dos licenciandos quanto o processo de apropriação, elaboração, reelaboração e evolução conceitual do saber (científico/sistematizado) e do saber fazer docente/pedagógico dos licenciandos.

Considerando que para Vigotski o sujeito se apropria, elabora conhecimentos e se constitui nas relações interpessoais, justificamos que para o desenvolvimento das atividades da sequência pedagógica consideramos indispensável as interações e relações estabelecidas entre os licenciandos e dos mesmos com a professora Lenice, que nesta teoria é considerada como o sujeito mediador mais capaz. Por isso, a maioria das atividades foi desenvolvida em duplas e/ou de forma coletiva nos momentos reflexivos e no compartilhamento de significados.

Já as atividades que foram desenvolvidas individualmente se justificam pelo fato de objetivarmos identificar a concepção de cada licenciando para, assim, posteriormente, ter

subsídios para analisar a evolução conceitual dos mesmos, o curso das transformações de suas concepções e, principalmente, sua influência na aprendizagem do outro.

A seguir, apresentamos os referenciais metodológicos para construção e análise dos dados.

Opções metodológicas para construção e análise dos dados

As opções metodológicas para construção e análise dos dados dessa investigação se constituem em diferentes momentos. O primeiro momento faz referência à primeira etapa da sequência pedagógica, em que investigamos as concepções já apropriadas pelos licenciandos da turma e suas limitações pela análise dos conteúdos escritos nos registros obtidos com o desenvolvimento do questionário, roteiro de análise do livro didático e planejamento de uma aula. Assim, a partir de várias releituras desses registros, obtivemos os dados para analisar as concepções e limitações dos licenciandos discutidas anteriormente, e como tais concepções e limitações podem influenciar tanto suas ações docentes quanto suas interações com o outro e reflexões individuais e coletivas.

Para análise desse primeiro momento, delimitamos os dados nas seguintes temáticas: concepções de Ciências e por que ensinar Ciências; concepções sobre os saberes necessários à docência; concepções e processo de ensino e aprendizagem; o ensino e aprendizagem de Botânica; e concepções docentes em ação.

No segundo momento para a construção e análise dos dados, na disciplina de Prática de Ensino de Botânica, utilizamos os registros obtidos com as audiogravações e videogravações das atividades discursivas, reflexivas e interativas desenvolvidas nas etapas II, III e IV da sequência pedagógica. Tais registros foram transcritos na íntegra e, posteriormente, foram feitas várias releituras visando à familiarização com as informações para buscar indícios do processo de elaboração e reelaboração conceitual, dos tipos de conceitos botânicos que são planejados e também mediados pelos licenciandos e, ainda, quais as possíveis contribuições que a mediação pedagógica da professora Lenice e das interações entre esta e os próprios licenciandos propiciou no processo de apropriação, elaboração e internalização desses conceitos e do saber fazer docente pelos licenciandos.

Nesses registros escolhemos dar foco às atividades desenvolvidas por uma dupla de licenciandos. Para selecionar tal dupla, optamos por aquela formada por um licenciando aqui nominado Valdir. Esse licenciando foi escolhido pelo fato de ser bastante participativo e empenhado no desenvolvimento das atividades nas aulas. Desse modo, analisamos as atividades desenvolvidas pelo licenciando Valdir e seu parceiro Arlindo. Apesar dessa

característica de Valdir, ressaltamos que ele e seu companheiro não foram escolhidos por serem os melhores ou os piores alunos do contexto de nossa investigação.

Os dados referentes a esse momento foram avaliados qualitativamente mediante uma perspectiva da Análise Microgenética, que será melhor discutida após a apresentação do terceiro e último momento de construção e análise dos dados.

No terceiro momento, analisamos os registros escritos na sequência didática elaborada na disciplina Prática de Ensino de Zoologia pelo licenciando Valdir, e também das discussões entre o licenciando e as professoras formadoras, Lenice e Maria Goreti, para elaboração dessa sequência. Destacamos que Valdir desenvolveu essa sequência no contexto do Ensino Fundamental, em uma escola pública localizada no estado de Mato Grosso do Sul, e, por fim, apresentou tal trabalho na conclusão do curso, em forma de monografia. Assim, a partir de várias leituras desses registros obtivemos os dados para analisar o processo de internalização e evolução dos conhecimentos apropriados pelo licenciando.

Tais dados, também, foram avaliados qualitativamente mediante uma perspectiva da Análise Microgenética, fundamentada na perspectiva vigotskiana. Essa metodologia analisa processos e não produtos ou objetos. Segundo Vigotski (1984 *apud* Góes 2000 p.12), é no percurso do processo que ocorrem as transformações do evento investigado, assim este caminhar se dá por uma trajetória que não é contínua e nem linear, pois pode haver retrocessos/revoluções, estabilidades e/ou progressões/evoluções em seu curso, sentido e direção.

Esta abordagem metodológica é definida por Góes (2000), 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, no sentido de ser histórica, por focalizar o movimento durante os processos (...). 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).

Assim, de modo geral, podemos destacar que essa abordagem metodológica requer atenção a detalhes, necessitando do recorte de episódios interativos para construção dos dados. Nestes termos, é utilizada para organizar e analisar os dados baseando-se em partes de fatos, eventos e episódios interativos típicos e atípicos. Para tal, demanda um registro detalhado do processo e seu curso, para configurar sua gênese social e a analisar as transformações do curso de eventos, englobando passado, presente e suas projeções futuras.

Góes (2000) relata que, diferentemente de outras abordagens analíticas que também demandam registros detalhados, esta considera as relações dos aspectos das dimensões

cultural, histórica e semiótica para análise do funcionamento humano. Ademais, a autora relata que o termo genética que descreve essa análise está relacionado com a teoria vigotskiana em relação ao funcionamento humano e às metodologias que o teórico utilizava. Segundo o referencial, a constituição de tal funcionamento é mediada socialmente, ou seja, nas interações intersubjetivas.

Assim, essa análise fica direcionada para os detalhes das ações, resultando em um relato minucioso dos acontecimentos que privilegia as relações intersubjetivas, focando nas interações verbais entre os sujeitos e nos cenários socioculturais. Além disso, ela nos possibilita perceber que a aprendizagem é um processo de construção, elaborações e reelaborações, em outras palavras, um processo de vai e vem.

Desse modo, podemos destacar que essa metodologia não aborda somente as questões do saber emergencial, mas considera uma abordagem histórico-cultural que considera o conhecimento do sujeito como um todo e, ainda, que o mesmo se constitui nas relações intersubjetivas e sociais, ou seja, considera que os processos humanos têm gênese nas relações com o outro e também com a cultura. Nesse caso, são essas as relações que precisam ser analisadas durante o curso da ação do sujeito.

A partir disso, destacamos que para o desenvolvimento dessa análise foi focado aos movimentos, sentidos e percursos durante todo o processo educacional, considerando os conhecimentos já apropriados e aqueles que estão em processo de formação, reelaboração e/ou evolução conceitual. Assim, relacionamos condições passadas e presentes para explorar aquilo que, no presente, está impregnado de projeção futura, analisando as minúcias da transformação das respostas dos licenciandos.

Para tal, buscando identificar por meio da linguagem verbal e, algumas vezes, não verbal aspectos relevantes que permitem captar e analisar os instantes do processo da aprendizagem dos indivíduos participantes da pesquisa, assim como a influência dos outros nesse processo e, ainda, a evolução e/ou formação conceitual botânico e constitutivo inicial docente.

Cabe ressaltar que os conceitos botânicos evidenciados durante a pesquisa também foram avaliados mediante análise microgenética, mas focando nas etapas do processo de formação conceitual defendidas por Vigotski (2009), descritas no capítulo 1.

A seguir apresentamos a descrição da sequência pedagógica, seus objetivos, atividades e fundamentação teórica.

3.1 SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA PARA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

ETAPA I: IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS JÁ APROPRIADOS PELOS LICENCIANDOS

As atividades elaboradas para essa etapa objetivaram identificar as concepções dos licenciandos sobre Ciências e por que ensinar Ciências, os conceitos de ensino e aprendizagem, os saberes necessários à docência, assim como as dificuldades e limitações com os conteúdos, planejamentos e processo de ensino e aprendizagem de Botânica.

O interesse na identificação desses conhecimentos se justifica pela necessidade do professor, como sujeito mediador no processo de ensino e aprendizagem, trabalhar na fronteira entre o limiar inferior (o que o aluno já sabe) e o superior da aprendizagem (algo que seja muito além da sua capacidade), uma vez que só assim a mesma poderá ocorrer.

Essa ideia se pauta em Vigotski (2009), o qual considera que 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. Além disso, o teórico relata que ensinar ao aluno o que ele já sabe fazer sozinho é tão infértil quanto tentar ensinar algo muito além da sua zona de possibilidades. Isto justifica o fato de querermos identificar a provável zona de desenvolvimento real (ZDR)⁹ em que os licenciandos se encontram, ou seja, identificar o que sabem e o que eles são capazes de fazer sozinhos para, a partir disso, trabalhar na zona de desenvolvimento imediato (ZDI)¹⁰, por meio do auxílio e orientação do professor, como sujeito mediador, no desenvolvimento de atividades que a princípio o licenciando ainda não é capaz de realizar sozinho.

Consideramos que não é possível avaliar com precisão a ZDI de cada licenciando, mas é possível obter, por meio da avaliação das atividades desenvolvidas, indicações de que as interações sociais desencadeadas possam proporcionar situações efetivas de aprendizagem.

A seguir, apresentamos as atividades desenvolvidas para identificação das concepções iniciais dos licenciandos, ou seja, a zona de desenvolvimento real.

⁹ Em algumas traduções o termo zona de desenvolvimento real (ZDR) é referenciado como zona de desenvolvimento efetivo – ZDE.

¹⁰ 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.

Fase 1.1 – Identificação das concepções iniciais sobre Ciência, por que ensinar Ciências, saberes necessários à docência e Botânica

Para o desenvolvimento da atividade dessa fase, utilizamos um questionário para identificar os conhecimentos dos licenciandos em relação ao conceito de ensino, aprendizagem, saberes necessários à docência e, especificamente, sobre a temática em epígrafe – ensino de Botânica, as contribuições e limitações deste ensino.

Nessa fase, também consideramos necessária a identificação das concepções dos licenciandos sobre Ciências, pois elas podem influenciar e/ou serem orientadoras da prática pedagógica dos mesmos. Além disso, cada um tem uma teoria e uma concepção de Ciência e neste, por exemplo, se o professor tem uma concepção positivista, no qual a Ciência é vista como produtora de verdades absolutas, ele desenvolverá sua aula baseada em um ensino tradicional, a partir da transmissão de conhecimentos concretizados/consolidados e inquestionáveis, já os alunos serão considerados como receptores desses conhecimentos, ou seja, teremos uma aprendizagem passiva.

Tal ideia encontra respaldo nos dizeres de Santos e Praia (1992 *apud* MALDANER 2000), quando relatam que se a Ciência é vista como produtora de verdades incontestáveis, seu ensino tende a apresentar tais verdades sem que haja reflexões críticas e/ou questionamentos sobre as mesmas, sendo essas aceitas e repetidas.

Para o desenvolvimento do questionário, as perguntas foram feitas em sala de aula pela professora Lenice, uma por vez, assim a subsequente só era apresentada e respondida após todos terminarem de responder à pergunta anterior. Isto para que as próprias questões não influenciassem as respostas dos licenciandos. Essa atividade foi desenvolvida em aproximadamente 1 hora/aula, de forma individual sem que houvesse interação entre os licenciandos e dos mesmos com a professora Lenice.

As questões foram organizadas em dois aspectos, apresentados a seguir.

No primeiro aspecto, buscamos informações sobre a concepção dos licenciandos em relação ao conceito de ensino e aprendizagem de Ciências, assim como os saberes necessários à docência. Para tal, realizamos seis questões direcionadas às definições conceituais e também às experiências vivenciadas pelos mesmos durante a graduação para que, a partir de suas respostas, pudéssemos identificar e compreender a concepção dos licenciandos.

As questões utilizadas foram: a) Por que ensinar Ciências?; b) O que é Prática de Ensino?; c) Como foram suas experiências nas disciplinas de Práticas de Ensino desenvolvidas no curso?; d) O que é necessário para que o processo de ensino seja eficaz ou

significativo?; e) Para ensinar, se faz necessário saber o que, por que, para que, para quem e como ensinar determinado conteúdo? Justifique sua resposta; f) Com relação às suas experiências nos processos de ensino, você identifica alguma influência indireta das concepções que trazemos sobre ensino e aprendizagem? Quais? Exemplifique.

Já no segundo aspecto, procuramos obter informações referentes ao ensino e aprendizagem dos licenciandos em relação aos conteúdos Botânicos, assim como evidenciar como eles veem tais conteúdos; se já tiveram dificuldades para aprender e/ou ensinar alguns dos conteúdos dessa área, quais foram eles e por quê.

Posteriormente, questionamos mais especificamente sobre o conteúdo de Morfologia externa do vegetal, a partir das seguintes perguntas: i) Dentre os conteúdos de Morfologia Vegetal (raiz, caule, folha, flor, frutos, sementes), quais você considera como mais difíceis de ensinar? Por quê?; ii) O que é importante ensinar, quando se ensina Morfologia Floral?

Fase 1.2 – Análise de livro didático

Nesta fase, com objetivo de verificar a percepção dos licenciandos quanto às concepções equivocadas presentes no livro didático e/ou sobre o uso de recursos visuais representacionais, solicitamos que em dupla os licenciandos analisassem um dos livros didáticos disponibilizados pelo laboratório de Prática de Ensino, de uma universidade pública do Estado de Mato Grosso do Sul. Esse do sétimo ano do Ensino Fundamental ou do segundo ano do Ensino Médio, pois são estes os períodos em que os conteúdos de Botânica são abordados. Cabe ressaltar que as coleções disponibilizadas pelo laboratório são de livros didáticos para professores.

Esta atividade foi desenvolvida em sala de aula, no período de aproximadamente 2 horas/aula. Para análise do livro didático os licenciandos utilizaram um roteiro elaborado pela professora Lenice, com questões que objetivaram direcionar o olhar dos mesmos para avaliação de quatro aspectos principais: i) conteúdos; ii) recursos visuais; iii) atividades propostas; e, iv) erros representacionais, como podemos observar a seguir.

i) Conteúdos: a- Os conceitos centrais de Morfologia Floral e dos aspectos reprodutivos são trabalhados? Quais conceitos são esses? Por que você os considera como centrais?; b- Na sua concepção faltou abordar algum conceito que considere necessário?; c- Como os conceitos são trabalhados (descritivos, explicativos, outra forma)?; d- Observou contradições conceituais e/ou conceitos equivocados?; e- Os conceitos trabalhados são adequados à série?; f- Problematização: o livro traz questionamentos e/ou faz o aluno se questionar sobre o assunto?; g- Contextualização: os conceitos abordados se relacionam com

conhecimentos do cotidiano?; h- Apresenta textos informativos complementares? Se sim, referentes ao o quê?

ii) Recursos visuais: a- As imagens são representações ou imagens reais?; b- As imagens são contextualizadas/representações do cotidiano, da nossa região, MS/Brasil?; c- Apresenta estrangeirismo, ilustrações que fogem da nossa realidade? Se sim, na sua concepção, isso pode trazer contribuições ou limitações para o processo de ensino/aprendizagem?; d- As imagens são generalizadas?, ou seja, ao analisar os verticilos florais dessas imagens você conseguiria identificar os verticilos florais de outras flores?; e- As imagens são subsequentes ao texto – estão diretamente relacionadas ao texto?; f- Os termos presentes nas imagens das estruturas florais estão definidos no texto?; g- As imagens possuem legendas autoexplicativas, fonte e escala, caso essa foi ampliada?; h- Qual a qualidade das ilustrações (cor, nitidez etc.); i- As imagens possibilitam uma representação correta e eficaz/significativa para aprendizagem?.

iii) Atividades propostas: a- Há questões no desenvolvimento do conteúdo?; b- As questões ao final do capítulo são coerentes com o texto? São suficientes? E contextualizadas?; c- Há proposta de atividade prática? Se sim, está pautada em que abordagem/perspectiva (tradicional; cognitivista ou construtivista)? O experimento está adequado à realidade dos alunos? É de fácil execução?; d- Propõe atividades em grupo ou proposta de projetos?; e- Propõe aos alunos que façam pesquisa sobre o assunto?; f- As atividades (questões, propostas de projeto e/ou aula prática) estão relacionadas com o conteúdo trabalhado?; g- Propõe fontes extras de informação (links, entre outros)?.

iv) Erros representacionais: nesse último aspecto os licenciandos tiveram acesso a algumas imagens com erros conceituais e/ou representacionais, disponibilizadas pela professora Lenice, que poderiam ocasionar limitações no processo de ensino-aprendizagem e foram orientados a analisar tais imagens para identificar se havia equívocos e/ou se as mesmas poderiam provocar limitações no processo de ensino-aprendizagem.

Fase 1.3 – Identificação das concepções sobre planejamento de aula

Nesta fase objetivamos identificar a concepção dos licenciandos sobre a estrutura e organização de um plano de aula. Assim, os licenciandos foram orientados a planejar uma aula de Botânica, com um conteúdo de sua escolha, para nível de ensino fundamental ou médio.

A atividade foi desenvolvida individualmente, sem relações interativas em sala de aula e com o tempo de duração de aproximadamente 1 hora/aula. Para tal, os licenciandos

tiveram acesso às coleções de livros didáticos disponibilizadas pelo laboratório de Prática de Ensino, assim como o uso da internet.

Optamos por realizar essa atividade de forma individual e sem orientações sobre os aspectos básicos que podem compor um plano de aula, por considerarmos que ela também proporciona contribuições para a identificação e/ou confirmação das concepções dos licenciandos sobre o conceito de ensino e aprendizagem, isto pelas atividades presentes no plano de aula e pela descrição da forma como a aula planejada seria desenvolvida. Assim, esses dados foram comparados com aqueles obtidos na atividade da fase 1.1, para analisarmos a compatibilidade das informações e verificarmos se os licenciandos refletem em seus planos de ação o que disseram sobre ensino e aprendizagem.

Ademais, para analisarmos também as concepções que os mesmos trazem sobre as perspectivas/conceitos de ensino e aprendizagem, solicitamos aos licenciandos uma análise do seu próprio plano de aula destacando as perspectivas/abordagens de ensino que acreditavam configurar/caracterizar as atividades planejadas.

ETAPA II: SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E CONFRONTO E/OU ARTICULAÇÃO DOS MESMOS COM OS CONHECIMENTOS COTIDIANOS DOS LICENCIANDOS

As atividades elaboradas para essa etapa objetivaram propiciar aos licenciandos conhecimentos sistematizados sobre as perspectivas históricas do ensino de Ciências e Botânica, discutir suas influências nos dias atuais e os saberes necessários à docência, visando à apropriação, reelaboração e/ou evolução conceitual, por meio da articulação e/ou confronto do que já sabem com os conhecimentos sistematizados. Assim, ressaltamos que os conhecimentos identificados na etapa anterior serviram como subsídios para estruturação das aulas constituintes dessa etapa.

Por considerarmos que as concepções iniciais e/ou conhecimentos já apropriados pelos licenciandos, principalmente, em relação aos conceitos de ensino, aprendizagem e saberes docentes podem ter sido adquiridos desde o contexto da Educação Básica, pelas situações vivenciadas no dia a dia escolar – cotidianamente e, por isso, internalizados de forma irreflexiva e assistemática, acreditamos que tais conhecimentos podem ter constituído a primeira concepção identitária sobre a futura profissão. Neste caso, tais concepções necessitam ser discutidas, articuladas e/ou confrontadas com conhecimentos científicos que possam ajudar os licenciandos a compreender a prática educativa de forma

sistematizada, crítica e reflexiva, por referenciais teóricos que também discutem as teorias de aprendizagem.

Defendemos essa necessidade com base em Vigotski (2009), o qual relata que os conhecimentos cotidianos e científicos seguem caminhos diferentes, mas se inter-relacionam e se articulam dialeticamente na mente dos sujeitos e, nesta articulação, tanto um quanto o outro se transformam reciprocamente, por isso, é no confronto entre eles que se dá a evolução conceitual. Ressaltamos também que, para este teórico, a aprendizagem de conceitos científicos não exclui os conceitos cotidianos, mas eleva este para um nível de conhecimento mais elaborado, isso porque 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, no processo de reelaboração e/ou evolução do conhecimento, pela prática da sistematização conceitual, os conceitos já apropriados propiciam suporte para que haja a articulação e/ou confronto com os conceitos científicos/sistematizados e a situação concreta, criando “uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos mais primitivos e elementares de um conceito” (VYGOTSKY, 2000a, p.136). E os conceitos científicos também criam estruturas para a evolução dos conceitos (cotidianos) já apropriados, a partir do processo de sistematização dos mesmos. Estes passam a ser considerados como científicos, evoluídos e/ou mais elaborados quando são evidenciados de forma mais sistematizada e utilizados de forma consciente e deliberada, pois estas são as características de um tipo de percepção generalizante própria da atividade intelectual.

A seguir, apresentamos a descrição das atividades constituintes desta etapa.

Fase 2.1: Aulas teóricas, expositivas e dialogadas: breve histórico da Ciência e do ensino de Botânica; saberes necessários à docência e planejamento de aula

Objetivando o processo de sistematização dos saberes botânicos e pedagógicos e, ainda, pensando na preparação do agir docente, a professora Lenice trabalhou algumas aulas teóricas de forma interativa, expositiva e dialogadas, discutindo com os licenciandos concepções gerais da história do ensino de Ciências, a partir do texto Reformas e Realidades: o caso do ensino de Ciências, de Miriam Krasilchik (2000), os aspectos gerais das teorias de aprendizagem, em relação às ideias de Skinner, Piaget, Ausubel e Vigotski, a partir dos textos do livro Teorias de Aprendizagem de Marco Antônio Moreira (2011). Porém, neste caso,

apresentamos uma visão geral das teorias e focamos naquela em que a pesquisa se encontra fundamentada.

Posteriormente, os acontecimentos históricos do ensino de Botânica, os limites e as contribuições do mesmo para o processo de ensino e aprendizagem foram descritos de forma contextualizada e correlacionada, utilizando para isso as discussões presentes nas dissertações de Güllich (2003) e Ramos (2012).

Os conteúdos sobre os saberes necessários à docência também foram trabalhados, a partir das abordagens presentes no livro “A Formação do Professor de Ciências: Tendências e Inovações” de Carvalho e Gil Pérez (2006a), entre eles: **i)** a compreensão e domínio dos aspectos metodológicos referentes ao saber fazer docente; **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 ideias 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 (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006a, 2006b; SCHNETZLER, 2000; SILVA; SCHNETZLER, 2000). Neste processo, correlacionamos estas abordagens explicitamente a uma perspectiva de ensino baseada na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009).

Foram utilizadas em média 16 h/a para o desenvolvimento da sistematização dos conteúdos descritos, focando em processos de discussões interativas e reflexivas.

No intuito de esclarecer a perspectiva reflexiva apresentada, trazemos o pensamento de Dewey (1979, p.13), o qual concebe a reflexão como “[...] espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva”. Assim, neste estudo, consideramos o processo reflexivo como uma série de pensamentos direcionados para análise de algo, em especial, a ação docente. Acreditamos que tal ato pode gerar confirmações, conflitos de ideias e/ou até refutação de concepções, aspecto este que pode ser o eixo desencadeador de (re)elaborações conceituais sobre o fazer docente.

Concordando com Rosa-Silva e Lorencini Jr (2009), fundamentados em Dewey, compreendemos a reflexão como uma cadeia de pensamentos que assegura o elo entre uma ideia antecessora e sua sucessora, em um movimento contínuo para um fim comum. Ademais, os autores consideram a reflexão como “um processo ativo, por meio do qual o professor pensa sobre o que faz quando está fazendo, sobre o que fez e fará; pensa analiticamente sobre

a prática pedagógica para responder aos anseios” (ROSA-SILVA; LORENCINI JR, 2009 p.145). Podemos acrescentar a essas ideias que:

a reflexão não é meramente um processo psicológico individual, que pode ser estudado desde esquemas formais, independentes do conteúdo, do contexto e das interações. A reflexão implica a imersão consciente do homem no mundo de suas experiências, um mundo carregado de conotações, valores, trocas simbólicas, correspondências afetivas, interesses sociais e cenários políticos. A reflexão, diferentemente de outras formas de conhecimento, supõe uma análise e uma proposta totalizadora, que captura e orienta a ação. O conhecimento acadêmico, teórico, científico ou técnico, só pode considerar-se instrumento dos processos de reflexão quando se integram significativamente, não em parcelas separadas da memória semântica, mas nos esquemas de pensamento mais genéricos que o indivíduo ativa quando interpreta a realidade concreta na que vive e sobre a que atua, e quando organiza sua própria experiência. Não é um conhecimento “puro”, é um contaminado pelas contingências que rodeiam e impregnam a própria experiência vital (PÉREZ GÓMEZ, 1997, p.37).

Nesse contexto, destacamos que o processo reflexivo mesmo quando realizado em uma esfera individual, do sujeito para consigo mesmo em uma perspectiva, por exemplo, de se olhar pelo reflexo do espelho e/ou olhar para trás revendo suas ações, está influenciado pelo contexto em que o sujeito estava inserido no momento da ação, pelas interações vivenciadas neste processo, pelos seus conhecimentos e teorias, entre outros aspectos. Além disso, na prática reflexiva docente compreendemos a necessidade de uma retomada consciente das ações/experiências, analisando a prática para a (re)elaboração e evolução conceitual do saber e saber fazer docente, como aspecto norteador da ação docente.

Retornando à descrição dessa fase, destacamos que foram utilizadas em média 6 h/a para trabalhar conteúdos referentes ao saber planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino. Para tal, a professora Lenice discutiu coletivamente com os licenciandos sobre os principais problemas evidenciados nos planos de aula desenvolvidos por eles na etapa de identificação dos seus conhecimentos (etapa I- fase 1.1), em especial, os relacionados à estruturação e correlação entre os aspectos básicos do plano de aula: objetivos, conteúdo, metodologia e avaliação, assim como as perspectivas de ensino demonstradas neles.

Assim, a partir dos conhecimentos discutidos na sistematização do conteúdo, a professora Lenice trabalhou de forma dialógica e reflexiva os aspectos básicos de um plano de aula, explicando a necessidade de correlação entre tais aspectos. Em seguida, foram discutidos alguns critérios que podem ser utilizados durante a seleção dos conteúdos a serem planejados, como elaborar objetivos, algumas estratégias e modelos de ensino, modalidades didáticas,

princípios gerais para a ação didática e formas de avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, os licenciandos conheceram a SD-modelo desenvolvida em trabalho anterior (RAMOS, 2012), discutindo a articulação entre suas etapas, objetivos, atividades, metodologias e formas de avaliação, assim como as contribuições propiciadas pela SD-modelo no processo de ensino-aprendizagem de Botânica na Educação Básica. Isto, para que os licenciandos tivessem também em mãos uma referência/modelo de como ensinar.

Após essas aulas, as duplas de licenciandos que desenvolveram a análise do livro didático na etapa I (fase 1.2) da sequência pedagógica se reuniram em grupos maiores para discutir suas análises e, posteriormente, apresentá-las para a turma e para a professora. Posteriormente, a professora Lenice direcionou o olhar dos licenciandos para aspectos que não foram considerados e analisados por eles. Esta atividade também objetivou uma reflexão coletiva e o compartilhamento de significados, pois o livro didático era um dos instrumentos que eles utilizariam como apoio no desenvolvimento da atividade de planejamento da microaula que simulariam.

Nesses termos, para este trabalho, consideramos necessário que a prática reflexiva seja, também, coletiva e externalizada para que haja o compartilhamento de significados entre os licenciandos e a professora Lenice, visando, se possível, que ocorra a ressignificação de algumas concepções e/ou internalização de novos significados oriundos, também, do processo reflexivo, mediático e orientador das interações.

Desse modo, destacamos que no processo de compartilhamento de significados e/ou de explicitação das reflexões o papel do professor formador, de modo geral, é o de orientar e/ou propiciar aos licenciandos uma série de pensamentos em que se articulem as descrições de suas ações – as experiências vivenciadas, as suas concepções sobre elas e os conhecimentos sistematizados/teóricos que possam direcionar o processo reflexivo sobre as mesmas, fundamentando teoricamente sua ação ou propiciando reinterpretações, ressignificações da mesma, também, como forma de orientar novas ações.

A descrição sucinta das aulas desenvolvidas nessa etapa está nos resultados e discussão (capítulo III).

ETAPA III: IDENTIFICAÇÃO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL

As atividades desta etapa foram desenvolvidas objetivando verificar o processo de apropriação, elaboração dos conhecimentos sistematizados, assim como a articulação e/ou

confronto dos mesmos com os conhecimentos que os alunos já possuíam para evidenciarmos o processo de reelaboração e evolução conceitual. Objetivamos também avaliar dentro de uma perspectiva vigotskiana que tipos de conceitos (assistemáticos, sincréticos, complexos, pseudoconceitos, conceitos potenciais, conceitos científicos) de Botânica são planejados e ensinados/mediados pelos licenciandos, na simulação de uma microaula da temática em epígrafe.

Acreditamos que a partir das atividades desenvolvidas nesta etapa poderemos analisar quais as contribuições que a professora Lenice proporcionou na preparação e/ou formação inicial dos licenciandos participantes da pesquisa, tanto na apropriação quanto na evolução dos conhecimentos científicos e constituição do saber fazer pedagógico, isso a partir de sua prática pedagógica.

Fundamentados na teoria de Vigotski (2009), ressaltamos que inicialmente no processo de ensino e aprendizagem os licenciandos podem começar a compreender e se apropriar dos conteúdos sistematizados, a partir dos discursos do professor. Isto, por meio da imitação das operações intelectuais utilizada por ele e/ou, ainda, podem reelaborar suas concepções sobre a prática docente, a partir da postura, atitudes e prática pedagógica do seu professor.

Nesse sentido, conforme os licenciandos forem imitando o professor utilizando as palavras mencionadas por ele durante o processo de sistematização do conhecimento e/ou a prática pedagógica do mesmo, eles podem internalizar tais conhecimentos e até mesmo os saberes docentes do mediador – professor formador. Porém, ressaltamos que antes dos licenciandos internalizarem tais conhecimentos de forma autônoma é o professor formador como mediador que os auxilia e orienta na realização das operações intelectuais de forma conjunta e compartilhada.

Para Vigotski (2009), a autonomia do sujeito para realizar algo sozinho nasce a partir dessa atividade compartilhada, entre o aluno e um sujeito mais capaz. Assim, destacamos a importância do papel do outro no processo de ensino e aprendizagem, pois o que o aluno é capaz de fazer hoje por meio da imitação do professor e/ou com sua ajuda poderá fazer amanhã sozinho. Nesse contexto, reforçamos o conceito de ZDI apresentado por Vigotski.

Assim, consideramos que o professor deve possibilitar e aceitar o imitar de suas ações, pois isso, às vezes, é necessário para o início do processo da aprendizagem. Já que pela mediação do outro o sujeito pode começar a operar nas margens do conceito trabalhado, organizando seu processo cognitivo.

Dessa forma, destacamos que os licenciandos podem imitar, aprender e, posteriormente, começar a operar com os novos conhecimentos, começando a praticar os mesmos antes de ter total clareza desses conhecimentos.

Portanto, quando o sujeito se encontra frente a um conhecimento sistematizado ainda desconhecido, ele se apoia e busca significados, a partir dos conhecimentos já internalizados e/ou na sua aproximação com alguns signos que foram mediados pelo professor e/ou sujeito mais capaz, que podem servir como indícios para a construção de novos significados.

Consideramos que não é possível avaliar com precisão a ZDI de cada licenciando, mas é possível obter, por meio da avaliação das atividades desenvolvidas, indicações de que as interações sociais desencadeadas durante a sistematização do conteúdo possam proporcionar situações efetivas de aprendizagem.

A partir das atividades descritas a seguir avaliamos o processo de transformação do curso do processo de aprendizagem, pela apropriação, reelaboração e/ou evolução conceitual.

Fase 3.1 – Simulação do perfil dos professores de uma determinada escola

Nesta fase, após as reflexões teóricas sobre as abordagens pedagógicas à luz das teorias de aprendizagem, dos saberes necessários à docência e às orientações direcionadas, especificamente, para uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, baseada nas ideias de Vigotski (2009), os licenciandos foram orientados a descreverem sobre as seguintes situações simuladas: i) A professora abrirá uma escola em nossa cidade, quais características esta escola apresentará? (Reflita e responda considerando o processo de ensino, aprendizagem, perfil dos professores e alunos); ii) O que a professora investigaria na entrevista para contratar os sujeitos que trabalharão nessa escola? (Justifique sua resposta, relembre a questão do planejamento de aula; modalidades didáticas; formas de avaliação, entre outros aspectos discutidos nas aulas); iii) Você se enquadraria no perfil exigido para trabalhar nessa escola?

Estas questões foram apresentadas uma a uma, por meio da projeção das mesmas com o auxílio de um Datashow em sala de aula, e respondidas pelos licenciandos individualmente. Assim, o conhecimento e desenvolvimento da pergunta subsequente só eram possíveis quando todos terminavam de responder à questão atual. O tempo utilizado para o desenvolvimento dessa atividade foi de aproximadamente 30 minutos.

Podemos perceber no primeiro questionamento que o objetivo foi verificar as concepções dos licenciandos sobre os fatores didático-pedagógicos valorizados e defendidos pela professora Lenice, pois ao descreverem as características que a escola deveria apresentar

em relação ao processo de ensino e aprendizagem e perfil da equipe e alunos desse âmbito, os licenciandos demonstram as concepções deles sobre os conceitos mediados pela professora Lenice, principalmente, em relação à concepção de ensino e aprendizagem discutidos durante as aulas sistematizadas.

Já na segunda questão, objetivamos identificar especificamente qual a concepção dos licenciandos sobre os saberes relacionados aos fatores e variáveis de uma aula e seu planejamento. Assim, identificamos se houve clareza dos alunos quanto a tais concepções e os conhecimentos mediados nas aulas teóricas.

Com essas duas questões, investigamos os saberes que estão em fase de elaboração pelos licenciandos e se os mesmos foram apropriados pela mediação da professora Lenice, pelo processo de imitação.

Com relação à terceira pergunta, o objetivo em questionar se os licenciandos se enquadrariam no perfil exigido para trabalhar na escola, a qual os mesmos descreveram suas características pela concepção que apropriaram dos conhecimentos pedagógicos mediados pela professora Lenice, foi identificar se eles perceberam o processo de reelaboração e evolução de suas próprias concepções, se eles se apropriaram de outras concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Fase 3.2 – Planejamento para a microaula

Nesta fase os licenciandos foram orientados a elaborar em dupla um plano de aula para a simulação de uma microaula de Botânica, direcionada para o ensino fundamental. Esta microaula deveria ser planejada para abordar o conteúdo descrito pelos licenciandos na fase 1.1 como o mais complexo e que eles apresentavam mais limitações e/ou dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de Botânica.

Para tal, solicitamos que no plano da microaula deveria conter as identificações gerais da turma, objetivo geral, objetivos específicos, conteúdo programático, metodologia, recursos utilizados e avaliação. Além disso, para que pudéssemos analisar em uma perspectiva vigotskiana os tipos de conceitos que os licenciandos planejavam ensinar, solicitamos que escrevessem também a sistematização dos conteúdos que iriam ministrar e as referências bibliográficas utilizadas.

O planejamento da microaula foi realizado fora do contexto educacional/institucional e as discussões estabelecidas entre os licenciandos, durante a elaboração do mesmo, foram gravadas em áudio a partir de um aplicativo de gravação de voz do celular dos próprios

acadêmicos, isso para que as negociações feitas entre os mesmos fossem registradas para que, posteriormente, pudéssemos compreender os acordos e a influência do “outro” na constituição inicial docente dos sujeitos envolvidos.

Fase 3.3 – Simulação de microaula

Nesta fase os licenciandos foram orientados a ministrar a microaula planejada para os colegas da turma, porém em um processo de simulação do âmbito da Educação Básica. No momento da simulação de cada dupla, aproximadamente 30 minutos, os demais licenciandos foram orientados a se comportar conforme alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental.

A partir dessa atividade de simulação evidenciamos os tipos de conceitos botânicos que são mediados pelos licenciandos, assim como percebemos se os conceitos de ensino e aprendizagem planejados e/ou demonstrados nas atividades anteriores foram apresentados pelos mesmos no ato/ação da prática pedagógica desenvolvida.

Tal atividade também proporcionou a identificação do processo de apropriação, reelaboração e/ou evolução dos conhecimentos pedagógicos. Além disso, por meio dela evidenciamos a influência do outro colega da dupla na prática pedagógica do sujeito mediador, assim como a influência dos demais colegas participantes do processo de simulação e, ainda, do processo imitativo dos saberes mediados pela professora Lenice.

Nesta fase, também analisamos apenas as atividades simuladas pela dupla sujeito da pesquisa. As microaulas foram filmadas e, por isso, consideramos a videogravação como o processo pelo qual capturamos as ações e interações dos sujeitos investigados e o contexto em quem a situação se concretiza.

Posteriormente, as videografações foram disponibilizadas para cada dupla para que os mesmos pudessem visualizar e refletir sobre a própria prática pedagógica, como podemos observar na descrição da etapa seguinte.

ETAPA IV: COMPREENSÃO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL: COMPARTILHANDO SIGNIFICADOS

O objetivo das atividades desta etapa se pautou na necessidade de propiciar aos licenciandos momentos reflexivos para avaliação da sua própria prática pedagógica, por meio do processo de autoavaliação do planejamento e mediação da microaula. Além disso, proporcionar aos licenciandos momentos para compartilhar as reflexões crítico-construtivas e as experiências vivenciadas, para assim (re)construir novos significados e representações sobre os saberes necessários à docência, o que pode fazer com que os conhecimentos ainda

não apropriados evoluam conceitualmente e/ou sejam internalizados, a partir dos conhecimentos socialmente mediados.

Destacamos que consideramos necessário incluir essa etapa na sequência pedagógica, para que os licenciandos possam compreender melhor seus atos e o papel da sua futura profissão, ao se verem em prática e se autoavaliarem. Assim, por meio das atividades dessa etapa os licenciandos podem evidenciar sua evolução conceitual e compreender que o processo de aprendizagem não é algo estável, concreto, contínuo e unidimensional.

Para tal, utilizamos a técnica da autoscopia que, segundo Sadalla e Larocca (2004), é uma metodologia desenvolvida para avaliação de si mesmo por meio da videogravação, o que permite o confronto de si na tela, uma “técnica de pesquisa e de formação que se vale de videogravação de ações de um ou mais sujeitos, numa dada situação, visando a posterior autoanálise delas” (SADALLA; LARocca, 2004, p.421).

Para Rosado (1993 *apud* SADALLA; LARocca, 2004), ao visualizar a videogravação e tentar entender e dar sentido a detalhes e/ou fatos observados na gravação, o sujeito se detém de tal forma que passa a perceber aspectos que antes desconhecia, verificando contradições e, assim, pelo processo reflexivo se apropria de novos conhecimentos. Nessa perspectiva, o sujeito autoscópico é visto como ativo-interativo, já que o mesmo atribui sentidos ao que visualiza nas gravações e, ainda, por uma atividade psicológica é quem pode ressignificar os elementos observados, a partir de processos interpretativos, estabelecendo relações e valores particulares aos aspectos de suas ações, isso a partir dos seus próprios conhecimentos e experiências.

Assim, com esta técnica proporcionaremos aos sujeitos em formação condições de se ver, por meio da videogravação na tela da tevê, pesquisando e avaliando com outro olhar sua própria prática, de forma crítica e reflexiva, se detendo a detalhes que muitas vezes passam despercebidos e até mesmo observando atitudes e atos que, geralmente, são tão comuns de serem feitos que não percebemos e/ou paramos para pensar nas consequências dos mesmos e, ainda, fatos e episódios que escapariam a uma observação direta. Além disso, as visualizações feitas nos momentos extraclasse, observadas como um *feedback* das ações realizadas em sala de aula, facilitam o distanciamento emotivo necessário para a autoanálise.

Segundo Pacheco (*apud* ROSA-SILVA; LORENCINI JR; LABURU, 2009), na educação o uso da videogração se faz com o objetivo de evidenciar como os professores tomam decisões e processam informações na ação. Mas, como neste trabalho a autoscopia foi utilizada como instrumento para autoavaliação e reflexão de sujeitos que estão em processo de

formação docente, podemos considerar que essa técnica/metodologia pode ser compreendida tanto como recurso para pesquisa quanto para aprendizagem dos sujeitos envolvidos, pois ao avaliarem suas práticas/ações pedagógicas e refletirem criticamente, em uma perspectiva intensificadora e/ou transformadora de suas ações, vão se apropriando de novos significados que, posteriormente, serão compartilhados com seus professores formadores e internalizados.

Assim, a partir das atividades desenvolvidas nessa etapa, identificamos o processo de apropriação dos conhecimentos trabalhados na sequência pedagógica e analisamos como os licenciandos compreendem esse processo na sua própria prática. Além disso, se percebem os conhecimentos apropriados e/ou os erros conceituais cometidos.

Relembramos que no processo inicial de apropriação, reelaboração e/ou evolução conceitual, dos conhecimentos já apropriados para os sistematizados, é provável que os licenciandos resolvam os problemas propostos em sala de aula e/ou da própria prática pedagógica imitando o que foi realizado na prática pedagógica do seu professor formador, neste caso o mediador.

Desse modo, a princípio, o licenciando acaba se apropriando, em partes, dos conhecimentos e até dos próprios saberes da prática educativa do professor formador/pesquisador e ao utilizar-se destes conhecimentos ele começa a elaborar e desenvolver sua própria atividade cognitiva e prática pedagógica. Nessa perspectiva, destacamos que esse não é o fim, mas sim o início do processo de aprendizagem, de reelaboração e/ou evolução conceitual. E são esses processos que procuramos evidenciar no desenvolvimento das atividades desta etapa e, ainda, verificar se os licenciandos reconhecem a apropriação de tais conhecimentos e/ou percebem os conceitos mediados de forma equivocada, assim como a influência dos demais colegas em sua prática pedagógica. Isto, a partir do processo de autoavaliação.

Posteriormente, à medida que os sujeitos forem compartilhando os significados, conhecimentos apropriados e, também, forem questionados e/ou suas ideias complementadas tanto pelos demais licenciandos quanto pela professora Lenice, tais conhecimentos podem agregar novos significados, evoluir conceitualmente e/ou ser internalizados.

Nestes termos, consideramos que nesta etapa os conhecimentos dos licenciandos ainda são influenciados pelo auxílio e orientação do sujeito mais capaz, ou seja, ainda estão voltados para o conceito de zona de desenvolvimento imediato. Desse modo, explicitando um pouco mais sobre tal conceito, fundamentados em Góes (2000a, p.24), destacamos que:

esse conceito diz respeito a funções emergentes no sujeito, às capacidades ainda manifestadas com apoio e recursos auxiliares oferecidos por outros. As funções consolidadas, capacidades autonomamente manifestadas, refletem o desenvolvimento atingido, consolidado. O que caracteriza o desenvolvimento proximal/mediato é a capacidade que emerge e cresce de modo compartilhado. Com seu refinamento e internalização, transforma-se em desenvolvimento consolidado, abrindo novas possibilidades de funções emergentes.

Nesse sentido, as atividades compartilhadas propiciam aos sujeitos envolvidos condições para que possa elaborar intelectualmente as ações desenvolvidas sob orientação do professor. De acordo com Vigotski (2009, p.342), o desenvolvimento da autonomia do indivíduo nasce da atividade compartilhada.

A seguir, apresentamos as atividades desenvolvidas nesta etapa.

Fase 4.1: Discussão sobre o planejamento para microaula

Devido às dificuldades evidenciadas no planejamento elaborado pelos licenciandos para o desenvolvimento da microaula, em relação à estruturação e correlação dos aspectos básicos do planejamento/plano de aula, nos reunimos com cada dupla de forma particular/individual para discutir, especificamente, as limitações e/ou possíveis equívocos presentes em seus planejamentos.

Para tal, utilizamos em média 30 minutos com cada dupla, abordando os conceitos botânicos descritos na sistematização e os didáticos referentes à articulação e coerência entre as variáveis que constituem o plano de aula. Posteriormente, os licenciandos foram orientados a reelaborar o plano de aula e/ou fazer as adequações que achassem necessárias. Esta atividade foi desenvolvida de forma extraclasse e as discussões foram registradas em áudio. Nela, demos foco apenas ao planejamento desenvolvido pela dupla sujeito de pesquisa, discutindo com os licenciandos a estruturação e articulação entre os aspectos básicos presentes no plano, assim como o tipo de conceitos que foram descritos na sistematização do conteúdo.

Fase 4.2: Reflexões descritivas sobre a microaula simulada

Nessa fase, para o desenvolvimento do processo de autoavaliação cada licenciando recebeu um DVD com a videogravação da sua microaula e um roteiro que objetivou orientar as análises e reflexões, tanto do que haviam planejado quanto do processo de mediação da microaula.

Para o desenvolvimento da atividade, foi apresentado aos licenciandos o roteiro elaborado pela professora Lenice e eles foram orientados a assistir a videogravação quantas vezes fosse necessário, fazendo pausas ao longo do vídeo para comentários, análise e reflexões críticas. Ressaltamos na descrição explicativa do roteiro que a análise a partir das questões norteadoras deveria ser feita considerando aspectos como: i) O que eu pensei quando fiz isso?; ii) Por que fiz isso?; iii) Como poderia ter sido feito?; iv) O que me surpreendeu no momento da simulação (alguma intervenção dos colegas e/ou sua própria reelaboração conceitual para exemplificar um conceito, entre outras coisas)?; v) O que pensei nesse momento?; vi) O que fiz nesse momento?; vii) Como analiso minha ação (Deveria ter feito diferente? Como?)?

As questões que nortearam o desenvolvimento dessa atividade de autoavaliação e reflexão foram divididas em três aspectos, apresentados a seguir:

No primeiro aspecto os questionamentos foram relacionados ao planejamento ou plano de aula e a sua relação com a prática/ação propriamente dita: a) Observe seu planejamento e analise se sua aula foi coerente com o que planejou: seguiu o que havia previsto para aula?; b) Analise se houve correlação entre objetivos propostos, conteúdos, metodologia e avaliação; c) Com sua aula, conseguiria alcançar os objetivos propostos no plano de aula?; d) Observe a descrição/sistematização dos conteúdos presente no plano de aula, assista a gravação da simulação e analise se os conceitos que você apresentou refletem as definições descritas no plano.

No segundo aspecto investigado, os questionamentos foram relacionados à microaula simulada: e) Houve problematizações/questionamentos? Quais? Por que fez isso? Poderia ter feito diferente? De que forma?; f) Apresentou para os alunos a importância do conteúdo a ser desenvolvido, por que e para que saber sobre o assunto da aula?; g) Apresentou aspectos históricos sobre o assunto, por exemplo, como se deu a construção desse conhecimento ou que metodologias foram utilizadas para construção dos mesmos?; h) Utilizou exemplos voltados para o cotidiano dos alunos? Quais? Por que utilizou esses exemplos?; i) Usou analogias?

Além disso, questionamos sobre aspectos mais voltados às abordagens conceituais, a partir das seguintes perguntas norteadoras: j) Ao desenvolver a aula, apresentou os conceitos científicos ou reelaborou os mesmos para serem mais acessíveis aos alunos?; k) Houve erros conceituais?; l) Os erros conceituais foram percebidos no momento da aula? O que influenciou sua percepção sobre o erro? Esses foram reelaborados ou permaneceram no erro?

Ainda no segundo aspecto, direcionamos também a análise dos licenciandos para fatores inesperados, ou seja, que não haviam planejado, a partir das seguintes questões: n) Algo te surpreendeu no momento da simulação?; o) Como analisa a influência dos colegas no momento da aula? As intervenções/perguntas ajudaram ou atrapalharam?

No último aspecto investigado, os licenciandos foram questionados sobre os fatores relacionados à sua postura, dicção, ritmo, clareza, pronúncia e também sobre o uso de recursos didáticos para o desenvolvimento da microaula simulada.

Como nesta pesquisa apresentamos apenas os dados da microaula simulada pela dupla sujeito de pesquisa, optamos nesta fase por avaliar também apenas os dados referentes às respostas descritas pela dupla.

Fase 4.3: Reflexões discursivas sobre a microaula simulada: compartilhando significados com a turma

Após as autoavaliações feitas pela dupla, os licenciandos foram orientados a organizar suas reflexões para apresentar/discutir coletivamente com a turma e a professora Lenice.

Para o desenvolvimento de tais apresentações e discussões coletivas estipulamos o tempo máximo de 30 minutos por dupla. Após cada apresentação, a professora Lenice também analisou de forma sucinta os vídeos da aula simulada, apresentou aos licenciandos seu parecer/olhar sobre a microaula simulada. Neste processo, em algumas situações foram feitos questionamentos para evidenciar fatores que não ficaram claros como, por exemplo, conceitos mediados de forma equivocada e não percebidos pelos licenciandos.

Tais discussões e reflexões foram gravadas em áudio e vídeo para evidenciarmos não apenas aspectos verbais dos licenciandos, mas também a linguagem não verbal. Assim, identificamos também a aceitação e posicionamento sobre as considerações feitas referentes à microaula simulada.

ETAPA V: IDENTIFICAÇÃO DOS SABERES APROPRIADOS/INTERNALIZADOS

Nesta etapa, objetivamos identificar na disciplina de Prática de Ensino em Zoologia se os saberes pedagógicos trabalhados na disciplina de Prática de Ensino de Botânica foram internalizados e transferidos para outro contexto e conteúdo de ensino. Tal disciplina foi desenvolvida pela professora Lenice em colaboração com a professora Maria Goreti.

Para Vygotsky (2000a), o processo de internalização pode ser visto como a reconstrução e/ou reelaboração realizados no plano intersubjetivo. No caso desta pesquisa, nos referimos à reestruturação do saber, direcionado para o processo de ensino voltado para formação do conceito, e saber fazer pedagógico dos licenciandos para serem empregados em outras situações/contexto e conteúdo de ensino, analisando se os mesmos elaboraram/demonstraram de modo próprio os conhecimentos apropriados.

Para coleta dos dados, solicitamos como atividade avaliativa da disciplina de Prática de Ensino de Zoologia o desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino de um dos conteúdos zoológicos. Para determinar tal conteúdo, os licenciandos fizeram uma entrevista semiestruturada com professores de Ciências e/ou Biologia de uma escola pública, buscando evidenciar as limitações do mesmo em relação ao processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos e quais seriam as possíveis contribuições para minimizar tais limitações. Assim, a partir desses dados, cada licenciando elaborou sua sequência didática.

Após o desenvolvimento da sequência, os licenciandos apresentaram para as professoras formadoras (Lenice e Maria Goreti) as atividades elaboradas e, após algumas sugestões, reflexões e/ou orientações das mediadoras, eles foram orientados a fazer as alterações/correções que achassem necessárias para, posteriormente, entregarem a versão final.

Nesta etapa, apresentamos uma análise geral/sucinta das características presentes nas sequências de atividades propostas pela turma e, posteriormente, focamos nas atividades presentes na sequência didática desenvolvida por Valdir, pois esta foi aplicada no contexto da Educação Básica como trabalho de conclusão de curso e seus resultados podem ser evidenciados. Desse modo, pela análise das atividades constituintes da sequência didática elaborada pelo licenciando para outro conteúdo e contexto de ensino, investigamos as possíveis contribuições e/ou limitações propiciadas pela referência/modelo de como ensinar na formação docente desses futuros professores.

Ressaltamos, novamente, que neste estudo buscamos investigar como um modelo de como ensinar pode promover o processo de elaboração, reelaboração e evolução conceitual do saber (conhecimento sistematizado) e, particularmente, do saber fazer pedagógico de licenciandos, de um curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública localizada no Estado de Mato Grosso do Sul.

No quadro a seguir apresentamos sucintamente as etapas da sequência pedagógica elaborada para esta pesquisa, seus objetivos, a descrição simplificada das atividades e as diversas variáveis da prática educativa.

Quadro 1: Sequência Pedagógica.

| SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA | | | | |
|--|---|--------------------------|---|--|
| Etapa I: Identificação dos conhecimentos cotidianos apropriados pelos licenciandos | | | | |
| Objetivo: identificar as concepções dos licenciandos sobre Ciências e por que ensinar Ciências, os conceitos de ensino e aprendizagem, os saberes necessários à docência, assim como as dificuldades e limitações com os conteúdos, planejamentos e processo de ensino e aprendizagem de Botânica. | | | | |
| Sequência de atividades: | Interação / Org. social | Tempo/ Espaço | Conteúdo | Recursos para coleta de dados |
| Fase 1.1 – Identificação das concepções iniciais sobre Ciência, por que ensinar Ciências, saberes necessários à docência e Botânica. | Não há / individual | 1h/a sala de aula | Ciências e ensino de Ciências; concepções de ensino e aprendizagem; saberes docentes e conhecimentos botânicos. | Uso de questionário |
| Fase 1.2 – Análise de livros didáticos | Lic* x Lic/ Dupla | 2h/a sala de aula | Erros conceituais Botânicos, recursos visuais e didáticos. | Livros didáticos e roteiros |
| Fase 1.3 - Identificação das concepções sobre planejamento de aula. | Não há / individual | 1h/a sala de aula | Elaboração de plano de aula | Livre |
| Avaliação etapa I: avaliação das concepções iniciais dos licenciandos, por meio dos conceitos e conteúdos apresentados - Análise dos conteúdos escritos nos registros obtidos. | | | | |
| Etapa II: Sistematização dos conhecimentos científicos e confronto e/ou articulação dos mesmos com os conhecimentos cotidianos dos licenciandos | | | | |
| Objetivo: propiciar aos licenciandos conhecimentos sistematizados sobre as perspectivas históricas do ensino de Ciências e de Botânica, discutir suas influências nos dias atuais e os saberes necessários à docência, visando à apropriação, reelaboração e/ou evolução conceitual, por meio da articulação e/ou confronto do que já sabem com os conhecimentos sistematizados. | | | | |
| Sequência de atividades: | Interação / Org. social | Espaço/ Tempo | Conteúdo | Recursos para coleta de dados |
| Fase 2.1: Aulas teóricas, expositivas e dialogadas: breve histórico da Ciência e do ensino de Botânica; saberes necessários à docência e planejamento de aula | Prof** x Lic. Lic. x Lic./ Coletivo | 20 h/a sala de aula | Perspectiva histórica do ensino de Ciências e Botânica; saberes docentes. Planejamento de aula | Livros e trabalhos acadêmicos. Discussões áudiogravadas |
| Avaliação etapa II: análise das interações discursivas e da participação dos licenciandos durante a sistematização do conteúdo, visando identificar o processo de elaboração conceitual - Análise microgenética. | | | | |
| Etapa III: Identificação da evolução conceitual | | | | |
| Objetivo: verificar o processo de apropriação, elaboração e/ou reelaboração dos conhecimentos sistematizados e sua articulação aos conhecimentos que os alunos já possuíam. Além disso, avaliar dentro de uma perspectiva vygotskyana, que tipos de conceitos (assistemáticos, sincréticos, complexos, pseudoconceitos, conceitos potenciais, conceitos científicos) de Botânica são planejados e ensinados/mediados pelos licenciandos em uma microaula da temática em epígrafe. | | | | |
| Sequência de atividades: | Interação / Org. social | Espaço/ Tempo | Conteúdo | Recursos para coleta de dados |
| Fase 3.1 – Simulação do perfil dos professores de uma determinada escola | Não há/ individual | 30min/ sala de aula | Saberes docentes | Uso de questionário |
| Fase 3.2 – Planejamento para a microaula | Prof. x Lic. Lic. x Lic./ | Indefinido/ sala de aula | Conceitos Botânicos e planejamento de | Plano de aula/ Discussões |

| | | | | |
|---|--|------------------------------------|--|--|
| | Professor x dupla/ Dupla | e extraclasse | aula | áudiogravadas |
| Fase 3.3 - Simulação de microaula | Lic. x Lic./ Prof. x Lic./ dupla/ coletiva | 30min/ sala de aula | Conceitos Botânicos Prática pedagógica | Interações vídeogravadas |
| Avaliação etapa III: análise descritiva e comparativa dos conhecimentos apropriados, a partir da articulação e confronto dos conhecimentos que já possuíam com aqueles discutidos pela sistematização do conteúdo - Análise microgenética. | | | | |
| Etapa IV: Compreensão da evolução conceitual: compartilhando significados Objetivo: propiciar aos licenciandos momentos reflexivos para avaliação da sua própria prática pedagógica, por meio do processo de autoavaliação do planejamento e mediação da microaula. Proporcionar momentos para compartilhar as reflexões e experiências vivenciadas, para assim (re)construir significados e representações sobre os saberes necessários à docência. | | | | |
| Sequência de atividades: | Interação / Org. social | Espaço/ Tempo | Conteúdo | Recursos para coleta de dados |
| Fase 4.1 – Discussão sobre o planejamento da microaula | Prof. x Lic./ | 30 min/ sala de aula | Planejamento de aula | Planejamento da microaula/ audiogravação. |
| Fase 4.2: Reflexões descritivas sobre a microaula simulada | Não há/ individual | Indefini do/ extracla sse | Saberes docentes/ Prática pedagógica | Uso de roteiro/ audiogravação. |
| Fase 4.3- Reflexões discursivas sobre a microaula simulada: compartilhando significados com a turma | Lic. x Lic./ Prof. x Lic./ coletiva | 30 min/ sala de aula | Prática pedagógica. Conceitos Botânicos | Discussões e reflexões videogravadas |
| Avaliação etapa IV: análise processual das reflexões, diálogos e interações dos licenciandos ao compartilharem com os colegas as avaliações da própria prática pedagógica, visando evidenciar apropriação e a construção de significados pelo processo de evolução conceitual. Análise microgenética. | | | | |
| Etapa V: Saberes apropriados/internalizados Objetivo: Analisar se há a adaptação dos conhecimentos apropriados/internalizados pelos licenciandos para outra situação de ensino-aprendizagem, assim evidenciar as contribuições dos mesmos na formação inicial e na constituição do saber fazer pedagógico. | | | | |
| Sequência de atividades: | Interação / Org. social | Espaço/ Tempo | Conteúdo | Recursos para coleta de dados |
| Fase 5.1 – Identificação dos saberes em outra situação de ensino-aprendizagem | Prof. x Lic./ coletiva | indefini do | Saberes docente Prát. pedag. | Elaboração de uma sequência didática para o ensino de Zoologia |
| Avaliação etapa V: análise processual das reflexões, diálogos e interações dos licenciandos ao compartilharem com os colegas as avaliações da própria prática pedagógica, visando evidenciar apropriação e a construção de significados pelo processo de evolução conceitual. Análise microgenética. | | | | |

Lic* = licenciando; Prof** = professora.

A seguir, apresentamos os resultados obtidos com o desenvolvimento das investigações propostas neste trabalho.

4 CAPÍTULO III: RESULTADOS E DISCUSSÃO – PROCESSOS DE ELABORAÇÃO, APROPRIAÇÃO E INTERNALIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS

Neste capítulo apresentamos as análises e discussões dos processos de elaborações e reelaborações, apropriações e internalizações dos conhecimentos pelos licenciandos em relação aos saberes sistematizado/científico e os necessários ao fazer pedagógico/docente, mediados a partir de um modelo de como ensinar, propiciado pela ação docente da professora Lenice no desenvolvimento de uma sequência pedagógica. Tais análises e discussões são realizadas seguindo a ordem das etapas propostas nessa sequência: I- Identificação dos conhecimentos cotidianos, já apropriados pelos alunos; II- Sistematização dos conhecimentos científicos e confronto e/ou articulação dos mesmos com os conhecimentos cotidianos dos alunos; III- Identificação da evolução conceitual; IV) Compreensão da evolução conceitual: compartilhando significados; e, V) Identificação da internalização dos saberes, conforme segue abaixo.

4.1 ETAPA I: IDENTIFICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS COTIDIANOS APROPRIADOS PELOS LICENCIANDOS

As atividades desenvolvidas nessa etapa possibilitaram a identificação das concepções já apropriadas pelos 22 licenciandos da turma, no contexto da disciplina de Prática de Ensino de Botânica, em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, os conceitos de ensino e aprendizagem, os saberes necessários à docência, assim como suas dificuldades e/ou limitações com os conteúdos de Botânica.

Destacamos que nessa etapa optamos por identificar as concepções de todos os licenciandos da turma, pois a partir destas temos subsídios para analisar as influências de tais licenciandos nas atividades reflexivas e interativas com o principal sujeito de pesquisa – Valdir.

A seguir, apresentamos os resultados obtidos com o desenvolvimento das atividades dessa primeira etapa da sequência pedagógica.

Fase 1.1: Identificação das concepções iniciais sobre Ciência, por que ensinar Ciências, saberes necessários à docência e Botânica

A importância dessa identificação reside no fato de que no contexto do ensino de Ciências é fundamental considerar as concepções epistemológicas de Ciência, conceitos de ensino, aprendizagem, os processos interativos em sala de aula dos futuros professores, pois tais concepções podem influenciar fortemente sua prática pedagógica nas escolas. Tal ideia é reiterada por Santos e Praia (1992 *apud* MALDANER, 2000, p.60), segundo os quais: “há uma relação estreita entre a concepção que se tem de Ciência, sua produção e validação nas comunidades científicas e os processos de ensino e aprendizagem que são desenvolvidos no meio educacional”.

Nesse sentido, com o questionário desenvolvido na atividade 1.1 da primeira etapa da sequência pedagógica, compreendemos as concepções iniciais dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensiná-la, aos saberes necessários à docência, os conceitos de ensino e aprendizagem e as principais dificuldades deles relacionadas aos conteúdos de Botânica.

A seguir, apresentamos, primeiramente, as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e porque ensiná-la.

Concepções de Ciências e por que ensinar Ciências

Ao questionarmos os licenciandos sobre o porquê ensinar Ciências percebemos concepções relacionadas à Ciência para compreensão do mundo (onze licenciandos), Ciência como resposta e busca de conhecimento (oito licenciandos) e relatos que consideraram o porquê ensinar Ciências baseado na necessidade de praticar o modo de ensinar (três licenciandos), como podemos observar nos discursos exemplificados a seguir.

I – Ciência: conhecimento para compreensão do mundo

01 – **Lucas:** As ciências ampliam enormemente as possibilidades de visões de mundo.

02 – **Luh:** (...) o aluno descobre sobre si (...) e sobre o mundo que o cerca.

03 – **Rayssa:** O ensino de Ciências é muito importante, pois é uma matéria que aborda de tudo um pouco e orienta os alunos na compreensão do mundo.

04 – **Jan:** (...) para que o aluno possa compreender e associar eventos cotidianos sobre a natureza (meio ambiente) e sobre seu próprio corpo/saúde.

05 – **Alex:** O mundo gira em torno das ciências e passar esse conhecimento para o aluno é um modo de fazer ele se apaixonar.

06 – **Arthur:** Ensinar ciência significa situar o aluno na natureza, relacionando os aspectos químicos, físicos e biológicos.

II – Ciência: como resposta e busca por conhecimento

07 – **Lívia:** Para ensinar os alunos a aprenderem pensar, buscando assim o conhecimento.

08 – **Luh**: Porque é através das ciências (...) que o homem encontra ferramentas, respostas e conhecimento.

09 – **Guto**: Para incitar nas pessoas a curiosidade em encontrar respostas para as questões que permeiam suas vidas (...).

10 – **Anne**: O ensino de ciências é repleto de conhecimentos, com curiosidades a serem descobertas, mostrar às pessoas o funcionamento da vida proporcionando assim o conhecimento e instigando sempre o saber.

11 – **Renatha**: Porque é através das ciências (...) que o homem encontra ferramentas, respostas e conhecimento necessário para evoluir a favor da humanidade e do planeta em si, melhorando e procurando melhores formas de manejo dos recursos naturais de forma equilibrada (...).

III – Ensinar Ciência: praticar o modo de ensinar

12 – **Arlindo**: Para poder proporcionar uma qualidade de ensino melhor para alunos da rede pública e ser um professor diferente que cause entusiasmo nos alunos em aprender ciências.

13 – **Valdir**: Ensinar não é bom, mas é atitude a ser adaptada, orientada. Ensina-se porque o conhecimento não foi feito para se estagnar e sim para ser repassado e ao mesmo tempo aperfeiçoado.

14 – **Lorena**: (...) ministrando essa disciplina pretendo fazer o melhor possível (...).

Destacamos que algumas respostas não são apresentadas por causa da sua similaridade com as descritas, por isso optamos em demonstrar apenas alguns discursos que representam as demais respostas.

Evidenciamos na maioria dos relatos uma concepção simplista de Ciência, como verdade absoluta, acrítica e como algo apenas positivo. Vista como um saber necessário para compreender o mundo (discursos 02), como um conhecimento central (discurso 05) e/ou geral, que engloba vários saberes (discurso 03) e que amplia a forma e possibilidades de visualizar e compreender o mundo (discurso 01). Em algumas respostas os licenciandos especificaram alguns saberes como, por exemplo, a compreensão dos fenômenos da natureza – meio ambiente – (discurso 04 e 06) e do sujeito em si – corpo/saúde – (discurso 04).

Desse modo, parece-nos que alguns licenciandos apresentam uma concepção direcionada para o que Chassot (2000, p.19) denomina como alfabetização científica, como “o conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. Assim, a Ciência é vista pelo autor como uma linguagem que facilita a leitura do mundo natural e que nos ajuda a entendermos a nós mesmos e o nosso meio/mundo.

Nesse sentido, ser alfabetizado cientificamente é saber fazer a leitura/compreensão da Ciência, saber compreender os fenômenos da natureza visando às contribuições que isso pode ocasionar em nosso cotidiano para que tenhamos melhores condições de vida. Porém, para isso, não basta ter facilidade na interpretação e/ou leitura do mundo, mas compreender a

necessidade de suas transformações, ser capaz de transformá-lo e sempre buscar conhecimentos que possam auxiliar nesse processo.

Chaves (2007) defende a alfabetização científica das novas gerações como aspecto principal da educação formal. Nesses termos, relata que alfabetizar cientificamente requer, no processo de ensino, a inclusão de conhecimentos que possibilitem aos alunos compreender as múltiplas dimensões (técnica, política, social) do conhecimento científico. Desse modo, se faz necessário ensinar de forma contextualizada, problematizar o conhecimento científico e dar sentido a ele, para que não haja definições soltas que limitem a apropriação da linguagem da Ciência e/ou, ainda, noções de Ciência como verdade absoluta.

Nessa perspectiva, Chaves (2007, p.9) destaca que “ensina Ciências não para dar ao aluno o conhecimento do mundo ou melhorar sua forma de conhecê-lo, mas para acrescentar, adicionar uma outra forma de interpretá-lo”.

Nos discursos que apresentaram a Ciência como resposta e busca por conhecimento (discursos 7 a 11), apesar dos licenciandos não relacionarem diretamente a Ciência para compreensão do mundo, evidenciamos que eles, de certo modo, também, demonstram tal concepção ao considerar esse conhecimento como algo para encontrar respostas para questões que permeiam a vida (discurso 9), para mostrar o funcionamento da vida (discurso 10) e como um conhecimento necessário para evoluir a favor da humanidade e do planeta (discurso 11). Ademais, em alguns discursos os licenciandos descreveram a curiosidade como ferramenta e forma de buscar respostas para despertar o querer aprender Ciência. Assim, tal conhecimento foi considerado como um saber que pode ensinar os alunos a pensar (discursos 7 e 8), em especial, quando buscam respostas para alguma questão relacionada à sua vida (discursos 9 e 10).

Observamos, também, nas respostas desses licenciandos (discursos 1 a 11) que, geralmente, eles não respondem o porquê ensinar Ciências, mas para que ensiná-la, como podemos evidenciar, por exemplo, nos discursos de Rayssa, Jan, Alex, Lívia, Guto, Anne (discursos 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10), em que basicamente descrevem: “(...) orienta os alunos na compreensão do mundo”; “(...) para que o aluno possa compreender e associar eventos cotidianos sobre a natureza (...); (...) é o modo de fazer ele [aluno] se apaixonar”; (...) “situar o aluno na natureza (...); “Para ensinar os alunos a aprenderem pensar (...); “Para incitar nas pessoas a curiosidade (...)”, entre outros discursos.

Resultados semelhantes foram evidenciados por Chaves (2007), ao investigar professores de Ciências em diferentes espaços de formação (Graduação, Especialização e Mestrado) e questionar sobre que razões temos para ensinar Ciências. A autora relata que não

obteve justificativas do porquê ensinar, mas conseguiu respostas relacionadas ao para que ensinar Ciências, dentre elas, as mais usuais foram sintetizadas em “para que o aluno possa entender o mundo que o cerca” e, alguma variação de tal resposta, “para que o aluno possa compreender melhor a natureza e o mundo em que vive” (CHAVES, 2007, p.14).

Chaves (2007) relata que quando os professores são questionados sobre que razões temos para ensinar Ciências, demonstram-se surpresos. Desse modo, a autora considera que tais razões ficam excluídas da pauta de preocupações docentes e, parecem, inicialmente, destituídas de significados, assim, geralmente, o foco fica direcionado ao como ensinar sem explicitar o porquê ensinamos as disciplinas e os seus conteúdos.

Nas respostas de Lucas, Luh, Rayssa, Alex, Livia e Renatha (discursos 3, 5; 7; 8 e 11), evidenciamos uma concepção de Ciência como conhecimento superior aos demais. A noção de superioridade do conhecimento científico, também, foi evidenciada por Chaves (2007) ao analisar respostas de professores de Ciências sobre o porquê ensinar esse conteúdo. A autora relata que,

tais respostas parecem denunciar a Ciência concebida como única forma legítima de acesso ao mundo ou no mínimo a melhor. Nesse sentido, ensino porque sem esse conhecimento o mundo é impenetrável para o sujeito ou é por ele visto de uma forma limitada, equivocada, distorcida, que só a ciência pode corrigir (CHAVES, 2007, p.18).

Nesse caso, o conhecimento científico é visto como verdadeiro e os saberes produzidos no cotidiano, de senso comum e/ou populares não são considerados no processo de ensino e aprendizagem. Com relação a essa ideia de valorização do conhecimento produzido pela Ciência em detrimento a outros, Maldaner (2000, p.63) relata que:

se a Ciência é vista, por exemplo, como a atividade humana que produz conhecimento válido em oposição a outros (...), o ensino tende a revelar apenas o conhecimento da Ciência, esquecendo que os conhecimentos ditos pré-científicos viabilizaram a humanidade e permitiram uma relação prática do homem com a natureza.

Percebemos na fala do citado autor a influência negativa que a concepção de valorização do conhecimento científico em relação a outros saberes pode ocasionar no processo de ensino e aprendizagem.

Ainda com relação às respostas dos licenciandos, observamos que outros três licenciandos responderam de forma diferenciada das demais, pois ao descreverem sobre o porquê ensinar Ciências eles consideraram aspectos atitudinais quanto ao ato de ensinar. Entre

tais respostas estão as dos licenciandos sujeitos de pesquisa Arlindo e Valdir (discursos 12 e 13).

Arlindo, por exemplo, descreveu o porquê ensinar Ciências, considerando que através disso poderia proporcionar uma qualidade de ensino melhor aos alunos e ser um professor diferente que cause entusiasmo nos alunos em aprender Ciências (discurso 12). Desse modo, percebemos que não há por parte desse licenciando uma clareza do porquê ensinar Ciências. Sua concepção se centrou sobre o ato de praticar a forma de ensinar Ciências. Tal concepção pode estar relacionada a dois fatores. Um deles é por estar cursando a disciplina de prática de ensino, e o nome dessa disciplina pode ter influenciado esta concepção. Outro fator reside no fato de o licenciando, na mesma época dessa disciplina, frequentar o âmbito escolar como estagiário, o que pode ter desencadeado uma concepção relacionada à qualidade de ensino e a maneira como ser professor.

Já na resposta de Valdir (discurso 13) percebemos que, apesar de apresentar inicialmente uma concepção negativa do ensinar, ele parece entender que a atitude do professor pode ser adaptada e orientada e que a motivação para ensinar ciências reside no fato de “o conhecimento não foi feito para se estagnar e sim para ser repassado e ao mesmo tempo aperfeiçoado”. Segundo Chaves (2007), a motivação que temos para ensinar o conhecimento sistematizado revela a compreensão que temos sobre o papel e o valor da Ciência em nossa vida e na sociedade, o que influencia, também, a forma como educamos em Ciências as novas gerações.

A seguir apresentamos as concepções já apropriadas pelos licenciandos em relação aos saberes necessários à docência.

Concepções sobre os saberes necessários à docência

Neste item analisamos como os licenciandos concebem os saberes necessários à docência. Para identificar tais concepções buscamos as respostas apresentadas por eles inicialmente para a segunda pergunta do questionário, que foi direcionada especificamente à concepção dos licenciandos sobre a disciplina de Prática de Ensino. Com isso, observamos na resposta de Arlindo que ele fez referência ao ato de praticar o ensino como um método que proporcionaria melhorias para lecionar. Já na resposta de Valdir verificamos que ele demonstra a ideia de um conhecimento pronto que deve ser recebido e repassado. Assim descreve a prática de ensino como orientações necessárias para a transmissão do conteúdo, como se fosse possível enquadrar tais orientações aos diversos contextos e variáveis educacionais. Tais respostas podem ser visualizadas a seguir:

15 – **Arlindo**: É achar um melhor caminho para se lecionar o conteúdo.

16 – **Valdir**: Acredito que seja a orientação necessária para que possamos repassar nosso conhecimento.

Ainda em relação à segunda questão, os demais licenciandos apresentaram suas concepções direcionadas para a disciplina de Prática de Ensino descrevendo a mesma como parte curricular do curso em que aprendem técnicas e/ou procedimentos para ensinar, repassar e/ou transmitir o conhecimento, como podemos observar a seguir em alguns discursos representativos.

17 – **Alex**: É a disciplina onde nós colocamos em prática técnicas de como ensinar. Não qual é o melhor jeito, mas qual é o mais correto.

18 – **Rayssa**: É uma matéria que de certa forma passa os procedimentos que devem ser seguidos para se ministrar uma aula (...).

19 – **Renatha**: Prática de ensino, aprendemos todas as técnicas necessárias para que o ensino seja de qualidade e produtivo (...).

Percebemos que a maioria dos licenciandos acreditava que a disciplina de Prática de Ensino tinha como objetivo proporcionar receitas/técnicas infalíveis relacionadas ao como ensinar. Na resposta do Alex (discurso 17), evidenciamos que o licenciando objetivava aprender “não qual é o melhor jeito, mas qual é o mais correto”, como se houvesse modelos que pudessem ser aplicados de forma correta independente das diversas variáveis da prática educativa. A partir disso, consideramos necessário trabalhar com os licenciandos, no processo de sistematização do conteúdo, sobre o uso de modelos para ensinar e a possibilidade e necessidade de readequações dos mesmos conforme o contexto e conteúdo de ensino.

Nos demais discursos, também, percebemos a descrição da disciplina como o momento em que eles iriam adquirir conhecimentos sobre os procedimentos que deveriam ser seguidos no processo de ensino, como se a mesma pudesse propiciar o aprendizado de todas as receitas e técnicas necessárias para ensinar.

Por acreditarmos que as respostas dos licenciandos poderiam estar relacionadas às experiências vivenciadas nas disciplinas de Prática de Ensino cursadas anteriormente, também questionamos os mesmos sobre tais experiências. Evidenciamos que eles haviam cursado as disciplinas de Prática de Ensino em Ciências Físicas e Biológicas e a Prática de Ensino em Biologia Geral. De modo geral, os licenciandos relataram que tais disciplinas foram boas, geralmente, justificando esse conceito pelo fato de terem tido a oportunidade de

planejar/montar a própria aula e entrar em contato com o ato de ensinar ao ministrar aulas para a própria turma.

Nesse caso, acreditamos que os procedimentos de ensino simulados, provavelmente, refletiam a prática pelo processo de transmissão de conhecimento, pois esta era uma das concepções evidenciadas até o momento.

Ademais, descreveram que as atividades desenvolvidas foram baseadas na análise dos conteúdos presentes no livro didático referentes à disciplina, posteriormente, desenvolviam um plano de aula sobre um dos conteúdos e depois ministravam a aula para a turma. Relataram também que na disciplina de Prática de Ensino em Biologia Geral, após as aulas ministradas a professora formadora e os colegas apresentaram sugestões que visavam melhorias para outras situações de ensino. A seguir apresentamos a resposta de um dos licenciandos foco da pesquisa e da licencianda Lorena, pois tais respostas se destacaram das demais ao demonstrar alguns aspectos que consideramos necessário refletir.

20 – **Valdir**: No início bastante vergonhoso, mas agora se tornou mais natural as apresentações das aulas. Também bastante cansativas, às vezes, devido ao dia da semana em que foram aplicadas e a forma como transcorriam as aulas. Mas, foram muito proveitosas, por conta do conhecimento adquirido a respeito de nós mesmos.

21 – **Lorena**: Foram boas, estranhamente meus colegas e professores falam que eu levo jeito. Geralmente me saio bem, tento levar alguma brincadeira dinâmica, tento adaptá-la ao conteúdo e realizar da melhor maneira e me baseando na experiência enquanto aluna.

Valdir, assim como os demais licenciandos, considerou importante o desenvolvimento das aulas para a turma, pois estas de certa forma proporcionavam conhecimentos e aprimoramentos de sua prática pedagógica. A fala “conhecimento adquirido a respeito de nós mesmos”, nos chamou atenção pelo fato de nos questionarmos sobre: i) que conhecimentos são esses?; ii) conhecimentos adquiridos pela concepção/visão de outras pessoas, professor formador e/ou colegas da turma que apresentavam uma concepção tradicional de ensino-aprendizagem?; iii) que tipo de considerações eram apresentadas aos licenciandos?

Apresentamos estes questionamentos, pois ao analisar previamente os questionários, antes da segunda etapa da sequência pedagógica, percebemos a necessidade de obter mais informações e/ou clareza em alguns aspectos que não foram abordados de forma compreensiva na atividade descritiva. Assim, nas respostas apresentadas pelos licenciandos, ainda pelo questionário, e, também, baseados na conversa referente a tais questionamentos, compreendemos que apenas em algumas situações os professores formadores e/ou os colegas

apresentavam suas concepções sobre as aulas ministradas, isso com relação à postura, dicção e/ou, raramente, erros conceituais. Os licenciandos destacaram que na maioria das vezes eram elogiados pelo desenvolvimento da aula simulada e por sua didática, como podemos observar até mesmo no discurso da Lorena, que relatou que “colegas e professores falam que eu levo jeito”.

Nesse caso, acreditamos que os procedimentos de ensino simulados provavelmente refletiam a prática pelo processo de transmissão de conhecimento, pois esta era uma das concepções evidenciadas até o momento.

A partir disso, reforçamos nossa concepção sobre a necessidade dos licenciandos se observarem ministrando suas aulas-simuladas para que possam se ver e se autoavaliar e, com isto, construir significados próprios referentes às suas práticas pedagógicas, a partir de reflexões feitas de forma sistematizada pelos conhecimentos apropriados sobre os saberes referentes à docência. Com isso, também justificamos/destacamos o uso da autoscopia e autoavaliação presentes na sequência pedagógica, isto para que os licenciandos também possam compartilhar significados e ressignificar sua própria prática.

A seguir apresentamos o discurso da licencianda Lorena que, também, representa a resposta de outros licenciandos e nos chamou atenção pelo fato dela relatar que, nas disciplinas desenvolvidas para ministrar suas aulas-simuladas se baseava na “experiência como aluna”.

22 – **Lorena:** (...) estranhamente meus colegas e professores falam que eu levo jeito. Geralmente me saio bem, tento levar alguma brincadeira dinâmica, tento adaptá-la ao conteúdo e realizar da melhor maneira, me baseando na experiência enquanto aluna.

Com a fala de Lorena, nos questionamos sobre os conhecimentos anteriormente mediados nas duas disciplinas pedagógicas cursadas pelos licenciandos, pois, aparentemente, tais conhecimentos não estavam dando suporte para a construção de significados referentes aos saberes específicos da área de ensino, os pedagógicos da profissão e do exercício docente, tanto que nos parece que a formação ambiental estava influenciando mais do que os conhecimentos ensinados/mediados na formação inicial.

Tal influência também foi observada por Ramos e Silva (2013), porém em âmbito escolar, quando analisaram a prática pedagógica de licenciandos em Ciências Biológicas durante a realização dos Estágios Curriculares Supervisionados em que ministraram os conteúdos de Botânica. As autoras evidenciaram que os licenciandos se baseavam em experiências vivenciadas na formação ambiental, ou seja, quando eram alunos, a partir das

estratégias metodológicas e didático-pedagógicas de professores que tiveram na Educação Básica e/ou, ainda, se espelhavam nas metodologias dos professores regentes das turmas que eles acompanhavam durante o estágio, por perceberem que a prática pedagógica e/ou as metodologias de ensino utilizadas pelos mesmos funcionavam nas turmas que, posteriormente, eles iriam lecionar.

Com isso, percebemos a desvalorização e/ou falta de conhecimentos sistematizados sobre os saberes relacionados à futura profissão, o que reflete na insuficiência de preparação/formação inicial dos licenciandos. Essa concepção inicial foi, também, evidenciada pelas respostas obtidas com a quarta e quinta perguntas presentes no questionário: 4) O que é necessário para que o processo de ensino seja eficaz ou significativo?; 5) Para ensinar, se faz necessário saber o que, por que, para que, para quem e como ensinar determinado conteúdo? Justifique sua resposta.

Nas respostas da quinta pergunta observamos, principalmente, as palavras: domínio do conteúdo, preparação do professor, dedicação, força de vontade, inovação e interação, como podemos observar em algumas das respostas representadas nos discursos abaixo.

23 – **Alex**: É necessário, principalmente, que o professor esteja preparado, que sua aula esteja preparada em um bom referencial teórico e que os métodos utilizados ajudem os alunos na aprendizagem.

24 – **Lívia**: Primeiramente, preparo do professor também sendo necessário uma didática adequada para a maior parte dos alunos.

25 – **Jan**: Empenho, dedicação, interação e inovação.

26 – **Lorena**: Adaptar o conteúdo e ministrá-lo coerentemente com o público alvo. Além da vontade de estar fazendo isso. E estudar e saber o conteúdo.

A maioria dos discursos apresentados pelos licenciandos demonstra respostas de senso comum, em que se coloca a responsabilidade da significância do processo de ensino como papel e função do professor, demonstrando a concepção de que se o professor dominar o conteúdo e também estiver preparado metodologicamente/didaticamente para desenvolver sua aula, o processo de ensino e aprendizagem será significativo, como se somente esses fossem os fatores que influenciam em tal processo.

Desse modo, retomamos a concepção simplista sobre o papel do professor. Tais dados corroboram com os relatos de Carvalho e Gil-Pérez (2006a), fundamentadas em Fúrio e Gil-Pérez (1989) e Drumas-Carré *et al.* (1990), ao destacarem que a falta de uma formação adequada e consciente desta insuficiência faz com que os professores de Ciência tenham uma imagem espontânea do ensino, ao considerá-lo como algo simples para o qual basta ter bom conhecimento do conteúdo, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos.

Apenas três licenciandos consideraram tanto o papel do professor quanto dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Representamos tais respostas pelo discurso do licenciando Guto.

27 – **Guto:** (...) a necessidade de ter por parte dos educandos interesse em adquirir o conhecimento, seja esse prévio ou despertado pelo educador. Posteriormente, cabe ao educador utilizar as ferramentas necessárias para a apresentação do conteúdo ao educando.

Podemos observar que mesmo considerando o papel do aluno, em querer aprender, a responsabilidade maior é designada ao docente, pois se o aluno não quer, ele é quem deve propiciar situações para despertar o interesse do mesmo. Apesar de não discordar totalmente dessa ideia, devemos considerar que há diversos outros fatores que podem dificultar ao professor esse despertar de interesse, até porque cada aluno tem seu contexto sociocultural, afetivo-emocional e suas limitações e/ou dificuldades cognitivas.

A partir disso, retomamos a ideia de que não basta apenas o domínio dos saberes conceituais e pedagógicos para que o processo de ensino e aprendizagem seja significativo, precisamos ir além dessas concepções e conhecer os nossos alunos para que possamos realmente ensiná-los e propiciar situações que favoreçam a construção e compartilhamento de significados.

Quando questionados sobre a necessidade de saber o que, por que, para quem e como ensinar determinado assunto, quinta pergunta, apenas um licenciando relatou somente que o fundamental é saber o que ensinar. Nas respostas dos demais licenciandos, observamos que eles consideram a necessidade de saber os demais aspectos, mas ao justificarem suas respostas a maioria estabeleceu relação apenas entre o que e como ensinar, descrevendo, por exemplo, sobre a necessidade de dominar o conteúdo para o preparo da aula e/ou para saber como ensinar, como podemos observar nos discursos abaixo.

28 – **Lucas:** É necessário um domínio excelente do conteúdo, pois quando o professor instiga a curiosidade do aluno sempre haverá questões levantadas que fugirão do domínio do professor.

29 – **Anne:** O domínio do conteúdo é importante para saber as formas de ensino, as maneiras que cada um pode aprender.

30 – **Guto:** Faz-se necessário que o educador domine não só o próprio assunto, mas todas as suas aplicações na vida cotidiana, para ensinar os alunos.

31 – **Arlindo:** saber para transmitir de maneira correta e clara o conteúdo.

32 – **Valdir:** saber o conteúdo (...), ensinar de forma clara e com conhecimento mínimo sobre a turma em que será aplicada.

De modo geral, evidenciamos que o principal saber apresentado pelos licenciandos foi o domínio do conteúdo, de certa forma, considerando que este conhecimento é essencial para o preparo/desenvolvimento da aula, ou seja, o como ensinar. Concordando com Weissmann (1998, p.32), entendemos que,

em relação ao ensino das ciências naturais, da mesma forma que em outras áreas do conhecimento escolar, percebe-se, cada vez mais, que um dos principais obstáculos no momento de querer ensinar é a falta de domínio do e de atualização dos professores no que se refere aos conteúdos escolares. Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimentos do professor. Essa parece ser uma reflexão óbvia e sensata já que não é possível que um docente se envolva numa relação de ensino, agindo como mediador entre um sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse saber.

Ao trabalhar com professores em cursos de formação inicial e/ou continuada e questionar o que deve saber e saber fazer um professor para ser um ótimo profissional, Chaves (2000, p.108), a princípio, também, obtiveram a seguinte resposta: “ele deve saber o conteúdo que irá ensinar”. Posteriormente, após reflexões compartilhadas entre grupos de professores, os autores evidenciaram que os sujeitos apresentaram outros saberes como: saber preparar a aula, saber conduzir as atividades dos alunos, ter boa interação em classe, saber avaliar, saber escolher os conteúdos mais significativos, entre outros. Porém, os professores investigados, ainda, destacavam que o mais importante é saber o conteúdo a ser ensinado.

Dentre os discursos dos licenciandos, parece-nos que Guto e Valdir indiretamente demonstraram uma concepção sobre o para que e para quem ensinar, quando relataram a necessidade de trabalhar de forma que os conhecimentos científicos sejam relacionados e/ou compreendidos em sua aplicação no cotidiano dos alunos e com o conhecimento mínimo da turma (discursos 30 e 32).

Apenas nas respostas abaixo percebemos um viés que, apesar de relacionar o que ensinar com o como ensinar, não se restringiu apenas a esta relação.

33 – **Clara:** Sim, pois para se ensinar algo “correto”, necessita ter conhecimento prévio sobre determinado assunto para que saiba “como” ensinar e demonstrar aos alunos o “porquê” aprender aquilo.

34 – **Jan:** Sim é fundamental esses conhecimentos. O quê: é necessário conhecimento prévio do conteúdo, para que ele seja transmitido com qualidade [como]. Por quê: para que o aluno possa associar o conteúdo com eventos do seu cotidiano. Para que: o aluno associe a biologia ao seu dia a dia.

Podemos observar na resposta de Clara (discurso 33), que a licencianda demonstra a necessidade de ter um conhecimento prévio sobre o assunto a lecionar para saber como ensinar. Neste caso não consideramos que a mesma relacionou com a necessidade de dominar o conteúdo, mas de saber que conteúdo irá trabalhar em sala de aula para poder se preparar, ou seja, planejar o como ensinar. Parece-nos, também, que Clara descreve a necessidade de ter pelo menos um pouco de conhecimento sobre o assunto. Com relação aos demais fatores, ela relatou sobre a necessidade do porquê relacionada ao fato dos alunos compreenderem o porquê aprender sobre o conteúdo que será trabalhado.

Ao contrário, na resposta de Jan (discurso 34) parece-nos que o porquê e para quem estão mais relacionados com a forma como esse conhecimento deve ser trabalhado. Demonstrando a concepção de que, um conhecimento ensinado com qualidade deve dar ao aluno condições para que ele use esse saber no seu cotidiano.

Assim, considerando que o principal saber apresentado pelos licenciandos foi direcionado ao o que ensinar, destacando a necessidade de domínio do conteúdo, relacionando-o, também, ao como ensinar, nos resultados das atividades da fase 1.2 e 1.3 dessa primeira etapa da sequência pedagógica apresentamos as concepções dos licenciandos sobre esses aspectos, o que e como ensinar, direcionando-os ao ensino de Botânica.

A seguir, apresentamos as concepções iniciais dos licenciandos sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem

Quando a pergunta do questionário se referiu às experiências dos licenciandos com processos de ensino e/ou aprendizagem vivenciados por eles, para verificar se eles reconheciam e/ou identificavam alguma influência indireta das concepções que trazem sobre esses processos no desenvolvimento de atividades e/ou até mesmo na forma como lecionavam, obtivemos respostas em que os licenciandos descreveram não ter conhecimento e/ou recordação das teorias que poderiam auxiliar em tais discussões, concepções que foram apresentadas pela descrição das experiências vivenciadas com seus professores e, ainda, das próprias experiências como “professores”, como podemos observar nos discursos representativos abaixo.

35 – **Lucas**: Não houve um aprofundamento teórico para que possa se fazer uma análise, ou que se tenha um referencial.

36 – **Arlindo**: Não respondo, por não lembrar sobre as teorias.

37 – **Valdir**: Conforme as aulas que tomamos, notei muito a presença do método tradicional e foram poucas as aulas em que professores consideravam nosso próprio conhecimento.

38 – **Alex**: Não sei ao certo, mas a maioria dos meus professores dava aula de modo tradicional, apenas passando conteúdo. Mas um professor de Biologia que eu tive, sempre iniciava a aula com uma pergunta para discutirmos e após ele iniciava a matéria.

39 – **Luh**: A aula da professora Fulana [professora da disciplina de Prática de Ensino] era bem construtivista, pois ela capturava as nossas falhas e de forma positiva as complementava. Já a aula de didática não condizia com o que era ensinado, pois a professora era muito autoritária (...).

40 – **Jan**: (...) oferecíamos mais dinâmicas e atividades práticas, fugindo do método convencional de ensino. Além de conhecer um pouco do pessoal e do conhecimento prévio de cada aluno sobre o tema.

41 – **Renatha**: Eu sempre tento lecionar com a participação do aluno, dou uma introduzida no conteúdo e procuro saber o que sabem a respeito, para ficar uma aula participativa.

Sete licenciandos relataram que não sabiam responder. Destes, cinco licenciandos justificaram suas respostas pelo fato de não terem embasamento e/ou aprofundamento teórico para fazerem esse tipo de análise, representados pelo discurso 35, e os outros dois por não se lembrarem das teorias e/ou referenciais teóricos que discutem sobre o assunto (discurso 36).

Outros quatro licenciandos, também, não souberam definir, mas se apoiaram em reflexos das experiências vivenciadas com seus professores para responder à pergunta. Dentre eles, três relataram se baseando na didática de professores da formação inicial, e um destes apresentou uma abordagem geral descrevendo que a maioria de seus professores era tradicional, justificando isso pelo fato deles não considerarem os conhecimentos trazidos pelos alunos (discurso 37). Os outros dois licenciandos se referiram, especificamente, a professores da área pedagógica, representados pelo discurso 39. Nesse discurso, evidenciamos que a licencianda Luh apresenta o termo construtivista relacionando-o ao fato da professora discutir sobre as falhas dos licenciandos, possivelmente, no desenvolvimento das aulas simuladas, apresentando uma visão positiva e complementar. Compreendemos que, provavelmente, a licencianda estabeleceu essa relação com a abordagem construtivista pelo fato da interação entre a professora e os licenciandos.

Já na resposta do licenciando Alex (discurso 38), observamos que ele fez referência a professores da Educação Básica, pois descreveu sobre a didática de um professor de Biologia, demonstrando a compreensão de que tal professor apresentava uma abordagem diferente do tradicional, provavelmente, porque ele iniciava a aula com questionamento para discussão em sala de aula antes de abordar o conteúdo, ou seja, o licenciando compreendeu tal perspectiva de ensino como uma abordagem metodológica em que os sujeitos são aparentemente ativos, o que na concepção dele fugiria do tradicional.

Esses licenciandos demonstraram compreender que há diferença entre o ensino tradicional, considerado por eles como aquele em que o professor só passa/repassa o conteúdo pronto/acabado, e o outro método de ensino, que descreveram a partir de uma perspectiva interativa entre os sujeitos em que os conhecimentos cotidianos dos alunos são considerados no processo de ensino e aprendizagem. Porém, nenhum deles conseguiu estabelecer relação entre as abordagens descritas e o referencial teórico-pedagógico que as definem e/ou que pode propiciar suporte teórico-metodológico para a discussão das atividades das perspectivas de ensino descritas, passiva, ativa e/ou interativa.

Seis outros licenciandos responderam descrevendo como eles lecionaram nas demais disciplinas de Prática de Ensino e/ou em outras situações de ensino, apresentando uma abordagem metodológica em que os sujeitos são ativos e interativos, situações em que desenvolveram atividades fazendo a identificação dos conhecimentos dos alunos antes de ministrar o conteúdo e aulas com mais dinâmicas e/ou atividades práticas. Neste caso, podemos observar pelos discursos representativos 40 e 41 que esses licenciandos, também, não demonstraram reconhecer em seus modos de ação referenciais que dão suporte teórico-metodológico para a forma como desenvolviam suas atividades. Percebemos também nos discursos que os mesmos reconheceram que sua prática pedagógica é diferente do método tradicional e/ou convencional de ensino, mas eles não tentaram descrever a abordagem à qual se referiam.

De modo geral, podemos considerar que os licenciandos não apresentam conhecimentos básicos sobre as teorias de aprendizagem e/ou as abordagens pedagógicas que poderiam auxiliá-los na descrição das concepções de ensino e aprendizagem que tentam apresentar, isso, mesmo após terem cursado a disciplina de Psicologia e desenvolvimento da aprendizagem, em que estudaram tais teorias e abordagens.

Percebemos que a concepção que os licenciandos trazem sobre a abordagem tradicional se refere apenas à transmissão do conhecimento e, indiretamente, à passividade dos alunos. Já a abordagem que se difere disso é aquela em que os sujeitos são ativos e que a prática pedagógica é mais dinâmica e/ou com atividades práticas, mas sem que haja definição da mesma.

Para Mizukami (1986), a ação pedagógica é sempre intencional e nela está presente – implícita ou explicitamente – um referencial teórico que demonstra as concepções do sujeito e que propicia diretrizes à sua ação docente. Desse modo, considerando que os licenciandos citam a abordagem tradicional, apresentamos sucintamente a concepção de Mizukami (1986, 1986, p.8-14) sobre tal abordagem:

(...) na concepção tradicional, (...) o aluno [é considerado como] um “adulto em miniatura”, que precisa ser atualizado. (...) O ensino, em todas as suas formas, nessa abordagem, será centrado no professor. Esse tipo de ensino volta-se para o que é externo ao aluno: o programa, as disciplinas, o professor. O aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores. (...) O homem é considerado como inserido num mundo que irá conhecer através de informações que lhe serão fornecidas e que se decidiu serem as mais importantes e úteis para ele. É um receptor passivo até que, repleto de informações necessárias, pode repeti-las a outros que ainda não as possuem, assim como pode ser eficiente em sua profissão (...). O homem, no início de sua vida, é considerado uma espécie de tábula rasa, na qual são impressas, progressivamente, imagens e informações fornecidas pelo ambiente. (...) o ensino é caracterizado por se preocupar mais com a variedade e quantidade de noções/conceitos/informações do que com a formação do pensamento reflexivo.

Evidenciamos nessa abordagem tradicional a concepção de ensino apresentada pelos licenciandos, baseada na transmissão de conhecimento. Assim, fundamentados em Cachapuz (2000), reforçamos que tal perspectiva de ensino pressupõe que o professor transmita suas ideias e/ou os conteúdos de ensino aos seus alunos, que necessitam armazenar e, posteriormente, reproduzir tais informações. Desse modo, segundo o autor, o ensino por transmissão

radica, pois, no pressuposto epistemológico de que os conhecimentos existem fora de nós, e de que, para os aprender, é suficiente escutar – ouvir com atenção”. Ou seja, o professor “dá a lição” (...) e pede, em troca, que os alunos usem a sua atividade mental para acumular, armazenar e reproduzir informações. (...) o papel do aluno é de grande passividade cognitiva, (...) não existe a preocupação de obtenção intencional de um feedback [dos alunos], ainda que muitas vezes ele surja (...), mas sem que tenha um verdadeiro significado de detecção de dificuldades e sua posterior superação” (CACHAPUZ, 2000, p.7-8).

Destacamos que na análise dos resultados obtidos com atividade da fase 1.3, dessa primeira etapa da sequência pedagógica, mostraremos na prática as concepções de ensino, aprendizagem e de Botânica dos licenciandos ao planejarem uma aula para o ensino de um dos conteúdos dessa área.

A seguir, apresentamos as concepções dos licenciandos sobre os conteúdos de botânica ao responderem ao questionário inicial.

O ensino e aprendizagem de Botânica

Nas perguntas direcionadas, especificamente, para os conteúdos de Botânica iniciamos questionando como tais licenciandos veem os conteúdos dessa área e observamos

que quase todos responderam utilizando palavras como interessante e/ou importante, mas a maioria também descreveu a Botânica como um conteúdo difícil, complexo, extenso e/ou até chato. A seguir, demonstramos o recorte de algumas respostas representativas.

42 – **Valdir**: Os conteúdos são extensos, mas muito interessantes (...).

43 – **Lorena**: Uma chatice, não gosto de Botânica. Para mim parece tudo igual (...) tenho dificuldade e não tenho afinidade com ela. Mas, acho importante ministrá-lo.

44 – **Livia**: Acho interessante, porém tenho mais interesse nos conteúdos de Zoologia.

Observamos, também, que seis licenciandos destacaram que apresentam mais interesse pela área de Zoologia. O interesse por outras disciplinas como, por exemplo, Zoologia, também foi observado por Ramos e Silva (2014) quando investigaram a concepção dos licenciandos sobre os conteúdos de Botânica. Ademais, na investigação as autoras evidenciaram pelas concepções dos licenciandos que conteúdos de Botânica se tornam mais difíceis de serem aprendidos quando comparados aos da Zoologia e Ecologia, pois há mais afinidade destes pelos acadêmicos e, ainda, os conteúdos de tais áreas apresentam terminologias mais próximas ao cotidiano e convívio social.

Salatino e Buckeridge (2016, p.177), destacam que “de *Scientia amabilis*, a botânica lamentavelmente passou à condição de Ciência descartável. A carga de preconceito é tão grande que alguns textos didáticos escolhem o título *Biologia Vegetal* ao invés de Botânica”. Os autores, também, discutem sobre a predileção aos animais no ensino e na mídia, o que chamam de zoocentrismo, e destacam a pouca atenção que damos às plantas, se referindo ao âmbito escolar, aos meios de comunicação e ao nosso dia a dia, denominando tal comportamento como negligência Botânica.

Nós interpretamos as plantas como elementos estáticos, compondo um plano de fundo, um cenário, diante do qual se movem os animais. Em suma, nos tornamos portadores do que se denominou cegueira Botânica. Wandersee e Schussler (2002), criaram o termo e definiram como: a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano; b) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; c) achar que as plantas são seres inferiores aos animais, portanto imerecedores de atenção equivalente (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p.178).

A cegueira botânica pode ter relação com o ambiente altamente urbanizado, pela alta oferta de produtos industrializados e falta de contato com a planta que originou o produto. A consequência de tal cegueira pode estar relacionada ao ensino de Biologia, considerando que muitos professores tiveram uma formação insuficiente em Botânica, por isso é difícil

despertar em seus alunos entusiasmo e motivação na aprendizagem de tal conteúdo (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Quanto às dificuldades e/ou limitações para aprender e/ou ensinar algum dos conteúdos da área de Botânica, solicitamos que os licenciandos descrevessem o que e por que de tais limitações. Com isso, observamos que dois licenciandos relataram não terem dificuldades para aprender e, quanto ao ensino, que ainda não haviam tido oportunidade de ministrar tais conteúdos. Outros seis relataram que apresentam dificuldade para aprender, mas não especificaram o conteúdo, descrevendo o mesmo como complexo e justificando suas limitações pela quantidade de termos e detalhes e/ou, ainda, por não conseguirem visualizar características que precisam ser evidenciadas. Dentre os seis, três licenciandos também justificaram suas limitações pela falta de tempo e/ou dedicação deles para aprender. Outro acadêmico relatou ter dificuldade em todos os conteúdos de Botânica, justificando que por não ter afinidade com a área de ensino não conseguiu compreender tais conteúdos.

Resultados semelhantes, também, foram evidenciados por Ramos e Silva (2014), com licenciandos de Ciências Biológicas de uma instituição de ensino superior, em que os mesmos expressaram suas dificuldades tanto pelo aspecto afetivo, do não gostar, quanto pelo aspecto do ensino e da aprendizagem. Neste último, ressaltaram que as dificuldades de aprendizagem estavam relacionadas ao modelo de ensino que exige um grande esforço para memorização de termos e, também, privilegia a palavra escrita, ou seja, os materiais escritos constituem-se na principal fonte de informação e aprendizagem.

Tal ideia é reiterada por Paiva (2010), ao constatar que o “não gostar” de Botânica, apresentado por muitos alunos, está relacionado à quantidade de termos apresentados nesse conteúdo, alguns até de difícil pronúncia. Nesse sentido, o autor destaca que é fundamental ensinar a Botânica de forma racional para que as pessoas não odeiem tal conhecimento pelo fato de terem que decorar conceitos e termos sem que os tenham entendido.

Ainda com relação às dificuldades relacionadas especificamente às terminologias empregadas no ensino dos conteúdos de Botânica, que são consideradas distantes da realidade dos licenciandos e, principalmente, dos alunos da Educação Básica, Ramos e Silva (2014) destacam que essa limitação impossibilita a construção de significados por parte dos licenciandos e alunos, principalmente, pelos fatos dos conceitos/termos se tornarem apenas uma palavra sem significado.

Para Vigotski (2009, p 10) “sem significado a palavra não é palavra, mas som vazio. Privada do significado, ela já não pertence ao reino da linguagem. O significado da palavra tem em sua generalização um ato de pensamento na verdadeira acepção do termo”.

Segundo Silva (2008), na educação básica a Botânica pode ser vista como um amontoado de nomes sem sentido e sem relação entre si, apresentada por terminologias que precisam ser decoradas. Ademais, a autora relata que

a dificuldade pode residir no fato da nomenclatura botânica ser apresentada em latim. Assim, grupos de estruturas e fenômenos botânicos, quando não interpretados a partir de um conhecimento prévio de radicais latinos e gregos, tornam-se expressões abstratas, sem vínculo com a realidade da natureza vegetal. Evidentemente, com isso, as aulas tornam-se desinteressantes e cansativas, comprometendo a relação ensino e aprendizagem (SILVA, 2008, p.29).

Outros dois licenciandos, ao responderem à questão supracitada, especificaram suas dificuldades com o processo de aprendizagem dos conteúdos de Morfologia Vegetal. Tais dificuldades estavam relacionadas com os conteúdos de Morfologia floral e a compreensão do processo de fecundação e reprodução.

Para Salatino e Burckeridge (2016), os conteúdos que poderiam despertar nos alunos o interesse pela Botânica são os referentes ao estudo das estruturas florais e do processo de reprodução das Angiospermas. Porém, os autores observaram em seus estudos que apesar de tais conteúdos serem previstos em nível médio de ensino, grande parte dos alunos que ingressam em diversos cursos da universidade investigada, demonstra desconhecer aspectos básicos de reprodução das Angiospermas.

Outros licenciandos, também, apresentaram suas limitações com os conteúdos de anatomia vegetal, enfocando dificuldades relacionadas com o processo de identificação dos tipos de células, de visualizarem as diferenças e características das mesmas. Mas, percebemos que tais dificuldades também estavam relacionadas com a morfologia, pois as principais limitações se justificavam pela dificuldade na identificação das estruturas morfológicas, a qual precisavam identificar as células, e, também, por dificuldades semelhantes aquelas relacionadas aos conteúdos de morfologia como, por exemplo, a quantidade de detalhes e nomes/termos científicos.

Ramos e Silva (2014), também evidenciaram em sua pesquisa que dentre os conteúdos de Botânica os licenciandos investigados apresentaram dificuldades especificamente relacionadas aos conteúdos das subáreas de Anatomia e Morfologia Vegetal, justificando que tais conteúdos se tornam mais difíceis de serem aprendidos quando comparados àqueles que necessitam compreender os processos como, por exemplo, no caso da Fisiologia Vegetal.

Ao questionarmos os licenciandos sobre as dificuldades para aprender e/ou ensinar os conteúdos de Morfologia Vegetal (raiz, caule, folha, flor, frutos, sementes), observamos que onze licenciandos descreveram ter dificuldade com o conteúdo de flor. Dentre os licenciandos, dois relataram especificamente que a maior dificuldade está relacionada ao processo de reprodução. Além disso, quatro licenciandos também destacaram o conteúdo de fruto e um relacionou flor, fruto e semente, justificando que tais conteúdos são interligados. Esses licenciandos justificaram suas respostas pela quantidade de detalhes e estruturas (oito licenciandos) e complexidade das nomenclaturas (três licenciandos), como podemos observar nos discursos 45, 46 e 47, exemplificados abaixo.

45 – **Valdir**: Flor, por conta da quantidade absurda de nomes para cada pequeno detalhe e características que apresentam (...) o mais difícil é o conteúdo sobre flor.

46 – **Alex**: Flores, frutos e sementes, pois são muitos nomes e poucos detalhes mudam de um para o outro e eles estão meio interligados.

47 – **Lorena**: Reprodução é complicado de entender e transmitir para o aluno, são muitos nomes difíceis.

Posteriormente, quando questionamos sobre o que é importante ensinar quando se ensina Morfologia Floral, observamos que a maioria dos licenciandos descreveu o significado etimológico do nome do conteúdo, eles destacaram também a necessidade de trabalhar com a identificação das formas e estruturas básicas da flor, assim como o processo reprodutivo (oito licenciandos). Dois licenciandos não souberam responder, dois destacaram a importância de trabalhar descrevendo a função das peças florais e, ainda, outros quatro responderam considerando a importância dos verticilos florais.

Evidenciamos, também, na resposta de dois licenciandos conceitos como evolução e interação planta e animal. Além disso, na resposta de Lorena, observamos a confusão entre Morfologia e Fisiologia Vegetal, pois ela descreveu a necessidade de ao ensinar Morfologia floral trabalhar sobre como as plantas crescem e o que necessitam para se desenvolver.

Percebemos que a falta de conhecimento dos conteúdos botânicos dificultou as respostas apresentadas pelos licenciandos.

De modo geral, com o questionário desenvolvido na fase 1.1, observamos que os licenciandos apresentaram uma concepção simplista sobre Ciência, por que ensinar Ciências, o papel do professor e os saberes necessários à docência. Demonstraram uma perspectiva tradicional que perpassou por diversas questões, com uma concepção de ensino baseada na transmissão de informações como verdades inquestionáveis, de aprendizagem pautada na recepção passiva de conhecimentos e de professor como detentor do saber. Além disso, os

licenciandos demonstraram não ter conhecimento da influência dessas concepções em sua prática de ensino e nem dos referenciais teóricos que poderiam lhes ajudar dando suporte para compreensão do desenvolvimento e avaliação de atividades de aprendizagem.

Evidenciamos, também, que os licenciandos esperavam, na disciplina de Prática de Ensino em Botânica, aprender técnicas e/ou procedimentos metodológicos de como ensinar e, ainda, que avaliavam as demais experiências com disciplinas semelhantes como boas, pois pela simulação de aula vivenciavam as experiências de diferentes práticas pedagógicas. Porém, apesar de considerarem tais práticas como diferentes, pelas concepções iniciais apresentadas e por algumas descrições, acreditamos que a maioria esteve pautada na reprodução de metodologias tradicionais de ensino, até porque alguns relataram que se baseavam em experiências vivenciadas com professores que tiveram na Educação Básica e, na maioria dos casos, descreveram situações típicas de técnicas/receitas tradicionais de ensino.

Quanto aos saberes necessários para futura profissão, percebemos uma concepção que demonstra a imagem espontânea do ensino como, por exemplo, algo fácil que necessita apenas do domínio de conteúdo e de técnicas e metodologias para ensinar, sem muita preocupação com o para quem e por que ensinar. Poucas foram as respostas que se distanciaram desta abordagem.

Com relação às limitações referentes aos conteúdos Botânicos, parece-nos ser recorrente e/ou um círculo vicioso a problemática com tais conteúdos, em especial os de morfologia e reprodução floral pela complexidade e riqueza de detalhes e nomenclaturas morfológicas, o que pode desencadear interesse por outras áreas de ensino e, conseqüentemente, a desmotivação e desinteresse pelos conteúdos de Botânica.

Na atividade seguinte, I etapa – fase 1.2, os licenciandos analisaram um dos livros didáticos para professor, disponibilizados pelo laboratório de Prática de Ensino da instituição de ensino superior, com objetivo de avaliar os conteúdos de Botânica, os aspectos visuais e as atividades propostas no mesmo, como evidenciamos a seguir.

Fase 1.2: Análise de livro didático

Nesta fase, em dupla os licenciandos optaram por analisar um dos livros didáticos do professor para o sétimo ano do Ensino Fundamental, período em que os conteúdos de Botânica são abordados.

Com relação aos conteúdos de morfologia floral, buscamos investigar quais os licenciandos consideravam como conhecimentos/conceitos centrais para ensinar. Assim, percebemos nas respostas da maioria dos licenciandos o conceito de androceu e gineceu, e

justificativas como: “para que os alunos aprendam como as plantas se reproduzem”; “importantes porque a flor é o órgão responsável pela reprodução da planta e essas são as estruturas mais importantes” e “para perpetuação da espécie”.

Desse modo, ressaltamos que mesmo que na atividade anterior os licenciandos consideraram o processo de reprodução como o mais complexo dentre os conteúdos de morfologia floral, nessa atividade consideraram os órgãos reprodutores como os conteúdos centrais, mas as considerações sobre o processo de reprodução ficaram apenas descritas nas justificativas, de forma indireta. Desse modo, consideramos que o foco ficou direcionado para os órgãos reprodutores e não à reprodução. Entendemos que essa concepção pode estar relacionada ao conceito que os licenciandos apresentam sobre flor, pois esta, muitas vezes, é reconhecida apenas como órgão reprodutor das Angiospermas.

Compreendemos que a maioria dos licenciandos apresentou uma concepção simplista em relação aos conteúdos de morfologia floral, pois eles não demonstraram (re)conhecer a importância das demais estruturas florais como, por exemplo, cálice e a corola. Ressaltamos que estes são verticilos protetores e, em alguns casos, também estão envolvidos no processo de reprodução, pois há plantas que apresentam pétalas/corola que são utilizadas por animais no processo de polinização como plataforma de pouso e/ou, ainda, sabemos que, muitas vezes, essas estruturas têm aspectos que atraem os agentes polinizadores como, por exemplo, cor, odor e/ou glândulas produtoras de néctar.

Ao contrário, Valdir e Arlindo (discurso 49, a seguir) descreveram, além das partes e processo reprodutivo, a necessidade de ensinar a morfologia geral da flor em uma perspectiva que propicie aos alunos o reconhecimento de uma flor natural. Um dos aspectos diferenciados que fez com que apresentássemos o discurso dessa dupla e, também, o relato de Lucas e Guto (discurso 29), está relacionado ao fato de que eles foram os únicos licenciandos que, além das partes reprodutivas, consideraram como conceitos centrais as demais peças constituintes da flor, a polinização e fecundação. Além disso, Lucas e Guto acrescentaram o conteúdo relacionado à formação do fruto, como podemos evidenciar nos discursos 48 e 49.

48 – **Lucas e Guto:** As peças que constituem a flor (geral) e suas respectivas funções; detalhamento das partes férteis da flor; mecanismos de reprodução; polinização, fecundação e formação do fruto.

49 – **Arlindo e Valdir:** Morfologia floral geral, parte feminina e masculina, reprodução, polinização e fecundação. Para que ele mesmo, o aluno, possa identificar uma flor natural, sozinho após o conteúdo.

Quando questionados sobre a ausência de algum conceito no livro didático considerado como necessário para o ensino da temática, os licenciandos responderam que não havia, além disso, não perceberam contradições e/ou equívocos conceituais.

Com relação à organização e apresentação dos conceitos, todos descreveram que os conteúdos estavam adequados à série e expostos em uma sequência lógica. Esta sequência foi estipulada pela maioria das duplas pelos temas ou conteúdos apresentados como subtítulo no texto do livro didático, ou seja, provavelmente, não houve uma reflexão sobre o assunto.

Ao analisar este aspecto, a dupla Renatha e Lorena demonstrou uma nova percepção sobre os conceitos necessários para trabalhar os conteúdos, como podemos observar no discurso tal.

50 – **Renatha e Lorena:** (...) o livro foca apenas nas estruturas de reprodução, apenas comenta sobre as estruturas de proteção, (...) não trata o assunto de forma motivadora.

Consideramos a visão das licenciandos como diferenciada pelo fato delas darem importância aos conceitos referentes aos verticilos protetores, já que na resposta da primeira pergunta do questionário direcionada a Botânica, assim como a maioria dos licenciandos, elas não destacaram esses conceitos como centrais e/ou essenciais para trabalhar os conteúdos de Morfologia floral. Além disso, destacamos que a análise deste aspecto também despertou uma visão crítica sobre a forma como o livro didático aborda os conteúdos referentes aos verticilos protetores, pois estes são apenas “comentados”.

Os licenciandos, também, descreveram que o livro não apresentava questões durante o texto e que os conteúdos são apresentados de forma descritiva, muitas vezes, sem explicações. Além disso, destacaram que ele não apresenta textos informativos, complementares, curiosidades e propostas de atividades diferenciadas como, por exemplo, aulas práticas e/ou projetos, o que consideraram como necessário. Também, não evidenciaram a descrição de situações postas para o aluno pensar e/ou problematizações.

A seguir apresentamos alguns recortes de discursos que representam o que discutimos acima. Estes são representativos, pois as respostas dos licenciandos foram muito semelhantes.

51 – **Alex e Lívia:** O conteúdo apresenta uma sequência boa, com a introdução citando as estruturas gerais da flor, seguida com a descrição das estruturas masculinas e femininas da flor, polinização, fecundação e formação do fruto. Ele repassa a informação para o aluno de forma tradicional, sem fazer questionamento durante o texto e sem coisas para o aluno pensar.
52 – **Jan e Rayssa:** É um livro simples, com sequência lógica de ideias (...). Não estimula o aluno a exercitar, a pesquisar, a buscar mais conhecimento, (...) a se questionar, não levanta

questionamentos a respeito do conteúdo (...). Não há propostas de atividades e aula práticas. (...) os conteúdos são apresentados sem se aproximarem da realidade e cotidiano dos alunos. 53 – **Arthur e Sofia:** (...) é descritivo, sem acompanhamento de explicações, (...) não faz nenhum questionamento (...). Os conhecimentos abordados estão relacionados apenas a flor, polinização através de insetos e formação do fruto. (...) O texto, por exemplo, discorre sobre cálice e corola e estas estruturas como um todo não são apresentadas nas representações.

Com base em estudo avaliativo de coleções didáticas de Ciências de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental, Amaral e Megid Neto (1997) evidenciaram aspectos semelhantes aos apresentados pelos licenciandos, relatando que há erros conceituais no texto ou a presença de preconceitos sociais, culturais e raciais. Além disso, os autores destacam a presença de erros nas atividades, nas ilustrações, deficiências gráficas, por exemplo, imagens sem escalas, má qualidade na impressão e/ou na diagramação. Segundo os autores, mesmo com os esforços realizados, ainda não se superou a forma como os conteúdos presentes nos livros didáticos apresentam os conhecimentos científicos como prontos e acabados, demonstram uma concepção metodológica que considera o aluno como um ser passivo, receptor de informações desconexas e descontextualizadas da realidade. Nesses termos, a Ciência é vista como produtora de verdades absolutas, desvinculada do contexto histórico e sociocultural.

Estas e tantas outras noções equivocadas presentes nos livros didáticos e no processo metodológico de sua utilização nos moldes sugeridos explícita ou implicitamente pelos seus autores são extremamente difíceis de se modificar. Elas se incorporam ao substrato do aluno e, a cada ano de escolaridade, a cada livro didático estudado, vão sendo reforçadas mais e mais tais noções e sendo enraizadas posturas decorrentes” (AMARAL; MEGID NETO, 1997, p.13).

Megid e Fracalanza (2003, p.151), acrescentam que “todas as deficiências presentes nos manuais escolares no tocante aos fundamentos teórico-metodológicos do ensino de Ciências parecem ser extremamente difíceis de modificar nas coleções hoje existentes no Brasil”. Pesquisa desenvolvida pelos autores em 2003 demonstra que nas duas ou três últimas décadas não se evidencia mudanças nos livros didáticos em relação ao conhecimento científico de Ciência.

Os livros focam no produto final da atividade científica, enfatizando o método empírico-indutivo, apresentando a Ciência como verdade absoluta, neutra, imutável e desprovida de significados históricos, ideológicos, político-econômicos e socioculturais. Ademais, os autores relatam que o livro didático de Ciências não representa as diretrizes e programas curriculares oficiais e nem o conhecimento científico, assim “introduz ou reforça

equivocos, estereótipos e mitificações com respeito às concepções de ciência” (MEDIGNETO; FRACALANZA, 2003, p.154).

Ainda com relação aos discursos apresentados, no relato de Arthur e Sofia (discurso 53) observamos que, além de apresentar as concepções descritas anteriormente, os licenciandos demonstram falta de compreensão em relação ao conceito de cálice e corola, ao relatar que os mesmos foram descritos no texto e não foram representados nas imagens. Entendemos que esses licenciandos não sabiam o significado de tais termos e, ainda, mesmo com a descrição de tais terminologias no texto eles não compreenderam o significado da palavra, pois todas as imagens presentes no livro apresentavam o conjunto de sépala e pétalas, ou seja, cálice e corola. Estas estruturas eram identificadas por sua unidade e não pelo conjunto, por isso os licenciandos descreveram que não evidenciaram as palavras cálice e corola nas imagens.

Com relação à análise dos recursos visuais, as respostas dos licenciandos foram semelhantes, considerando as imagens como boas, nítidas, bem definidas e com cores fortes. Porém, eles criticaram o livro por apresentar a maioria das imagens na forma de desenho/representações e demonstrar apenas a fotografia de uma flor real que “não apresentava legenda dizendo que flor era (...) e nem setas identificando suas estruturas” (Jan e Rayssa), ou seja, além de ter apenas uma fotografia, ela não representava os verticilos florais identificados nos esquemas/desenhos, o que pode dificultar a correlação das informações e identificação das estruturas em flores reais.

Além disso, os licenciandos relataram que as imagens fugiam da realidade observável como, por exemplo, na descrição e representação da polinização das flores a imagem focava apenas na polinização feita por insetos e, ainda, representava as abelhas e as estruturas florais em tamanhos desproporcionais, descaracterizando e até dificultando a identificação das estruturas reprodutivas masculinas e femininas. Tal fato pode ser evidenciado na resposta da dupla Rafael e Clara (discurso 54).

54 – **Rafael e Clara:** há muitas representações e não estão na escala, por exemplo, a flor e a abelha e alguns ovários estão fugindo da realidade.

Ademais, os licenciandos destacaram que o livro não apresenta imagens de flores e/ou plantas que poderiam ser encontradas na nossa região. Crítica como esta também foi evidenciada por Ramos (2012), ao realizar uma pesquisa com vinte e 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). Em tal

pesquisa, ao questionar tais docentes sobre os livros didáticos utilizados em suas práticas pedagógicas para ensinar Botânica, evidenciou que os professores apesar de assumirem o livro como único instrumento de apoio, eles criticavam que nele os vegetais ilustrados apresentam-se limitados nos aspectos relativos à diversidade morfológica das espécies e, ainda, alguns dos exemplares representados não ocorrem na região, o que distancia os conteúdos abordados em sala de aula da realidade e do cotidiano dos alunos. Contudo, a autora destaca que mesmo com as restrições presentes nos livros didáticos, os professores não os dispensam para organização, sequência e proposta de conteúdos de Botânica a serem ensinados.

Como discutido na introdução, há diversas limitações relacionadas aos conteúdos de Botânica presentes nos livros didáticos como, por exemplo, os erros conceituais, as ilustrações representacionais, as generalizações, as tradições curriculares, entre outros. Com relação a esse último aspecto, um estudo desenvolvido por Iglesias (2014) demonstrou a semelhança entre a forma como os conteúdos de morfologia floral eram abordados em 1960 e 2012, em que a ênfase era dada às terminologias científicas utilizadas na descrição das estruturas florais e em suas ilustrações, que, muitas vezes, se distanciavam da realidade.

A literatura aponta também que as ilustrações florais, muitas vezes, são representações e/ou esquemas descontextualizados, que fogem da realidade dos alunos e que podem limitar a identificação das estruturas florais em flores reais, imagens sem escala e com cores fantasiosas, assim como ilustrações pouco contextualizadas com suas possíveis interações e/ou apresentadas de forma generalizada (OLSON, 1997; SILVA; CAVASSAN, 2005; RAMOS 2012; RAMOS; SILVA, 2013; IGLESIAS, 2014). Ademais, muitas vezes, nos livros didáticos os esquemas que representam as estruturas florais parecem ser os mesmos presentes nos livros do Ensino Superior (IGLESIAS, 2014).

Outra problemática apontada pela literatura está relacionada à ausência de exemplares que caracterizam o Brasil e a presença marcante de paisagens e espécies estrangeiras (SILVA; CAVASSAN, 2005; RAMOS, 2012; RAMOS; SILVA, 2013).

Com relação a esse último aspecto, Loguercio *et al.* (1999, p.2) 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”.

Com relação à concepção dos licenciandos sobre as contribuições ou limitações que as representações das estruturas florais podem ocasionar, apresentamos o recorte de dois discursos:

55 – **Rafael e Clara:** sabemos que na natureza não ocorre exatamente como o desenho e nem todas as plantas são perceptíveis e não dá para identificar as estruturas vistas, com base no desenho, pois não são todas iguais nem expressam a mesma forma (...).

56 – **Renatha e Lorena:** As imagens são generalizadas, por isso causam limitação, pois ao observar os verticilos florais imagino a maioria das flores, mas não as exceções, e o livro não aborda as exceções, como se tudo fosse uma coisa só, estruturas gerais.

Concordamos com as críticas apresentadas nos relatos, pois pelas ilustrações representacionais das flores no livro didático não conseguimos abordar questões relacionadas com a diversidade morfológica, tanto na diferenciação das formas das estruturas florais quanto na disposição das mesmas no receptáculo floral. Uma problemática, também, apontada por Olson (1997), quando discute sobre as representações e/ou esquemas florais que no processo de ensino e aprendizagem acabam se tornando a base conceitual para identificação e classificação das estruturas em flores reais.

Assim, consideramos que trabalhar alguns conceitos a partir de uma representação pode causar limitações para compreensão conceitual dos alunos como, por exemplo, em relação à disposição do ovário (supero, ínfero, semi-ínfero) já que a própria representação básica influencia os alunos a procurarem o ovário da flor localizado junto aos demais verticilos, assim quando observam uma flor com ovário súpero, como no caso da *Baunhinia forficata* Link (popularmente conhecida como pata-de-vaca) que é facilmente encontrada na região Centro-Oeste, os alunos da Educação Básica e até mesmo alguns licenciandos, como evidenciado em experiências anteriores, não conseguem identificar/localizar o ovário.

Isso, também, foi observado no discurso de Lucas e Heithor pela frase “em outra [representação] mostra erroneamente a abertura da micrópila”. Com isso, enfatizamos as limitações e/ou insuficiência da formação inicial, em que representações básicas/generalizadas proporcionaram aos licenciandos uma visão simplista quanto ao conceito, pois, neste caso, os licenciandos demonstraram conhecer apenas uma forma/posição em que a abertura dessa estrutura (micrópila) pode estar representada.

A análise dos recursos visuais também propiciou contribuições para identificarmos alguns conceitos equivocados e/ou falta de conhecimento dos licenciandos como, por exemplo, em uma das análises feitas pela dupla Lucas e Heithor ao relatarem que “em nenhum momento a figura aponta nas imagens os verticilos florais; cálice e corola também

não são representados; (...) mostra em uma figura o filete como androceu (...)”. A partir destas falas, podemos considerar que esses licenciandos não compreendem o conceito de verticilo floral, pois nos parece que esperavam visualizar na representação alguma estrutura identificada com esse nome. Ao relatarem que na imagem não são apontados os verticilos demonstram não compreender que cálice e corola, androceu e gineceu são os verticilos protetores e reprodutores da flor.

Tal fato pode ser evidenciado na descrição seguinte, pois ao descreverem que o cálice e a corola não são mostrados nas representações entendemos que os licenciandos não sabiam/compreendiam que estes termos se referem ao conjunto de sépalas e pétalas representado nas ilustrações. Lembramos que esse fato também ocorreu com Arthur e Sofia quando analisavam a parte descritiva/texto do livro didático (discurso 53). Ademais, quando relataram que em uma representação o filete estava descrito como androceu demonstraram novamente a falta de conhecimento desse conceito, definido pelo conjunto de estames que é uma estrutura constituída basicamente por filete e antera. Evidenciamos, também, que eles apresentaram um conhecimento simplista com relação ao conceito de estame, pois foi esta estrutura que os licenciandos definiram como filete.

Outro conceito que parece não estar claro para aos licenciandos está relacionado ao termo carpelo, pois três duplas apresentaram esse conceito de forma equivocada ao descreverem que na imagem representacional: “o carpelo está localizado equivocadamente no lugar do estigma, o carpelo é onde o ovário fica” (Rafael e Clara/ Lucas e Heithor); “apresenta o carpelo como abertura do ovário, porém o correto seria apresentá-lo com estigma” (Arthur e Sofia).

Novamente, percebemos o equívoco e/ou falta de compreensão de termos que representam o conjunto das estruturas. Além disso, podemos considerar que os termos gineceu, estigma e ovário, não foram apropriados de forma significativa por estes licenciandos.

Desse modo, compreendemos que os conceitos relacionados aos termos que representam o conjunto de peças florais em alguns casos não estão formados, pois houve licenciandos que apresentaram limitações relacionadas a este aspecto. Assim, fundamentados na perspectiva Vigotskiana (2009), com relação à formação conceitual, ressaltamos a necessidade dos licenciandos compreenderem o porquê do uso de um termo para designar um conjunto de estruturas que já apresentam terminologias específicas. Nesse caso, poderão se apropriar dos termos e construir significados, formando conceitos.

Para tal, destacamos o pensamento por complexo que, segundo Vigotski (2009), é o estágio da formação conceitual em que o sujeito precisa desenvolver um plano do pensamento concreto-factual que se apresente de forma coerente e objetiva. Isso, a partir do processo de compreensão e diferenciação entre diferentes impressões, para que nesse processo o conhecimento não seja apenas transmitido pelo professor, informando aos sujeitos que o conjunto de certas estruturas tem um nome/termo próprio.

Baseados no referencial teórico, a partir das ideias de Vigotski (2009), destacamos que para que haja a compreensão e construção de significados referentes aos termos que definem o conjunto de estruturas, se faz necessário que o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem trabalhe com os alunos em uma perspectiva que faça com que eles percebam e estabeleçam critérios para relacionar/unificar aspectos semelhantes que possam caracterizar as diferentes estruturas florais, agrupando-as e generalizando-as a um complexo estabelecido por vínculos existentes entre as estruturas florais, que passa a ser determinado por um termo/nome. Assim, os licenciandos/alunos irão se apropriar de novos significados e compreender o porquê da existência de uma terminologia/termo para determinar o conjunto de uma mesma estrutura.

Ressaltamos que a coerência e objetividade desenvolvida nesse estágio de formação conceitual ainda não são as equivalentes ao pensamento conceitual, mas esta é uma das etapas/pontes para se alcançar tal pensamento, pois os objetos antes desordenados agora passam a ser organizados em um grupo que é determinado por uma palavra repleta de significado, a qual representa esse complexo. Posteriormente, pelo processo de generalização e abstração o pensamento por complexo poderá se transformar em um conceito propriamente dito.

Em suma, ressaltamos que o roteiro disponibilizado para o desenvolvimento da atividade desta fase tinha o intuito de propiciar aos licenciandos um olhar crítico-reflexivo para os conceitos e/ou erros conceituais apresentados no livro, assim como, por meio dos questionamentos, direcionar a percepção deles para a forma com que esses conceitos são apresentados e organizados, a existência ou não de problematizações e conhecimentos contextualizados, presença de textos informativos e complementares que pudessem despertar nos alunos curiosidade e interesse para a aprendizagem dos conteúdos abordados e, ainda, reflexões referentes aos recursos visuais e atividades propostas. Porém, ao analisarmos as respostas dos licenciandos percebemos que eles, muitas vezes, ao invés de avaliar o livro didático apresentavam descrições do que viam, sem refletir sobre.

Isso foi evidenciado, principalmente, em aspectos relacionados aos conceitos centrais, considerando que o livro apresentava destaque aos verticilos reprodutores, a forma de organização do conteúdo, pois a maioria dos licenciandos considerou que o livro apresentava uma organização lógica pela descrição da sequência dos temas apresentados nos subitens do conteúdo, e por não perceberem erros e/ou limitações¹¹ conceituais, o que nos remete à ideia de falta de domínio do conteúdo.

Além disso, também, evidenciado pela problemática relacionada com os termos que representam o conjunto das estruturas florais como, por exemplo, cálice, corola, carpelo e androceu, pois dez licenciandos apresentaram limitações quanto a tais definições por se restringirem aos conhecimentos já apropriados e suas percepções sobre as representações/imagens presentes no livro didático, ou seja, não consideraram a definição de cada um desses conceitos descrita no conteúdo do livro, o que poderia ter eliminado a concepção equivocada dos licenciandos.

Esses resultados demonstraram a insuficiência de preparação de licenciandos relacionada à falta de domínio dos conhecimentos científicos botânicos, já que a turma já havia cursado as disciplinas específicas dessa área de ensino.

Ademais, percebemos que a principal crítica feita ao livro didático esteve relacionada à falta de imagens reais/fotos que demonstrassem a diversidade morfológica e as representações/desenhos que fugiam da realidade observável. Desse modo, entendemos que os licenciandos ficaram mais focados nos recursos visuais por estes chamarem mais à atenção dos mesmos. Além disso, pela falta de domínio de conteúdo, acreditamos que eles não teriam condições para análise das limitações e/ou erros conceituais. Com isso, evidenciamos a necessidade de retomar os resultados das análises do livro didático, de forma crítica e reflexiva, no processo de sistematização do conteúdo.

Concepções docentes em ação

Fase 1.3: Identificação das concepções sobre planejamento de aula

Com o desenvolvimento dessa atividade, em que solicitamos aos licenciandos a elaboração de um plano de aula para um dos conteúdos de Botânica, obtivemos dados que demonstraram, novamente, as concepções dos licenciandos sobre ensino e aprendizagem, mas agora evidenciadas pela estruturação, configuração e descrição das ações planejadas para a

¹¹ Neste trabalho foram considerados como limitações conceituais aspectos que envolviam generalizações simplistas, reducionismo e/ou analogias apresentadas de formas desconexas e/ou descontextualizadas.

aula. Com essa atividade conseguimos, também, analisar se os aspectos que os licenciandos consideraram necessários para ensinar, em relação ao o que, por que, para quem e como ensinar determinado assunto, apresentados anteriormente, são evidenciados no planejamento.

Os resultados obtidos demonstraram que apesar de alguns licenciandos relatarem na atividade anterior que apresentavam uma abordagem pedagógica mais interativa, participativa e dinâmica, ao estruturarem o plano de aula descreveram os procedimentos metodológicos em uma perspectiva de ensino tradicional e/ou positivista. Tais licenciandos almejavam desenvolver atividades práticas com intuito de comprovar o que os alunos aprendiam na teoria, se colocavam na figura do professor como detentor e transmissor do conhecimento pronto/acabado e os alunos eram vistos como meros receptores das informações transmitidas, já que na maioria das vezes eles não foram considerados como sujeitos integrantes desse processo.

Além disso, os licenciandos, que na atividade anterior consideraram como aspectos necessários para o processo de ensino o saber para quem planejar, quando foram elaborar seu plano de aula ficaram restritos ao o que ensinar e, ainda, poucos relacionaram o que com o como ensinar, algo que foi bastante evidenciado nas repostas da atividade anterior. Observamos, também, que ninguém descreveu sobre a abordagem do porquê ensinar o conteúdo e/ou que discutiriam a importância de compreender/aprender tais conteúdos.

Desse modo, compreendemos que há uma distância entre o que eles falam que fazem ou o que consideravam importante fazer e o que realmente planejaram fazer.

A seguir apresentamos recortes dos planos de aula de alguns licenciandos, que representam os demais, apresentando a descrição dos objetivos, metodologias e forma de avaliação.

57 – **Alex:** Objetivo: compreensão das partes florais, bem como suas funções; compreender as estruturas reprodutoras masculinas e femininas e diferenciá-las morfológicamente; compreender como se dá a formação do micrósporo e do megasporo; compreender o processo de polinização e fecundação das plantas, bem como a dupla fecundação; compreender como se dá o processo de desenvolvimento do óvulo fecundado e a formação da semente. Metodologia: a aula será desenvolvida em 3 horas aula. Apresentação do conteúdo mostrando as principais partes da flor e como reconhecê-las em uma, usando uma flor. (...), explicação sobre inflorescência. Avaliação: Estudo dirigido, (...) com perguntas dissertativas sobre o assunto.

58 – **Lívia:** Objetivos – comparar o ciclo de vida das Angiospermas com o das gimnospermas; demonstrar as partes que compõem a flor, assim como suas funções; diferenciar os tipos de inflorescência; determinar os elementos férteis da flor; (...) explicar a formação dos esporos; compreender como ocorre o processo de polinização, bem como quais são os agentes polinizadores; compreender os mecanismos que dificultam a autofecundação; saber como ocorre a dupla fecundação; compreender o desenvolvimento do óvulo fecundado e a formação

da semente. Metodologia – Duas teórico-expositiva (...) [todo conteúdo explicitado nos objetivos]; uma aula teórica prática, com a utilização de flores, com a finalidade de demonstrar a morfologia e as partes que compõem a flor, bem como os tipos de inflorescência, variações na estrutura da flor e os elementos férteis que compõem a flor. Avaliação – serão desenvolvidas 15 questões. A avaliação terá 0.5 que será somado na primeira prova.

59 – **Arlindo**: Objetivo: Pela aula teórica compreender as partes que compõem a flor; suas estruturas, que são responsáveis pela fertilização; desenvolvimento da semente [mistura metodologia com os conteúdos abordados]. Metodologia: aula teórico-prática, apresentar cada parte floral e suas funções, com enfoque nas estruturas reprodutivas femininas e masculinas (...). Aula prática, no laboratório, dissecar flores encontradas no pátio; (...) observar as estruturas reprodutivas (...) no microscópio. Avaliação: no final da aula será dada uma avaliação para fixação do conteúdo.

60 – **Arthur**: Objetivo: ciclo de vida e reprodução sexuada em Angiospermas [tema]. Metodologia: aula expositiva identificando a estrutura morfológica das flores e suas partes reprodutivas; (...) o ciclo de vida e demonstrando a reprodução nas Angiospermas, explicando como ocorre as fases microsporogênese, microgametogênese e megasporogênese e megametogênese. Uma aula prática no laboratório de Botânica, onde apresentar a flor e suas partes constituintes. Avaliação: questões de múltipla escolha e aberta com conceito.

61 – **Valdir**: Objetivo: promover a busca pelo autoconhecimento valorizando as informações adquiridas extraclasse, agregando detalhes a respeito da Morfologia e nomenclatura floral, salientando detalhes sobre o sistema reprodutor, polinização e desenvolvimento do embrião fecundado. Metodologia: três aulas expositivas e uma prática. Primeira: morfologia da flor e inflorescência; elementos férteis (...); Segunda: variação da estrutura da flor, micro e megasporogênese (...); Terceira: dupla fecundação, desenvolvimento do óvulo fecundado (...); Quarta: aula prática com uso de flores e prova. Apresentação dos tópicos seguido de aulas expositivas, demonstração de material vivo.

Podemos observar nos discursos que os planos de aula foram estruturados sem considerar, por exemplo, o que o professor proporcionaria para os alunos e/ou quais seriam as contribuições da aula para os mesmos, os objetivos foram descritos por verbos de ação como, por exemplo, “compreender as partes florais”; “compreender o processo de polinização”; “categorizar os tipos de inflorescência”, “conceitual flor” e/ou promover algo. Dentre tais verbos o mais evidenciado foi compreender. Entendemos que essa forma de escrita está equivocada, considerando que se os licenciandos não compreendem os conceitos eles não podem ensinar os mesmos.

Além disso, utilizar termos como categorizar ou conceituar também pode ser inadequado, dependendo do contexto, pois tais conhecimentos já foram conceituados, definidos e categorizados e, na verdade, pela perspectiva descrita pelos licenciandos nos procedimentos metodológicos eles iriam apenas transmitir tais conceitos/definições/categorias. Nesse caso entendemos que não há coerência entre os objetivos, sua descrição e os procedimentos metodológicos que planejavam desenvolver.

Em alguns planos os objetivos foram determinados pela metodologia de ensino e/ou, simplesmente, pelo tema/conteúdo da aula como, exemplificados respectivamente: “por meio da aula teórica compreender o conteúdo (...)”; “ciclo de vida e reprodução sexuada em Angiospermas”. Também consideramos incoerente a forma como esses objetivos foram descritos, pois não remetiam ao que os licenciandos almejavam alcançar com o desenvolvimento da aula. Isso demonstra a falta de clareza do porquê ensinar Ciências.

Evidenciamos também no plano de aula de seis licenciandos (representados pelos discursos 57, 58 e 60), a problemática relacionada à quantidade excessiva de conteúdos e conceitos que os mesmos planejavam trabalhar durante o tempo de duas a quatro horas/aula como, por exemplo, “morfologia floral, descrição e função das peças florais, diversidade morfológica, inflorescência e seus tipos, diagrama floral, classificação pela localização do ovário polinização (hipógina e epígina), o que geralmente aprendemos apenas no contexto de ensino superior, reprodução, formação do micrósporo e do megásporo, desenvolvimento do microsporogênese, microgametogênese, megasporogênese e megametogênese, fecundação, dupla fecundação, autofecundação, mecanismos que dificultam a autofecundação, formação da semente e do fruto” [recortes dos conteúdos descritos nos planos de aula]. Além disso, alguns planejaram comparar o ciclo de vida das Angiospermas com o das Gimnospermas.

Desse modo, entendemos que esses licenciandos compreendiam a necessidade de trabalhar todos os conteúdos de Botânica, o que nos remete a uma concepção positivista de ensino de Ciências, pois nos parece que eles consideravam que quanto mais conteúdos/informações fossem repassadas aos alunos mais conhecimentos seriam adquiridos por eles. Assim, destacamos que tal concepção estava orientando a elaboração do plano de ensino, pois, fundamentados em Maldaner (2000), compreendemos a relação que existe entre concepção de Ciência e a organização de seu ensino, assim como a seleção dos conteúdos e a forma de planejar seu ensino.

Pela análise do plano, compreendemos que o que importava para os licenciandos era a quantidade e não a qualidade com a qual tais conceitos seriam trabalhados. Além disso, parece que eles planejavam trabalhar na Educação Básica os conceitos apropriados durante a graduação, nas disciplinas de Botânica, sem que estes fossem reelaborados/readequados para o nível da Educação Básica. Destacamos esta problemática, pois sabemos que os conceitos científicos/sistematizados dos conteúdos biológicos não são apropriáveis de maneira simples pelos próprios licenciandos, imagine se forem apresentados e/ou repassados para os alunos da Educação Básica da mesma forma como são adquiridos no nível de ensino superior.

Aragão (2000, p.151), exemplifica uma problemática similar ao expor que em suas experiências 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 lhes ensinaram ou lhes apresentaram nas suas aulas”.

Desse modo, retomamos a ideia de que o papel dos professores universitários/formadores é de extrema importância, uma vez que a compreensão do como reelaborar os conteúdos científicos/acadêmicos para serem ministrados na Educação Básica pode proporcionar aos licenciandos o domínio dos conteúdos a ser ensinado e, ainda, um olhar mais crítico e questionador sobre as problemáticas conceituais e representacionais presentes no livro didático, assim não serão meros transmissores de informações postas pelo material de apoio e serão capazes de analisá-lo, ao invés de simplesmente descrever o que veem, como aconteceu quando analisaram o livro didático. Nessa perspectiva, acreditamos que os licenciandos poderão demonstrar aos alunos que nem tudo que está no livro deve ser entendido/aceito como verdade absoluta, ou seja, há aspectos que devem ser questionados. Isso, se no processo de formação inicial os licenciandos compreenderem a Ciência, o porquê ensiná-la e a influência de suas concepções sobre essa temática no processo de ensino e aprendizagem.

No discurso 62, a seguir, podemos observar que, diferentemente dos demais licenciandos, ao estruturarem o objetivo da aula não fizeram referências aos alunos. Jan considerou os alunos como sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem para descrever o objetivo da aula. Mas, apesar disso, a licencianda não fugiu da perspectiva apresentada pelos demais colegas da turma, pois apresentou uma perspectiva de transmissão de conteúdo. Ademais, percebemos que o objetivo não estava coerente com a metodologia da aula, pois esta seria desenvolvida demonstrando a diferenciação entre gimnosperma e Angiosperma, e o que estava previsto como objetivo da aula era o desenvolvimento de conhecimentos básicos e fundamentais relacionados às flores e sua importância na reprodução vegetal.

62 – **Jan:** Objetivo: transmitir aos alunos conhecimentos básicos e fundamentais sobre as flores e sua importância na reprodução vegetal. Metodologia: Aula teórica expositiva abordando a diferença entre Gimnosperma e Angiosperma com *slides* ricos em imagens (fotografias tiradas de vegetais encontrados na escola, para que o aluno possa associar ao seu

cotidiano). Atividades práticas, em que os alunos receberão esquemas com ilustrações florais, individualmente identificarão as estruturas e dizer sua funcionalidade. (...) haverá diversos tipos de inflorescência, receberão um gabarito e terão que identificar quais são cada tipo de inflorescência. (...) será feito um jogo “batata-quente” para fixar o conteúdo (...) o aluno que ficar com o balão terá que estourá-lo e responder à pergunta (...), o professor corrigirá e recompensará o aluno com algum brinde.

Outra problemática evidenciada no planejamento de Jan está relacionada a algumas contradições apresentadas pela licencianda, pois na atividade de análise do livro didático ela destacou as limitações que o uso de representações/esquemas pode ocasionar no processo de ensino e aprendizagem de Botânica, já que as estruturas desenhadas não se assemelham às flores reais, e ao analisarmos a descrição das atividades planejadas observamos que, inicialmente, na aula expositiva ela pretendia trabalhar utilizando fotografias de vegetais encontrados na escola, mas, posteriormente, na atividade prática, trabalhariam com a identificação das estruturas em esquemas. Além disso, na atividade seguinte os alunos deveriam identificar os tipos de inflorescência, e este conteúdo não estava previsto para aula.

Nessa atividade, como já relatado, evidenciamos que os licenciandos planejaram desenvolver aulas teóricas expositivas e algum tipo de dinâmica e/ou atividades práticas (aulas nos laboratórios, jogos, entre outras), com intuito de demonstrar/comprovar aos alunos as teorias trabalhadas e/ou, simplesmente, “para fixar o conteúdo” [palavras dos licenciandos].

Com relação a esta abordagem, destacamos o discurso 62 (acima) em que a metodologia descrita para o jogo apresentou uma visão simplista sobre o processo de ensino e de aprendizagem, pois ele foi planejado para ser desenvolvido como tentativa de fixar o conteúdo. Além disso, a licencianda ressaltou que os alunos que demonstrassem saber responder às perguntas seriam recompensados com brindes. Consideramos que reforçar com prêmios a demonstração de aprendizagem dos alunos pode ser até uma dinâmica eficaz, mas isto é questionável considerando que não conseguiríamos avaliar realmente se o aluno aprendeu ou apenas memorizou o conteúdo para adquirir o prêmio. Outra limitação está relacionada com o fato de acostumarmos nossos alunos a serem motivados pela premiação, como um reforço positivo, sem uma reflexão crítica sobre a importância da aprendizagem dos conteúdos para sua vida cotidiana.

Dados semelhantes a esse foram evidenciados no planejamento da licencianda Rayssa, a partir da descrição de um ensino expositivo com atividades práticas que reforçariam a aquisição de conhecimentos e, ainda, atividades com recompensas/prêmios para alunos que

demonstrassem ter aprendido. Ao contrário de Jan, ela relata a forma de avaliação descrevendo que seria, por meio de uma prova teórica, uma prática e um seminário.

Apenas no planejamento de dois licenciandos, entre eles o Valdir – que é o sujeito principal desta pesquisa, evidenciamos a intenção de identificar os conhecimentos dos alunos para, posteriormente, trabalhar o conteúdo, como podemos observar a seguir (discursos 63 e 64).

63 – **Lorena:** Objetivo: Compreendam e que sejam capazes de identificar as estruturas florais, explicarem o ciclo de vida da Angiosperma. O que é inflorescência e semente, como elas formam. Metodologia: (...) Vejo antes o que eles sabem sobre Angiospermas e a partir disso começo. (...) Primeira aula: o que é Angiosperma, estruturas das flores, inflorescência; segunda: ciclo de vida fecundação e reprodução; terceira: formação das sementes e prova. Avaliação: uma prova com esquema de flor para escrever as estruturas, completar o ciclo de vida no esquema e explicar como ocorre o desenvolvimento do óvulo, a semente e o que é inflorescência.

64 – **Valdir:** Objetivo: promover a busca pelo autoconhecimento valorizando as informações adquiridas extraclasse, agregando detalhes a respeito da morfologia e nomenclatura floral, salientando detalhes sobre o sistema reprodutor, polinização e desenvolvimento do embrião. Metodologia: aulas expositivas (...) [apresentou a divisão dos conteúdos em 4h/a]; aulas práticas com uso de flores e lista de atividades (...). Avaliação: avaliação com 10 questões na forma de múltipla escolha.

Percebemos no plano de aula da licencianda Lorena que, apesar de se mostrar diferente dos demais por apresentar nos procedimentos metodológicos a intenção de reconhecer/identificar os conhecimentos já apropriados pelos alunos, ela não descreveu isso como um dos objetivos da aula, e, também, ao analisarmos a metodologia descrita entendemos que ela faria a identificação de tais conhecimentos, mas não trabalharia com esses dados, pois relatou que após saber o que eles sabiam sobre o assunto começaria a aula falando sobre o que são as Angiospermas, ou seja, não entendemos qual o objetivo dela em identificar tais conhecimentos, já que estes não seriam confrontados e/ou articulados com os conhecimentos sistematizados.

Além disso, esses resultados não fariam parte do processo de avaliação dos sujeitos, ou seja, não haveria uma análise da evolução conceitual dos alunos com relação à avaliação entre o que eles já sabiam e o que foi apropriado com a aula. Isso nos remete à ideia de que os conhecimentos inicialmente identificados ficaram apenas como base de curiosidade da licencianda. Ainda com relação aos aspectos avaliativos, percebemos que na última aula explicitada na metodologia a licencianda abordaria novos conceitos (formação de sementes) e, posteriormente, aplicaria uma prova para evidenciar inclusive a compreensão dos conceitos recém-trabalhados.

Nesse caso, destacamos a concepção simplista sobre o processo de aprendizagem, pois nos parece que muitos licenciandos, assim como Lorena (discurso 63), compreendiam que transmitir o conteúdo era o suficiente para que houvesse a apropriação do mesmo, desconsiderando que a aprendizagem é um processo que demanda um tempo e que este é incerto, dependendo de cada sujeito e de suas possibilidades/potencialidades cognitivas.

No caso do plano de aula do Valdir (discurso 64), apesar dele descrever no objetivo que pretendia “promover a busca pelo autoconhecimento”, valorizando os conhecimentos dos alunos e “agregando” a estes os conhecimentos abordados durante as aulas, observamos que na metodologia ele não descreve isso e/ou como isso seria feito. Além disso, suas aulas foram descritas demonstrando uma perspectiva direcionada para transmissão de conhecimentos, que seriam avaliados a partir de uma prova com questões de múltipla escolha.

Posteriormente, solicitamos aos licenciandos uma análise do seu próprio plano de aula destacando as perspectivas de ensino que acreditavam configurar as atividades planejadas. Assim, obtivemos respostas semelhantes que são representadas pelos discursos a seguir:

65 – **Jan**: primeira etapa tradicionalista, (...) o professor passa o conhecimento para o aluno. Segunda etapa, aula prática de maneira expositiva e com exercícios de fixação, na forma de jogo, com interação dos alunos, quebrando o método tradicional.

66 – **Valdir**: método tradicional devido às aulas expositivas. Entretanto, apresenta um detalhe construtivista devido à aula prática.

67 – **Arthur**: método tradicional; só o professor detém o conhecimento.

68 – **Arlindo**: (...) utilização de laboratório para despertar o interesse dos alunos nas escolas, modo construtivista.

Com essa atividade, identificamos que todos os licenciandos apresentavam uma concepção equivocada sobre as perspectivas e conceitos do processo de ensino-aprendizagem, pois quando as aulas eram expositivas eles as classificavam como tradicionais e quando eram propostas de atividades práticas e/ou diferenciadas reconheciam como construtivista. Isso se pauta na ideia de que a atividade/aula prática proporcionaria aos alunos um envolvimento/interação que a aula expositiva muitas vezes não proporciona (discurso 65, 66 e 68). Entendemos também que o conceito de aula expositiva estava relacionado ao fato do professor transmitir informação e os alunos serem meros receptores passivos, que não interagem nesse processo. Na fala de Arthur (discurso 67), observamos explicitamente a concepção sobre ser um professor com uma perspectiva de ensino tradicional “só o professor detém o conhecimento”.

Com o desenvolvimento desta atividade (fase 1.3), evidenciamos a falta de preparação dos licenciandos quanto ao saber fazer da prática docente/pedagógica. Observamos que até mesmo as concepções cotidianas dos licenciandos sobre elaboração e/ou estruturação do plano de aula/planejamento apresentavam concepções tradicionais sobre os conceitos e processo de ensino e aprendizagem, reforçando as concepções apresentadas, inicialmente, na atividade da fase 1.1. Com isso, percebemos a necessidade de abordar, no momento da sistematização dos conteúdos, discussões referentes às perspectivas/abordagens de ensino, pois os licenciandos demonstraram não ter clareza sobre as mesmas.

Ademais, dentre os aspectos anteriormente considerados como necessários ao ensinar, saber o quê, por que, para quem e como ensinar, evidenciamos que a maioria dos licenciandos ficou restrita apenas ao o quê ensinar, demonstrando uma abordagem/perspectiva conteudista. Evidenciamos também que a maioria dos licenciandos não sabia estruturar os objetivos do plano de aula. Além disso, correlacionar/articular os mesmos com os demais aspectos básicos (conteúdo, metodologia e avaliação), ou seja, no objetivo não descreviam o que almejavam alcançar com o desenvolvimento da aula, o conteúdo e a descrição dos procedimentos metodológicos em algumas situações não estavam coerentes com o que previam como objetivo da aula e, ainda, na avaliação não buscavam analisar se os objetivos seriam alcançados e/ou se a metodologia utilizada em sala de aula foi adequada.

4.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DA ETAPA I DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA

A partir dos dados obtidos na primeira etapa da sequência pedagógica, em que identificamos os conhecimentos já apropriados pelos licenciandos, evidenciamos concepções empirista-indutivistas de Ciências, a falta de clareza do porquê ensinar Ciências e a insuficiência de preparação dos licenciandos relacionada à falta de domínio dos conhecimentos científicos a ensinar como, por exemplo, os de Botânica e, também, às limitações direcionadas ao saber fazer da prática docente/pedagógica.

Neste contexto, compreendemos a necessidade de trabalhar no processo de sistematização dos conhecimentos as concepções de Ciências, ensino e aprendizagem e como as mesmas podem influenciar na prática pedagógica dos licenciandos. Além disso, consideramos necessário apresentar uma abordagem geral sobre as teorias de aprendizagem que podem nos propiciar subsídios para elaboração/planejamento, desenvolvimento e avaliação das atividades de ensino e aprendizagem, já que os licenciandos demonstraram não

compreender tais abordagens. Mas, com foco mais direcionado para uma perspectiva do desenvolvimento humano histórico-cultural, pelas ideias de Vigotski (2009), a partir de um aporte teórico que possa demonstrar como proporcionar contribuições significativas aos alunos no sentido de apropriação/formação e evolução conceitual.

A partir disso, percebemos também que os licenciandos precisavam compreender que os conceitos científicos/sistematizados não são facilmente apropriáveis pelos alunos, destacando a necessidade do domínio conceitual para que possam reelaborá-los pedagogicamente e torná-los acessíveis aos seus alunos. Além disso, destacamos a necessidade de se apropriarem de conhecimentos relacionados ao saber-fazer pedagógico, pois, fundamentados em Carvalho e Gil-Pérez (2006a, 2006b) e Silva (2004), compreendemos que os saberes pedagógicos envolvem não somente os conhecimentos teóricos e conceituais do conteúdo, mas, também, áreas do saber-fazer relativas a estratégias e procedimentos de ensino, assim como de saber justificar a prática assumida.

Em outras palavras, compreendemos a necessidade de trabalhar com os licenciandos saberes relacionados ao como planejar/elaborar/reelaborar e ensinar os conteúdos que estão sob sua responsabilidade, tornando-os disponíveis para serem aprendidos por seus alunos, pois percebemos que a insuficiência de domínio dos conteúdos científicos limitou os licenciandos tanto na avaliação dos conteúdos a ensinar (análise do livro didático) quanto no planejamento do que ensinar, para quem, por que ensinar os conteúdos de Botânica, assim como dificultou a estruturação dos objetivos de ensino e do planejamento do como ensinar e avaliar seus alunos.

Enfim, os resultados obtidos com o desenvolvimento das atividades dessa primeira etapa da sequência pedagógica propiciaram a compreensão das concepções e limitações dos licenciandos e, com isso, nos proporcionaram subsídios para a elaboração e planejamento dos conceitos necessários para a etapa de sistematização dos conteúdos, visando promover nos licenciandos a reelaboração e evolução conceitual e, ainda, a compreensão de processos de elaboração de conhecimentos sistematizados/científicos e de saberes necessários ao fazer docente, a partir do modelo de como ensinar. Tal etapa é apresentada a seguir.

4.2 ETAPA II. SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E CONFRONTO E/OU ARTICULAÇÃO DOS MESMOS COM OS CONHECIMENTOS COTIDIANOS DOS LICENCIANDOS

As aulas foram desenvolvidas em uma perspectiva interativa e dialógica, proporcionando aos licenciandos situações de interação discursiva entre eles e dos mesmos com a professora Lenice, por meio de questionamentos ora realizados pela docente e em outras pelos próprios licenciandos.

Durante as aulas, a professora Lenice buscava demonstrar por meio de suas ações as concepções pedagógicas e os saberes necessários à docência defendidos em sala de aula. Desse modo, os acontecimentos das próprias aulas e os modos de ação referentes à prática pedagógica eram explicitados e discutidos com os licenciandos via fundamentação teórica, baseada em uma perspectiva da abordagem histórico-cultural vigotskiana. Isso, para que os licenciandos compreendessem os procedimentos adotados e o porquê e para quê dos mesmos, visando que eles tivessem uma compreensão consciente e deliberada dos conhecimentos e atitudes demonstradas.

As aulas sempre eram iniciadas com reflexões referentes aos conhecimentos já apropriados pelos licenciandos sobre o assunto a ser abordado. Posteriormente, tais conhecimentos obtidos, geralmente, a partir de questionamentos e/ou discussões sobre situações vivenciadas, eram confrontados e/ou articulados aos conteúdos da aula de forma sistematizada. Nesse processo de confronto/articulação entre saberes cotidianos e científicos, os licenciandos eram motivados a apresentar suas opiniões/concepções para que, a partir disso, pudéssemos também identificar se os mesmos estavam compreendendo os conteúdos trabalhados.

Na primeira aula, apresentamos e discutimos com os licenciandos alguns dos resultados evidenciados nas atividades desenvolvidas na etapa I, ou seja, suas concepções em relação aos conceitos de Ciência, ensino e aprendizagem e a influência dos mesmos no saber fazer pedagógico.

Em seguida, discutimos com os licenciandos concepções gerais da história do ensino de Ciências, a partir do texto *Reformas e Realidades: o caso do ensino de Ciências*, de Miriam Krasilchik (2000), correlacionando os momentos históricos da década de 50 a 90 com os objetivos, metodologias e forma de avaliação desse ensino, articulando esses aspectos com as teorias de aprendizagem evidentes em cada período.

Nesse processo, discutimos sucintamente algumas teorias de aprendizagem, a partir das ideias de Skinner, Piaget, Ausubel e Vigotski, utilizando os textos do livro *Teorias de Aprendizagem*, de Marco Antônio Moreira (2011). Ressaltamos que todas as abordagens foram trabalhadas em aulas expositivas/dialogadas, discutindo os aspectos gerais e suas limitações e possíveis contribuições para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências. Além disso, apresentamos exemplos de situações de ensino e aprendizagem simuladas e/ou vivenciadas em sala de aula para demonstrar as características de cada abordagem: Behaviorista, Cognitivista, Construtivista e a Histórico-cultural, exemplificando, em cada uma, possíveis objetivos, metodologias de ensino, formas de avaliação e a caracterização do papel do professor e dos alunos em sala de aula.

Nesse processo, quando discutimos sobre uso da experimentação e do método científico para ensinar Ciências, pautado em uma perspectiva positivista, em que a Ciência era vista como verdade absoluta e inquestionável, apresentamos um caso de ensino vivenciado durante a avaliação de Estágio Curricular/Docência de outros licenciandos, momento em que ao realizarem um experimento para discutir o conteúdo e processo de fermentação, os mesmos não obtiveram os resultados esperados e ao invés de, juntamente com os alunos, discutirem sobre as possíveis causas do erro, eles se propuseram a repetir o experimento em outra aula até porque, após três tentativas, o material para o desenvolvimento do mesmo havia acabado. Nesse momento, os licenciandos Valdir e Alex se manifestaram da seguinte forma:

69 – **Valdir:** Isso seria fazer ciências, analisar o erro e discutir sobre o mesmo ao invés de repetir o experimento, seria necessário levantar e testar hipóteses.

70 – **Alex:** Hoje em dia os professores não ensinam os alunos a terem um pensamento crítico, não ensinam a fazer ciências (...) um pensamento crítico para entender fenômenos ou tentar interpretá-los.

Observamos que Valdir considerou necessário refletir sobre o que deu errado, levantar e testar as hipóteses sobre as possíveis causas do erro e refletir sobre os resultados evidenciados, ao invés de ficar repetindo o experimento até alcançar os resultados esperados (discurso 69). Percebemos no discurso de Valdir a descrição de passos ou procedimentos que se referem ao método científico, relacionando o fazer Ciência com uma proposta de ensino experimental, porém em uma perspectiva diferente da situação apresentada para a turma em sala de aula. Nesse caso, o licenciando discordou dos procedimentos e/ou escolhas tomadas pelos licenciandos que optaram por repetir o experimento ao invés de usar o que deu errado na experiência para discutir e descobrir a causa do erro, o que propiciaria a construção de conhecimentos.

Nessa perspectiva, parece-nos que Valdir não apresenta uma concepção direcionada apenas à simples execução e demonstração de experimentos em sala de aula como evidência e/ou comprovação do conteúdo trabalhado.

Weissmann (1998) relata que no ensino de Ciências Naturais quando o docente tem a intenção de ensinar o método científico, o que se espera é uma abordagem experimental (planejamento de problemas; formulação de hipóteses; observação; experimentação; registro de dados; conclusão; ratificação ou retificação das hipóteses). Mas, geralmente, o que mais se propõe aos alunos é a observação de fenômenos, como se isso fosse o suficiente para promover a apropriação de conceitos, como aconteceu na situação apresentada e discutida com os licenciandos.

No discurso 70, observamos que Alex apresenta uma visão equivocada sobre ensino de Ciências, pois ao relatar que o professor não ensina o aluno a fazer Ciência, entender e/ou interpretar fenômenos, o licenciando demonstra falta de clareza sobre os processos da Ciência e o ensino de Ciências. Para Weissmann (1998), essa concepção da ciência escolar como um recorte trivial da ciência dos cientistas ocorre na prática docente e, também, pode ser evidenciada em textos escolares, demonstrando características do conhecimento científico e sua forma de produção como estratégia de ensino.

Reiterando o exposto, Silva e Zanon (2000) relatam que a partir do momento em que o conhecimento verdadeiro e inquestionável era apenas aquele construído por meio dos fenômenos observáveis empiricamente, o método científico passou também a ser considerado como o método eficaz para o ensino de Ciências. Para as autoras, no ensino de Ciências tal concepção, ainda, é mantida por professores da área que privilegiam as atividades prático-experimentais sem se preocuparem com o processo de ensino e aprendizagem. Como se a experimentação por si só proporcionasse automaticamente a aprendizagem e melhoria das aulas de Ciências.

Observamos no discurso do licenciando Alex concepções similares a essa, que podem limitar e/ou comprometer o processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Posteriormente, alguns licenciandos discutiram sobre situações que desmotivaram o uso de atividades práticas e/ou experimentais, pelo fato dos alunos não demonstrarem interesse. Neste último caso, discutimos sobre a forma como tais atividades foram desenvolvidas pelos licenciandos e, pela descrição das mesmas, evidenciamos que apesar de planejarem uma atividade diferenciada do cotidiano, a mesma não fugia da abordagem tradicional utilizada nas aulas, pois na maioria das vezes os procedimentos executados pelos

licenciandos eram pautados apenas na observação de resultados, sem que houvesse a investigação, reflexão e compreensão dos mesmos.

Outro discurso que consideramos interessante apresentar foi do licenciando Arlindo, pois ele relatou que “até fazer um bolo é fazer ciências”. Nesses termos, observamos uma visão simplista de experimentação. Isso nos remete à ideia de que o licenciando compreende que ao observar o bolo crescer o aluno poderia entender, por exemplo, o processo de fermentação. Desse modo, retomamos com os licenciandos a discussão sobre a visão empirista-indutivista de Ciências, para deixar claro que apenas o fazer por fazer não é o suficiente para que haja a construção de conhecimento, pois os alunos precisam compreender os conceitos e processos que ocorrem no fazer, ou seja, por exemplo, durante a confecção do bolo.

Concordando com Silva e Zanon (2000), destacamos que a experimentação por si só não assegura a aprendizagem significativa dos alunos e, ainda, que essa visão de Ciência neutra, quantitativa, a-histórica, vista como produtora de verdade absoluta gera no processo de ensino e aprendizagem sujeito neutro, isento e passivo, que apenas reproduz o que lhe é transmitido. Ademais, para as autoras,

a ampla carência de embasamento teórico dos professores, aliada à desatenção ao papel específico da experimentação nos processos da aprendizagem, tem impedido a concretização do objetivo central que é o de contribuir para a construção do conhecimento no nível teórico-conceitual e para a promoção das potencialidades humanas/sociais. O aspecto formativo das atividades práticas-experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos (SILVA; ZANON, 2000, p.12).

Continuando a descrição das aulas, destacamos que durante as discussões sobre as teorias de aprendizagem e as abordagens pedagógicas os licenciandos apresentavam situações que vivenciaram na Educação Básica e/ou na graduação e tentavam fazer referências às abordagens que achavam que poderiam explicar as ações pedagógicas descritas, mas, geralmente, faziam isso na forma de questionamento, demonstrando que não tinham certeza sobre o que estavam falando, ou seja, sobre os conhecimentos que estavam no início do processo de elaboração.

Fechamos essas discussões com relatos direcionados ao fato de que não podemos desenvolver uma atividade apenas por desenvolver, pautada somente nos procedimentos e técnicas ou na repetição das mesmas até atingir os resultados esperados, sem uma reflexão crítica sobre tais resultados e/ou erros evidenciados e, ainda, sobre a própria prática

pedagógica. Ademais, defendemos coletivamente a necessidade de desenvolver atividades que façam com que os alunos participem e pensem de forma lógica, reflexiva, crítica e questionadora como, por exemplo, aconteceu na própria aula com a discussão de situações vivenciadas à luz das abordagens pedagógicas.

Na aula seguinte, baseados na perspectiva vigotskiana, apresentamos aos licenciandos como se dá o processo de elaboração, apropriação e evolução conceitual. Para tal, discutimos sucintamente as etapas desse processo exemplificando com a descrição de algumas situações vivenciadas e/ou utilizando alguns conceitos presentes no livro didático analisado como, por exemplo, a descrição das características estruturais/visuais dos grãos de pólen, que no livro é feita pela coloração, tamanho, função e/ou, ainda, descrevendo o grão de pólen como estrutura responsável pela reprodução das Angiospermas, isto ao invés da definição conceitual, ou seja, o livro, muitas vezes, apresenta conceitos baseados em um pensamento por complexo e/ou potencial ao invés do científico.

Cabe ressaltar que não discordamos do uso de tais conceitos, mas sim da limitação feita a eles, ou seja, destacamos que pensamentos por complexo e conceitos potenciais são necessários para a formação do conhecimento, mas não podemos ficar restritos apenas a eles, precisamos proporcionar aos alunos a evolução conceitual, para que seus conhecimentos cheguem a níveis mais elevados/elaborados.

Durante essa parte da sistematização, Valdir fez um questionamento que demonstrou o início de sua compreensão sobre as etapas da formação conceitual e a limitação que pode ser ocasionada com a fragmentação do conteúdo no processo de construção do conhecimento. Isto, exemplificando seu pensamento, pela descrição da forma pela qual as disciplinas de Botânica são divididas no curso de Ciências Biológicas, como observamos a seguir.

71 – **Valdir**: Então, seria mais ou menos como a gente aprende? Por exemplo, na nossa grade [currículo] temos morfologia vegetal no primeiro semestre, depois anatomia e fisiologia. Então, é como se você aprendesse primeiro as características externas, depois as internas e, posteriormente, a questão funcional e depois o conhecimento científico. Nós aprendemos por partes também.

72 – **Professora Lenice**: (...) aprendendo as características externas o aluno tem condições de conhecer, por exemplo, conseguirá diferenciar sépalas de pétalas, a partir do processo de discriminação e generalização (...), mas o problema é que muitas vezes ao aprender por partes, por exemplo, características e funções a definição em si fica esquecida, o conhecimento como todo não é retomado. Muitas vezes trabalhamos de forma fragmentada sem articular os conhecimentos para que eles se tornem mais elaborados. Nós não estamos preparados para sozinhos termos consciência das partes para formar o todo, de articular os saberes que foram trabalhados de forma fragmentada para compreender um conceito mais elaborado.

73 – **Valdir**: É verdade, tanto no ensino fundamental quanto no médio eu fui ensinado a compreender assim, eu não aprendi a fazer isso [articular os conhecimentos] (...). Hoje no

segundo ano de graduação, às vezes, a gente aprende um conteúdo e ainda se pergunta por que estamos aprendendo isso?, aí depois lá para frente conseguimos estabelecer relação com algum outro conteúdo e compreender, mas isso é bem difícil (...) você acaba não vendo ligação entre os conteúdos.

Ao trazer como exemplo a distribuição das disciplinas do curso na grade curricular, Valdir demonstra ter compreendido as discussões sobre as etapas do processo de formação conceitual defendidas por Vigotski (2009), porém com alguns aspectos questionáveis. Isso demonstra o início da aprendizagem do licenciando, até mesmo porque ele ao invés de repetir as palavras e/ou exemplos que apresentamos em aula, demonstrou outro exemplo elaborado pela sua própria concepção, ou seja, a partir da forma como compreendeu os processos discutidos.

Consideramos dessa forma, pois o exemplo dado pelo licenciando remete a uma concepção básica do que foi discutido na aula. Ademais, devemos reforçar que na fase inicial da formação conceitual o sujeito começa a definir/classificar os conceitos pela sua percepção e/ou observação, o que pode inferir em uma compreensão sincrética, difusa e/ou direcionada a um conceito potencial. Isto explica a forma como o licenciando fez referência ao ensino de morfologia vegetal que, geralmente, é pautado apenas na descrição das características/formas das estruturas vegetais. Mas, posteriormente, pelo discurso do licenciando percebemos que ele compreendeu que por pensamentos mais complexos o sujeito seria capaz de compreender anatomia vegetal, aprendendo a diferenciar as partes estruturais pelas características internas o que, provavelmente, relacionou o nível de complexidade do conhecimento com o pensamento por complexo.

Isso fez com que retomássemos a discussão para que houvesse uma compreensão mais elaborada sobre essa etapa da formação conceitual, principalmente, para que o termo pensamento por complexo não ficasse direcionado a níveis de complexidade. Para tal, discutimos novamente o processo de generalização e discriminação, utilizando alguns exemplos direcionados a objetos do dia a dia (moedas, pratos, talheres, dados, flores e animais) e também aos conteúdos/conceitos de morfologia floral.

Ressaltamos que ao trabalhar as etapas de formação conceitual defendidas por Vigotski (2009), tivemos o intuito de propiciar aos licenciandos compreensão de como se dá o processo de elaboração conceitual, para que assim eles pudessem compreender a necessidade de reelaborarem os conteúdos de ensino para que estes sejam acessíveis aos seus alunos. Nesse sentido, acreditamos que ao compreender as necessidades de descrição, identificação e discriminações de características e funções para compor o processo de generalização e,

consequentemente, a formação do conceito, os licenciandos teriam subsídios para reelaborar os conteúdos de ensino e readequá-los ao contexto e potencialidade cognitiva de seus alunos.

Na aula seguinte, discutimos sobre as limitações de trabalhar e/ou planejar os conteúdos de ensino sem compreender sua história, ou seja, por exemplo, como se deu a construção e/ou elaboração dos conhecimentos botânicos, quais foram os procedimentos metodológicos utilizados nesse processo, como foi o processo de institucionalização da Botânica no Brasil, como era o processo de ensino e aprendizagem dessa área e quais eram as dificuldades nesse processo. Além disso, refletimos sobre as limitações do passado que ainda se fazem presentes, discutimos as possíveis causas relacionadas a tais problemáticas e como poderíamos mudar essa história.

Para tais discussões, fizemos uma retrospectiva bem sucinta dos acontecimentos no Brasil, desde seu descobrimento, destacando os acontecimentos históricos do ensino de Botânica, em que consideramos os conhecimentos que os índios apresentavam quando os portugueses aqui chegaram – esses tidos como rudimentares, até a institucionalização desse ensino. Ademais, destacamos o surgimento da academia Brasileira de Ciências, posteriormente, o surgimento da Sociedade Botânica do Brasil, o direcionamento da Botânica apenas para pesquisa científica, depois como Ciência, Ensino e Pesquisa, os trabalhos desenvolvidos nessa área e as limitações e contribuições históricas e atuais para o ensino e aprendizagem dessa temática. Para tal, utilizamos as discussões presentes em trabalho anterior (RAMOS, 2012) e na dissertação de Güllich (2003).

Em outras aulas trabalhamos conteúdos sobre os saberes necessários à docência, a partir das abordagens presentes no livro “A Formação do Professor de Ciências: Tendências e Inovações”, de Carvalho e Gil-Pérez (2006a). Neste processo, enfatizando explicitamente uma perspectiva de ensino baseada na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009). Posteriormente, o foco foi direcionado para algumas modalidades didáticas que podem ser utilizadas no ensino de Ciências, procedimentos metodológicos e forma de avaliação, enfatizando os modos de ação docente baseados na perspectiva descrita.

Além disso, discutimos sobre o que devem saber e saber fazer os professores de Ciências, refletindo sobre as abordagens propostas por Carvalho e Gil-Pérez (2006a), em aspectos direcionados para: i) conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo; ii) adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências; iii) criticar o ensino habitual e/ou saber analisar criticamente o ensino tradicional; iv) conhecer a

matéria a ser ensinada; v) saber preparar atividades; vi) saber dirigir a atividade dos alunos; vii) saber avaliar; viii) utilizar a pesquisa e a inovação.

Ademais, discutimos sobre os aspectos que consideramos necessários para ensinar, isto pautado também em ideias vigotskianas, entre eles: ter conhecimento da matéria; ter conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências; ter conhecimento das concepções cotidianas que os alunos possuem; criar e trabalhar dentro da Zona de Desenvolvimento Imediato, saber como confrontar e articular as concepções cotidianas dos alunos com o conhecimento científico/sistemizado; saber orientar e mediar o trabalho dos alunos, entre outros.

Nessa perspectiva, refletimos especificamente sobre as considerações que devemos ter em relação ao conteúdo a ser trabalhado como, por exemplo, saber selecionar conteúdos adequados que apresentem uma visão correta da Ciência, sem considerá-la como verdade absoluta e, ainda, que sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse; questionarmos sobre os problemas e/ou dificuldades que originaram a construção dos conhecimentos científicos e que, possivelmente, também podem dificultar o processo de ensino e aprendizagem, quais são os conceitos e/ou conteúdos difíceis de serem compreendidos; quais são os conceitos anteriores necessários para compreender o assunto abordado; que conhecimentos de outras disciplinas podem ser articulados a tais conteúdos; e qual a relação desse conteúdo com o conhecimento cotidiano dos alunos.

Após a sistematização do conteúdo, quando questionados sobre o que poderia determinar a escolha da modalidade didática e/ou dos procedimentos metodológicos, os licenciandos apresentaram as seguintes concepções:

74 – **Guto**: Depende da intenção de quem está ensinando, da finalidade do ensino de ciências (...) objetivo que se quer alcançar.

75 – **Alex**: Acho que, principalmente, do momento histórico que o país está vivendo também, pelo menos foi o que eu li no texto.

76 – **Professora Lenice**: O que mais?

77 – **Rafael**: O nível da turma, a série em que vamos atuar.

78 – **Sandro**: O assunto que você irá tratar, também define como trabalhar o conteúdo. E a própria dinâmica da turma.

79 – **Lucas**: Os meios disponíveis, recurso.

80 – **Professora Lenice**: O que mais?

81 – **Valdir**: A forma como se dá a interação aluno e professor, a questão econômica e estrutural da escola.

82 – **Rafael**: O social.

83 – **Anne**: A cultura.

84 – **Guto**: Política também.

85 – **Arthur**: A concepção de aprendizagem.

Evidenciamos que os licenciandos assumiram a importância do planejamento de ensino, como podemos observar nas falas de Sandro, Lucas e Guto (discursos 78,79 e 84), assim como do reconhecimento do espaço e da turma em que irão lecionar (discursos 77 e 81 – Rafael e Valdir) e do contexto em aspectos históricos, políticos, econômicos, culturais e sociais, como podemos observar nas falas dos licenciandos Alex, Valdir, Rafael, Anne e Guto (discursos 75, 81, 82, 83 e 84).

A partir do relato de Arthur (discurso 85), questionamos os licenciandos sobre o que seria essa concepção de aprendizagem. Com isso, Arthur relatou que “É o entendimento. Como você vê a relação de aprendizagem?”. Podemos observar nesse discurso que a concepção do licenciando estava relacionada ao processo de apropriação do saber/conhecimento. Em seguida, Rafael e Sandro expressaram outra ideia ao relacionar tal concepção ao processo de ensino, relatando respectivamente que “seria a forma como você enxerga Ciência para você poder entender e transmitir”; “tem que ter base na concepção do como o sujeito aprende, para poder ensinar”.

Aproveitamos essas falas para discutir novamente as características didáticas e os modos de ação docente baseados na concepção que o sujeito tem de Ciências, de ensino e aprendizagem. Para tal, também, retomando as concepções básicas das teorias de aprendizagem discutidas. Neste momento, os licenciandos também foram bem participativos, descrevendo e fazendo referências às experiências vivenciadas. Como podemos observar no episódio a seguir, em que apresentamos um recorte da interação entre o licenciando e a professora.

86 – **Guto**: Depende da concepção do professor se é tradicional ou não. Já tive professores que davam prova com questões abertas e na hora de avaliar se a escrita não estivesse totalmente de acordo com a explicação dele estava errada, assim como já tive professores que consideravam as minhas próprias elaborações.

87 – **Professora Lenice**: (...) se o professor tem uma concepção tradicional sobre ensino e aprendizagem pode ser que ele considere como certo apenas as respostas que remetem ao que ele disse em aula ou ao que está no livro didático e, geralmente, a resposta está certa ou errada, não há meio termo. Já o professor que apresenta uma concepção mais direcionada para construção de significados, provavelmente, irá considerar o processo de elaboração do conhecimento, considerando o que o sujeito foi capaz de aprender (...), retomando o conteúdo dos conceitos que ainda não foram apropriados pelos alunos para propiciar a evolução conceitual.

Após essas aulas, considerando as limitações evidenciadas no plano de aula elaborado pelos licenciandos na etapa I, desenvolvemos uma aula direcionada às reflexões sobre planejamento de aula. Antes de iniciarmos a aula, propiciamos um momento de discussão

sobre as concepções anteriormente apresentadas pelos licenciandos e, depois, eles foram questionados sobre a forma de elaboração e necessidade de realizar um planejamento de aula. A seguir, apresentamos alguns dos episódios marcantes nessas discussões iniciais.

88 – **Valdir**: Em relação a planejamento, na maioria das vezes eu acho que quase toda a maioria não dá para se aplicar todo o plano de aula. A turma não cooperar para você aplicar seu plano de aula. Você vai passar horas planejando só que nem sempre dá certo. (...), por isso, acho que fica assim, vou ver o que vou fazer na hora. Professora, às vezes os objetivos [do plano de aula] são desnecessários. Por exemplo, Lê aí aluno seu objetivo, leia e interprete. E daí? [fez sinal de tanto faz batendo as mãos, uma na outra].

89 – **Guto**: Digamos assim, é algo burocrático.

90 – **Professora Lenice**: Mas, o objetivo é para você. O plano é para você, para você ter um norte aonde você quer chegar. O objetivo você define a partir do conteúdo, está relacionado ao como será sua aula e, depois do desenvolvimento de todas as atividades que você planejou, na avaliação você vai avaliar se o seu objetivo foi alcançado. O objetivo você faz para você. Para você ter um norte do que e aonde quer chegar e a avaliação é feita para você verificar se alcançou o seu objetivo.

91 – **Rafael**: Acho que a gente tem que entender o plano de aula como projeto. Qualquer projeto que você vai montar você tem um objetivo. Qual o objetivo do seu projeto? Qual o objetivo do seu artigo? Isso aí tudo tem que ter. Acho que um plano de aula tem que ter objetivo sim. Por exemplo, qual o objetivo da sua aula? Que seja, objetivo principal, ministrar aula sobre fanerógama. Aí depois você vai ver como vai fazer para alcançar seu objetivo. Mas, eu acho que o objetivo é primordial dentro de qualquer planejamento.

Observamos na fala de Valdir (discurso 88) que o licenciando demonstra achar desnecessário a elaboração do plano de aula, considerando que muitas vezes os alunos não cooperam e o professor não consegue “aplicar” seu plano. Outra problemática no discurso é que o licenciando considera o plano como algo a ser seguido fielmente e aplicável, como se fosse uma receita. Além disso, apresentava uma concepção totalmente equivocada sobre elaboração de objetivos no plano de aula, como se o mesmo fosse algo feito para o aluno e não para organização e orientação das ações do professor. Ressaltamos isso pelo seguinte discurso: “Professora, às vezes os objetivos [do plano de aula] são desnecessários. Por exemplo, lê aí aluno seu objetivo, leia e interprete. E daí?”. Nesse momento, Valdir fez sinal com as mãos, batendo uma contra a outra, demonstrando que aquilo não era importante para o aluno, algo que não faria diferença.

Guto complementou o discurso de Valdir, relatando que o planejamento é algo burocrático (discurso 89). Nessa fala, entendemos que o licenciando compreende que o planejamento deve ser feito como algo obrigatório e não como necessário para organização e direcionamento de sua prática pedagógica.

Com isso, discutimos sucinta e especificamente o discurso de Valdir, destacando que o plano de aula é elaborado para o professor e não para o aluno, com a finalidade de direcionar o trabalho docente. Além disso, para descrever a necessidade do objetivo no plano de aula destacamos simplificadamente sua relação com os demais aspectos do plano como, por exemplo, metodologia e avaliação.

A partir disso, Rafael expressou sua concepção em relação ao objetivo destacando que ele é algo essencial no planejamento de aula, relatou também que o plano de aula deve ser entendido como um projeto e este teria um objetivo para ser desenvolvido (discurso 91). Ademais, ao exemplificar sua fala com o objetivo de ministrar uma aula, o licenciando descreveu que depois de traçar o objetivo o sujeito deverá pensar sobre como fará para alcançar o mesmo. Isso nos remeteu à concepção de que Rafael compreende a necessidade de correlação entre metodologia da aula e o objetivo da mesma. Cabe ressaltar que esse licenciando apresentava experiências com a prática de planejamento de ensino e desenvolvimento de aulas, pois lecionava em um curso técnico.

Durante a sistematização sobre planejamento de aula, apresentamos e discutimos a correlação entre os aspectos gerais do plano de aula (conteúdo, objetivo, metodologia e avaliação), a partir de três perspectivas de ensino: tradicional, técnica (racionalidade técnica) e prática, apresentando diferentes formas de elaborar os planos de aula como exemplo. Mas, a ênfase foi nas características de um plano que abordasse uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski já discutidas com os licenciandos. Retomamos também as discussões sobre algumas estratégias e modelos de ensino, os princípios gerais para a ação didática e formas de avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Para tal, os licenciandos conheceram a SD-modelo, sequência didática desenvolvida em trabalho anterior (RAMOS, 2012), discutindo a correlação entre a sequência de atividades e seus objetivos, conteúdos, procedimentos metodológicos, materiais utilizados, formas de avaliação e a correlação entre esses aspectos. Em seguida, discutimos sobre os resultados obtidos com o desenvolvimento da SD-modelo em uma turma do segundo ano do Ensino Médio, demonstrando as contribuições que as atividades fundamentadas na perspectiva vigotskiana propiciaram para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Botânica.

Após essa parte da sistematização do conhecimento, na aula seguinte, questionamos de forma subsequente os licenciandos sobre: 1) qual a importância da elaboração do planejamento? 2) o que é necessário saber para planejar uma aula? e, 3) o que influencia o

nosso planejamento de aula, a forma como você estrutura seu plano de aula, os objetivos, metodologia, avaliação?. Com estas perguntas obtivemos as seguintes respostas.

Questionamento 1: Qual a importância da elaboração do planejamento?

92 – **Arlindo**: Para nos prepararmos. Planejar como será desenvolvida a aula.

93 – **Rafael**: Evitar contratempos, evitar erros eventuais.

94 – **Alex**: Acho que diminuir os contratempos.

95 – **Guto**: Para se organizar, você ter uma ordem, uma sequência lógica, organizar as ideias.

96 – **Rafael**: Organizar e minimizar os problemas que possam vir a ocorrer em aula improvisada. Definir os recursos que possam ser utilizados na aula, definir alguma forma de avaliação que precisa ser feita (...).

Questionamento 2: o que é necessário saber para planejar uma aula?

97 – **Guto, Lorena, Clara, Arlindo e outros**: o conteúdo.

98 – **Valdir**: Dominar o assunto (...).

99 – **Arthur**: Ter objetivos.

100 – **Arlindo**: O como (...).

101 – **Alex**: De que maneira você vai expor a aula.

102 – **Rafael**: E o tempo disponível que você vai ter para essa aula, para você poder adequar o conteúdo.

103 – **Valdir**: E a sala com que você vai trabalhar.

104 – **Arlindo**: O contexto da escola também né. E o contexto social.

105 – **Sandro**: O cultural.

106 – **Guto**: O contexto socioeconômico, político, religioso.

107 – **Alex**: O contexto do cotidiano do aluno, de onde ele vive.

108 – **Sandro**: É, o contexto familiar.

Questionamento 3: o que influencia o nosso planejamento de aula, a forma como você estrutura seu plano de aula, os objetivos, metodologia, avaliação?

109 – **Clara**: Como os alunos vão se portar diante da maneira que você está ministrando. Às vezes você planeja todo um jeito e não é da maneira que você esperava. Então, você não atinge seu objetivo.

110 – **Arlindo**: A escola, a sala de aula, a direção, seu humor naquele dia, tudo vai influenciar na maneira que você vai preparar e na maneira que você vai ministrar aquela aula.

111 – **Rafael**: Até o projeto pedagógico da escola.

112 – **Lucas**: Nível de conhecimento dos alunos.

113 – **Guto**: Eu abrangeiria mais, seu grau de intimidade com os alunos, se você conhece eles (...)

114 – **Lucas**: A maneira como você dá a aula, como é minha aula.

115 – **Arlindo**: A maneira que a gente vai planejar aquela aula é a maneira que a gente vai trabalhar com aquele conteúdo. Se você gosta de Botânica você vai preparar uma boa aula, já se você não gosta de célula você vai preparar algo mais ou menos.

116 – **Professora Lenice**: e o que influencia a maneira como você dá aula?

117 – **Clara**: é a concepção [interrompida por Lucas].

118 – **Lucas**: Metodologicamente é o jeito da aula, eu gosto de aula participativa, que o aluno participa. Então, eu vou estruturar minha aula dentro dessa ideia. Eu quero participação dos alunos, quero fazer demonstrações, mostrar uma aula teórica e expositiva. Nenhuma aula é igual a outra, mas você tem um padrão. Você pode ser um cara que senta e manda os alunos fazerem as atividades ou você pode ser um cara que chega, anda pela sala, vai no quadro,

escreve, mostra as coisas para os alunos (...) você tem um padrão, você vai planejar sua aula mais ou menos nesse padrão.

119 – **Valdir**: Professora, voltando aos objetivos. Dependendo dos objetivos que você coloca, seu método de aula vai ser um. Quando você chega na sala de aula você vai ter que modificar ele (...), minha aula nunca vai ser padronizada, o plano pode ser. Só que você fica meio engessado, a partir do momento que você planeja se você pisar um pouquinho fora do plano você já desestrutura totalmente sua aula, (...) se eu fizer esse planejamento muito engessado eu não consigo resolver os problemas que vou ter na frente.

120 – **Professora Lenice**: O planejamento não é uma receita, ele é um norteador (...). [...].

121 – **Alex**: A transmissão de conteúdos para os alunos. O jeito que você vai fazer para que o aluno contenha o conhecimento.

122 – **Rafael**: Ensinar é a gente conseguir fazer com que alguém entenda aquilo que a gente está querendo passar.

123 – **Professora Lenice**: Seria transmissão de conceitos?

124 – **Rafael**: Não, que ele entenda o que você quer passar.

125 – **Sandro**: Ensinar é você gerar curiosidade na pessoa, aí ela busca [interrompido por Clara].

126 – **Clara**: Para mim é a transmissão do conteúdo e conhecimento. Aprendizagem seria assimilação do conteúdo que foi passado.

127 – **Arlindo**: Aprender é captar a ação que o outro fez no ato de ensinar (...).

128 – **Lucas**: Eu acho que ensinar é capacitar a pessoa para buscar a informação. Você só joga a ideia e você vai capacitar a pessoa para procurar, buscar informação. (...) ele deve entender aquilo como importante, porque se ficar curioso ele irá em busca de resposta. Se eu colocar o assunto como importante para ele, ele vai procurar.

129 – **Guto**: (...) Não é você chegar e falar assim “isso aqui é importante, se você não aprender isso aqui você vai derrubar um prédio” [descreveu um exemplo (...)]. Não, porque acontece isso daqui, alguém fez e percebeu que isso acontecia e tal e para a gente demonstrar isso (...).

130 – **Professora Lenice**: Mas, o importante é você só demonstrar? Alguém um dia fez e agora a gente está reproduzindo para vocês compreenderem. Ou devemos questionar? Será que o que o cara fez é o que ele realmente deveria ter feito? Será que os resultados que ele chegou são verdadeiros? Será que teria outra forma de fazer isso?

131 – **Guto**: Se ele de fato estiver interessado em absorver aquilo que você está querendo passar, acho que sim. (...) aí ele vai se perguntar, por que o cara chegou a uma conclusão dessa forma? Não pode ser de outro jeito? O desenvolvimento dele vai tender aquele ponto (...).

Percebemos no primeiro questionamento que a importância do planejamento de aula esteve relacionada com a preparação dos licenciandos para o desenvolvimento da aula e/ou para evitar/minimizar contratempos e/ou erros eventuais, o que já demonstra uma percepção diferenciada quando comparada aos conceitos iniciais, em que alguns licenciandos apresentaram a concepção de que o planejamento era apenas algo obrigatório, a ser seguido/receita e/ou feito para o aluno se direcionar na aula.

Quando os licenciandos relataram o que é necessário saber para planejar uma aula, percebemos que a maioria enfatizou que é saber o conteúdo. Valdir apresentou uma

perspectiva mais direcionada, descrevendo que o necessário é dominar o assunto, provavelmente, pelo fato do domínio de conteúdo propiciar aos sujeitos segurança para ensinar sobre o mesmo e, ainda, possivelmente, facilita a didática para o desenvolvimento da aula. Entendemos que o conteúdo é o fator essencial para planejar uma aula, mas dominá-lo é primordial para elaborar a forma como desenvolveremos a aula, para que ela seja significativa. Desse modo, destacamos que não é apenas necessário o domínio do saber, mas também do saber fazer que envolve, também, o porquê, para quem e como ensinar.

Mesmo com a ênfase no aspecto referente ao o quê ensinar, compreendemos que os licenciandos estavam em processo de elaboração conceitual, pois nesses discursos evidenciamos também a necessidade de se ter objetivos (discurso 99), o que antes era considerado como desnecessário, ter clareza sobre como ensinar e/ou expor a aula (discurso 100 e 101), demonstrando a concepção de que não adianta só saber o conteúdo e não saber como ensiná-lo, assim como evidenciamos, pela primeira vez, o reconhecimento da necessidade de saber para quem iriam ensinar (discurso 103, 107, 108), considerando o contexto em que iriam ensinar (discurso 104, 105, 106), em aspectos culturais, sociais, econômicos e os conhecimentos cotidianos já apropriados pelos alunos.

O terceiro questionamento foi feito para evidenciar a concepção dos licenciandos sobre os fatores que podem influenciar o planejamento de aula, a forma como estruturamos o plano de aula, seus objetivos, metodologia e forma de avaliação, e, também, para verificarmos se os licenciandos apresentariam aspectos relacionados com as concepções de ensino e aprendizagem discutidas em aula e suas influências na ação pedagógica.

Observamos que, inicialmente, os licenciandos apresentaram as concepções de ensino e aprendizagem direcionadas para alguns fatores internos do ser humano, como podemos observar nos discursos subsequentes feitos por Arlindo, Guto e, novamente, Arlindo (discursos 110, 112 e 115), ao levarem em consideração fatores como humor, grau de intimidade com os alunos, em termos de conhecê-los, e afetividade com o conteúdo a ser ensinado. Outros aspectos considerados foram o nível de conhecimento dos alunos e a interação com os mesmos. Como fatores externos, consideraram a sala de aula, direção e projeto político-pedagógico da escola.

Evidenciamos na fala de Clara (discurso 109) a concepção de planejamento baseada na forma como os alunos reagem à sua aula, o que pode fazer com que haja mudanças no que foi planejado e, conseqüentemente, o professor não atingiria o objetivo almejado. Pela fala dessa licencianda, ainda, evidenciamos a concepção de planejamento como algo imutável e

engessado que se deve seguir fielmente, como se o fato de não cumprir o que está descrito no planejamento inviabilizasse o alcance dos objetivos.

Ressaltamos que os discursos de Clara e de Valdir (discurso 119) nos chamaram a atenção e, por isso, após todas as falas dos licenciandos retomamos as discussões sobre o fato dos mesmos considerarem o plano e/ou a aula como algo padronizado, engessado e/ou imutável que deve ser seguido fielmente, caso contrário, na concepção deles, o plano seria desestruturado.

Evidenciamos no discurso 119, que a fala de Valdir muda o percurso do processo de compreensão da turma. O objetivo que em alguns momentos foi considerado como desnecessário, passa a ser o aspecto estruturador da metodologia de ensino de um plano de aula, pois, como expresso pelo licenciando, “dependendo dos objetivos que você coloca, seu método de aula vai ser um”. Além disso, o licenciando relatou que se o planejamento de aula for muito engessado ele não conseguiria resolver os problemas que ocorrem no decorrer da aula. Tal ideia nos remete a uma concepção de saber fazer docente pautada na reflexão das ações e fatos que podem ocorrer no desenvolvimento da aula e, ainda, uma concepção de ensino e aprendizagem que pode se distanciar da passividade dos alunos, da concepção tradicional de aulas padrões que, geralmente, são vistas como aquelas em que os alunos são sujeitos passivos e receptores do conhecimento transmitido pelo professor, sem que haja interação entre eles.

Para discutir sobre essa abordagem com os licenciandos, ressaltamos que o planejamento não deve ser visto como uma receita e sim como base para nossas ações pedagógicas, exemplificando que o mesmo pode ser alterado a qualquer eventualidade sem que haja prejuízos com o que se quer alcançar, com o desenvolvimento das atividades planejadas. Nesse contexto, comparamos o planejamento a uma trilha em que a qualquer obstáculo o caminho pode ser alterado e mesmo com tal mudança o fim do percurso não precisará mudar, poderá ser o mesmo, ou seja, os objetivos poderão ser alcançados. Fizemos dessa forma também para orientar a reflexão de Clara, demonstrando em outra situação o contrário do que ela acreditava quando relatou que “às vezes você planeja todo um jeito e não é da maneira que você esperava. Então, você não atinge seu objetivo”.

Com isso, Valdir relatou que “se eu fizer esse planejamento muito engessado eu não consigo resolver os problemas que vou ter na frente”. Desse modo, pareceu-nos que o exemplo utilizado para reflexão dos licenciandos sobre a temática em epígrafe foi significativa, pois conforme discutíamos sobre o assunto os licenciandos demonstravam em gestos e/ou falas que concordavam com a abordagem e reflexões apresentadas.

No discurso 114, percebemos que Lucas descreve que o fator que influencia o planejamento e a estruturação do plano de aula é “a maneira como você dá a aula, como é minha aula”. Com isso, o licenciando foi questionado pela professora Lenice sobre o que influencia essa tal maneira e Clara respondeu dizendo o termo concepção, mas logo foi interrompida por Lucas (discurso 118), que fez uma descrição sobre a forma que leciona, apresentando concepções diferentes para o processo de ensino e aprendizagem, exemplificando por meio da descrição de dois tipos de professores, um que, provavelmente, é tradicional e outro interativo.

Nesses termos, ao considerar que cada pessoa tem um padrão, pela fala do licenciando Lucas (discurso 118), compreendemos que a palavra padrão pode ter sido estabelecida pela concepção que o sujeito tem sobre como ensinar, pois em sua fala ele descreveu alguns aspectos atitudinais que podem caracterizar uma aula, relatando que as aulas não são iguais, mas o professor tem um padrão de como ensinar, como podemos observar em seu discurso. Além disso, ele descreve como é o seu próprio padrão ao relatar que gosta de aulas participativas, com demonstrações, teóricas e expositivas.

Desse modo, entendemos que o licenciando compreende a influência que a sua concepção sobre como ensinar e, também, indiretamente, a compreensão sobre a forma como os alunos aprendem tem sobre sua prática pedagógica, determinando sua metodologia para mediar o processo de ensino e aprendizagem, o que demonstra avanços em relação à fase I da sequência pedagógica.

Percebemos nos discursos que as interações dialógicas entre os licenciandos e dos mesmos com a professora Lenice proporcionaram momentos reflexivos sobre os conhecimentos apropriados pelos licenciandos e os saberes docentes sistematizados, o que promoveu o início do processo de elaboração conceitual sistematizado sobre os saberes pedagógicos e, ainda, reelaborações e avanços em relação aos conhecimentos já apropriados pelos licenciandos.

A partir disso, observamos que os licenciandos começaram a discutir suas concepções sobre ensino e aprendizagem (discursos 121 a 129). Nestes discursos, evidenciamos que mesmo com a sistematização do conteúdo, a partir das aulas teóricas em que discutimos tais concepções pelas teorias de aprendizagem e suas influências no desenvolvimento da aula e do processo de ensino e aprendizagem, a formação conceitual de alguns licenciandos para essas abordagens ainda estava no início de seu desenvolvimento, pois observamos conceitos que ainda remetiam às concepções iniciais dos sujeitos, ou seja,

uma abordagem de ensino que envolve a transmissão de conhecimento e de aprendizagem baseada na aquisição de informações.

No entanto, a maioria dos licenciandos apresentou conceitos sobre ensinar e aprender de forma mais elaborada quando comparado aos conhecimentos apresentados no início das atividades da sequência pedagógica, como podemos observar no discurso de Rafael quando questionamos se sua fala se referia ao ensino por transmissão de conceitos e ele enfatizou que “não”, pois se referiu a um ensino que faça com que o sujeito entenda/compreenda o que o professor quer passar, ou seja, não é apenas uma simples aquisição de informação. Consideramos a concepção de Arlindo semelhante ao que Rafael quis expressar, considerando que “aprender é captar a ação que o outro fez no ato de ensinar”. Entendemos que para o licenciando aprender está relacionado à compreensão de algo e não, simplesmente, assimilação de informações.

Já no discurso de Sandro e Lucas, evidenciamos que os mesmos faziam referência à aprendizagem pela busca de conhecimento e ao ensino colocaram o professor na função de gerar a curiosidade no aluno e/ou capacitar o mesmo para que busque a informação. Nestes casos, podemos observar uma perspectiva em que os sujeitos são ativos e não passivos, que apenas recebem o conhecimento transmitido, o professor não é aquele que repassa as informações, mas aquele que dá condições para que seus alunos queiram buscar as mesmas.

Na fala de Guto, também, percebemos uma concepção de ensino diferente da inicial, pois o licenciando apresentou uma abordagem de ensino direcionada para a demonstração do conhecimento, provavelmente, como forma de comprovação do conteúdo abordado. Posteriormente, quando questionado pela professora Lenice, sobre o simples demonstrar, para que o licenciandos pudessem refletir (discurso 130), observamos que Guto respondeu que se o aluno estiver interessado no que o professor quer “passar”, o ato de demonstrar seria o suficiente (discurso 131).

Em seguida, o licenciando coloca o aluno como sujeito autônomo do processo de aprendizagem, como se sozinho se questionasse sobre outros fatores que o processo de demonstração pudesse despertar e, assim, fosse atrás de informações complementares. Por outro lado, com os discursos, também, evidenciamos que o licenciando estava se referindo à necessidade de demonstrar aos alunos o porquê tal assunto é importante e não apenas dizer que aquilo é importante.

Dentre as abordagens discutidas sobre o como e o quê fazer no processo de ensino e aprendizagem, até mesmo em aspectos avaliativos, evidenciamos as seguintes concepções:

132 – **Valdir**: Não é só nota de prova (...) é a aprendizagem que se tem em aula, pelo jeito que os alunos falam. E a gente não considerava isso em sala de aula. (...), por isso é necessário saber o que o aluno já sabe e tentar melhorar isso.

133 – **Rafael**: É, outra coisa que tem que ser levado em consideração é a forma como o professor trabalha mediando os conhecimentos, para que haja evolução do aluno na sala de aula (...) para que o aluno se desenvolva, apresentando suas próprias elaborações, a partir do que foi ensinado.

134 – **Arlindo**: Dar sentido ao que o aluno vai aprender. Não só nomes, mas ao que ele vai aprender.

135 – **Alex**: Quando você for apresentar um termo científico que é desconhecido para o aluno, você apresenta de uma forma que faça sentido. É fácil você pegar e dar um termo científico que ele desconhece, mas na verdade ele não vai aprender.

136 – **Arlindo**: Termos desconhecidos deve apresentar o significado da palavra.

Na fala de Valdir (discurso 132), evidenciamos uma concepção diferenciada sobre o processo avaliativo, considerando que nas atividades iniciais ele apresentava apenas ideia de avaliação pelo desenvolvimento de prova. Em seu relato percebemos a valorização dos diálogos ocorridos em sala de aula, ao inferir que a aprendizagem pode ser identificada “pelo jeito que os alunos falam” e a necessidade de identificação dos conhecimentos já apropriados pelos alunos para propiciar melhorias, elevá-los a outros níveis de elaboração.

Posteriormente, observamos que Rafael concorda com Valdir e acrescenta que também devemos considerar a forma como o professor faz a mediação do conhecimento para que haja a evolução do aluno (discurso 133). Além disso, demonstra em seu discurso a concepção de evolução que discutimos em sala de aula, relatando que o desenvolvimento do aluno será evidenciado pelas “suas próprias elaborações, a partir do que foi ensinado”.

Nesse contexto, percebemos que as considerações feitas pelos licenciandos Valdir e Rafael com relação ao processo avaliativo, demonstram um processo de evolução conceitual. Entendemos dessa forma, ao evidenciar uma perspectiva que nos parece se distanciar da proposta avaliativa tradicional, ou seja, apenas pelo desenvolvimento de provas. Nesse sentido, consideramos que tal perspectiva se aproxima do conceito de avaliação mediadora denominada por Hoffmann (1994, p.51) como “o paradigma de avaliação que se opõe ao paradigma sentencioso, classificatório”, ou seja, opondo-se ao modelo de avaliação pautado no processo de “transmitir, verificar e registrar”.

Avaliar na concepção mediadora significa direcionar a ação avaliativa para uma perspectiva reflexiva que favorece a interação entre os sujeitos, dar oportunidade para os alunos expressarem suas ideias e concepções, propiciar momentos de discussões entre os alunos, por meio de situações problematizadoras, superando o saber transmitido e evoluindo para a produção de saber pela compreensão do que se é estudado e/ou discutido em sala de

aula, buscar entender as respostas apresentadas pelos alunos, assim como, em suas tarefas, auxiliar na identificação das dificuldades oferecendo oportunidades para encontrar melhores soluções e, ainda, avaliar o aluno fazendo o acompanhamento do seu processo de construção de conhecimento (HOFFMANN, 2014).

Compreendemos que essa concepção de avaliação mediadora, de certa forma, se aproxima das concepções da abordagem histórico-cultural vigotskiana. Já que pelas características descritas evidenciamos que a avaliação envolve a compreensão do processo de desenvolvimento intelectual e não o produto final, o que nos remete ao conceito de ZDI. Destacamos que Vigotski (2009) discordava da forma como a psicologia de sua época se limitava a investigar os problemas de aprendizagem e/ou estabelecer o nível de desenvolvimento intelectual das crianças, por meio de testes e/ou problemas que elas deveriam resolver sozinhas – como, geralmente, evidenciamos pelas provas tradicionais desenvolvidas no âmbito escolar em que, muitas vezes, os professores buscam apenas avaliar o que o aluno errou ou acertou – argumentando que:

através deles [dos testes] ficamos sabendo do que a criança dispõe e o que ela sabe no dia de hoje, uma vez que só se dá atenção aos problemas que ela resolve sozinha: é evidente que com esse método podemos estabelecer apenas o que a criança já amadureceu para o dia de hoje. Definimos apenas o nível do seu desenvolvimento atual. Mas o estado de desenvolvimento nunca é determinado apenas pela parte madura. Como um jardineiro [agricultor] que, para definir o estado de todo o jardim [pomar], não pode resolver avaliá-lo apenas pelas macieiras que já amadureceram e deram frutos, mas deve considerar também as árvores em maturação, o psicólogo que avalia o estado do desenvolvimento também deve levar em conta não só as funções já maduras, mas aquelas em maturação, não só o nível atual mas também a zona de desenvolvimento imediato (VIGOTSKI, 2009, p.326-327).

Nesse sentido, ao apresentar uma concepção de avaliação que considera compreender a aprendizagem dos alunos pelos seus discursos, sabendo que eles trazem conhecimentos para sala de aula, se propondo a identificá-los e possibilitar melhorias para tais saberes, assim como possibilitar situações para que os alunos se desenvolvam e apresentem suas concepções e/ou elaborações próprias sobre os conteúdos ensinados, dando sentido ao que vão aprender, como evidenciamos nos discursos 132, 133 e 134, compreendemos que os licenciandos demonstram reconhecer que em colaboração, pela mediação pedagógica, os processos de ensino e aprendizagem, também, podem desencadear as avaliações. Desse modo, percebemos o processo de elaboração e reelaboração conceitual para as novas concepções de avaliação, de ensino e aprendizagem.

Ainda sobre o como ensinar, Arlindo e Alex (discursos 134, 135 e 136) discutiram a necessidade de trabalhar em uma perspectiva que construa significado, isto por meio da discussão do significado das terminologias utilizadas em sala de aula e, também, para dar sentido ao que os alunos estão aprendendo. Quando questionado sobre este último aspecto, Arlindo relatou que quis dizer que é necessário o aluno saber o porquê está aprendendo sobre o conteúdo trabalhado, qual o sentido do mesmo para vida cotidiana do aluno.

Na aula seguinte, as duplas de licenciandos que desenvolveram a análise do livro didático na etapa I da sequência de atividades de ensino se reuniram em grupos maiores para discutir suas análises e, posteriormente, apresentá-las. Esta atividade também objetivou uma reflexão coletiva e o compartilhamento de significados entre os licenciandos, pois o livro didático era um dos instrumentos que eles utilizariam como apoio no desenvolvimento da atividade da etapa seguinte, em que planejaram a microaula. Desse modo, a partir dos dados obtidos nas atividades iniciais, consideramos necessário que as análises feitas anteriormente fossem rediscutidas coletivamente, sob a mediação da professora Lenice.

Com isso, percebemos que a maioria dos licenciandos apresentou apenas a junção das análises feitas por cada dupla na atividade da fase 1.2, da sequência de atividades de ensino. Porém, o grupo de Arlindo, Valdir, Alex, Lorena, Clara e Anne, além de fazer tais junções, apontou dois novos aspectos. O primeiro foi a falta de uma apresentação histórica evolutiva para trabalhar os conteúdos de forma articulada e o segundo, uma proposta de mudança na sequência em que os conteúdos de Botânica são apresentados no livro, pois primeiro se fala de Algas, Musgos, Pteridófitos, Gimnospermas, Angiospermas, para depois discutirem os órgãos constituintes das plantas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente) e o processo reprodutivo. Nesse caso, eles sugeriram que o professor abordasse o conteúdo de planta em si, seus órgãos e depois as especificidades e divisões dos grupos, para que no final os alunos compreendessem o todo, as partes e suas articulações para compreensão do todo.

Logo após as apresentações dos grupos, a professora Lenice discutiu com os licenciandos algumas frases presentes no conteúdo de Botânica do livro didático analisado, evidenciadas por ela e que, provavelmente, passaram de forma despercebida pelos licenciandos, já que estas não foram citadas em suas análises.

137 – **Professora Lenice:** o que vocês acham dessa frase: “Basta que a raiz, o caule e as folhas executem suas funções e a planta permanecerá viva”.

138 – **Arlindo:** Negativo, porque tem muitos outros fatores que influenciam no desenvolvimento e sobrevivência da planta, não podemos generalizar apenas o funcionamento da raiz, caule e folha.

139 – **Lorena:** Eu concordo com a frase, porque se tudo estiver funcionando ela sobreviverá.

- 140 – **Guto**: Mas, a raiz pode estar funcionando e pode dar uma seca. Não depende só da funcionalidade das estruturas, depende de outros fatores como os ambientais.
- 141 – **Lorena**: Não tinha pensando dessa forma.
- 142 – **Lucas**: E as plantas decíduas, sem folhas. Não sobreviveriam? Sobreviveriam.
- 143 – **Professora Lenice**: A informação está incompleta, isso se caracteriza como simplismo [interrompida].
[...] discussões correlacionadas.
- 144 – **Professora Lenice**: E o que acham dessa frase: “Os verticilos protetores são responsáveis pela proteção dos delicados verticilos reprodutores e ainda servem para atrair pássaros e insetos pela beleza que possuem”.
- 145 – **Arlindo**: (...) às vezes a flor nem é bela para seu polinizador.
- 146 – **Clara**: Ele não poliniza a flor porque ela é bela.
- 147 – **Professora Lenice**: Vocês se apegaram nesse detalhe. Vocês lembram da flor do falso cacau, o que mais chama atenção nela? São os verticilos protetores?
- 148 – **Clara**: Não, os estames que são coloridos.
[...]
- 149 – **Arlindo**: E os morcegos que não enxergam cor?
- 150 – **Lorena**: Atraem apenas pássaros e insetos?
- 151 – **Professora**: Pois é, e os mamíferos? E outra, e o cheiro não atrai?
[...]
- 152 – **Professora Lenice**: E essa frase: “quando os sacos polínicos já estão cheios de grãos de pólen a antera se abre e saem milhares deles”.
- 153 – **Clara**: Não, tem que ter o amadurecimento. Não é quando está cheio.
- 154 – **João Paulo**: Também tem a questão do ambiente, o ambiente tem que estar favorável.
- 155 – **Lorena**: Como se estivesse cheio, como se não comporta mais ela abre. Não é isso.

A partir dos dados acima, podemos observar que os licenciandos ao refletirem sobre as frases mencionadas pela professora Lenice, apresentavam um olhar mais crítico para a simplificação e/ou generalização equivocada do conteúdo, questionando a escrita e/ou demonstrando fatores que também não foram apresentados no texto e que poderiam ser discutidos.

Nesse contexto, destacamos a importância do papel mediador do/pelo outro, pois ao direcionar o olhar dos licenciandos para as problemáticas conceituais apresentadas no livro didático, que eles não haviam percebido ao analisarem o livro, evidenciamos que a mediação pedagógica possibilitou o despertar de um novo sistema de compreensão dos conceitos botânicos apresentados nos livros didáticos, proporcionando a compreensão sobre as limitações que podem ser ocasionadas com relação à forma como tais conceitos são abordados, o que desencadeou a percepção e consciência dos equívocos e, conseqüentemente, reelaborações conceituais.

O olhar dos licenciandos, também, foi direcionado para os problemas que podem ser ocasionados pela falta de definição dos conceitos, assim que uma terminologia nova é apresentada aos alunos como, por exemplo, em frases que aparecem os termos filete, antera,

sacos polínicos e grãos de pólen sem a definição dos mesmos, destacando a necessidade de discutir tais definições para iniciar a construção de significados e o processo de elaboração conceitual.

Além disso, discutimos com os licenciandos sobre as problemáticas direcionadas para as representações/desenhos como, por exemplo, estruturas desenhadas em proporções que fogem ao real, falta de identificação de algumas estruturas representadas, uso de exemplo que não representam as características descritas no texto como, por exemplo, ao falar sobre o órgão masculino e feminino representar uma orquídea, espécime que apresenta tais órgãos fundidos em uma coluna, e/ou flores que têm os órgãos masculinos fundidos formando o andróforo, ou seja, estruturas diferenciadas que não representam o que o texto descreve. Além disso, discutimos sobre a demonstração incompleta do ciclo reprodutivo das flores.

Percebemos que ao analisar juntamente com os licenciandos os erros conceituais, em uma perspectiva de avaliação do processo de formação conceitual fundamentada nas ideias de Vigotski (2009), discutindo limitações que alguns conceitos presentes nos livros didáticos podem ocasionar no processo de ensino e aprendizagem devido à forma com que eles são apresentados, generalizações equivocadas e/ou simplificações dos conceitos, percebemos que os licenciandos demonstraram, por meio de seus discursos, compreender a necessidade de uma abordagem conceitual sistematizada, considerando que o uso de termos e/ou expressões cotidianas para o ensino de conhecimento científico/sistematizado podem possibilitar o início do desenvolvimento de pensamentos por complexos, mas limitar-se a apenas isso não garante a elaboração conceitual propriamente dita.

4.2.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA II DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA

Com o desenvolvimento da etapa II da sequência pedagógica, observamos que conforme os conhecimentos já apropriados pelos licenciandos, identificados nas atividades de ensino da etapa I, eram retomados, confrontados e/ou articulados aos científicos/sistematizados, trabalhados em sala de aula de forma reflexiva e dialógica, apoiados em fundamentações teóricas que propiciavam sustentação às concepções abordadas, os licenciandos demonstravam em seus diálogos e/ou na exposição de situações vivenciadas o início do processo de elaboração e/ou reelaboração conceitual.

Percebemos que os debates sobre as concepções de ensino e aprendizagem e suas influências na ação docente, as discussões das teorias de aprendizagem, que podem

proporcionar suporte para estruturação da prática pedagógica, as reflexões sobre os saberes necessários à docência, a partir de uma perspectiva de ensino que pode justificar as ações docentes por sua fundamentação teórica, incluindo discussões sobre elaboração e estruturação de planos de aula e as limitações e contribuições dos processos de ensino e aprendizagem de Botânica, propiciaram contribuições significativas para o processo de elaboração, apropriação e evolução conceitual dos licenciandos.

Em especial, destacamos que após a discussão da SD-modelo com os licenciandos, evidenciamos que as concepções sobre planejamento de aula e os saberes que podem influenciar nossa prática pedagógica apareceram de modo mais elaborado. Com isso, acreditamos que a SD-modelo discutida também serviu como referência/modelo para os licenciandos.

Nesse contexto, evidenciamos que as aulas desenvolvidas em uma perspectiva interativa, reflexiva e dialógica, entre a professora Lenice e os licenciandos e entre eles mesmos, propiciaram a percepção da maneira como se dava o processo de elaboração e reelaboração conceitual, o que permitiu retomar conceitos e/ou concepções que ainda não estavam apropriados. Evidenciamos, também, que ao direcionar o olhar dos licenciandos para as atividades desenvolvidas e/ou os modos como eles desenvolveram, demonstrando as problemáticas, a mediação da professora Lenice propiciou contribuições significativas como, por exemplo, quando analisaram algumas partes do livro didático sob sua orientação/direcionamento, os licenciandos demonstraram um olhar muito mais crítico e reflexivo para com os aspectos analisados.

Nesse sentido, entendemos que a articulação entre o conhecimento científico e o saber fazer pedagógico necessário para o ensino de tal conhecimento propiciaram aos licenciandos o início do processo de elaboração e/ou reelaboração conceitual evidenciado inicialmente pelos discursos veiculados à sistematização dos conhecimentos.

A seguir, apresentamos os resultados das atividades de ensino em que objetivamos analisar a evolução conceitual dos licenciandos.

4.3 ETAPA III: IDENTIFICAÇÃO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL

Fase 3.1: Simulação do perfil dos professores de uma determinada escola

Na simulação referente à abertura de uma escola com as características e perfil discutidos em aula, obtivemos respostas que reforçaram o início do processo de elaboração/reelaboração conceitual dos licenciandos quanto à perspectiva de ensino e aprendizagem trabalhada na etapa II da sequência pedagógica, em que um dos conteúdos

discutidos de forma sistematizada foram os saberes necessários à docência, considerando uma abordagem histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski (2009).

Os licenciandos Arthur, Lucas e Renatha não participaram dessa atividade, pois não compareceram à aula. Os resultados dos demais licenciandos demonstraram que eles se apropriaram de pelo menos alguns dos conhecimentos discutidos no processo de sistematização do conteúdo.

Percebemos que seis licenciandos (Lívia, Lorena, Sofia, Valdir, Guto e Arlindo) consideraram que no processo de ensino o professor deve ser o mediador e orientador dos alunos, para possibilitar a construção de conhecimentos e/ou significados. Isso pode ser representado, por exemplo, por um recorte do discurso de Lorena: (...) “o aluno iria conseguir desenvolver as atividades com a orientação do professor, ou seja, o professor daria uma orientação, mostraria o caminho e ele desenvolveria a atividade” (...).

Ademais, quando os licenciandos descreveram os procedimentos metodológicos do professor, Alex, Rayssa, Guto, João Paulo, Anne, Sofia, Arlindo e Valdir (8 licenciandos) consideraram que ele deve identificar os conhecimentos dos alunos para trabalhar a partir disso, relacionando os conteúdos de sala de aula com os conhecimentos dos alunos e do seu cotidiano. Nesse caso, os licenciandos descreveram esse processo como algo que propiciaria aos alunos a reelaboração conceitual ou aprimoramento/aperfeiçoamento dos seus saberes, a construção de novos conhecimentos e/ou significados, partindo do conhecimento que os alunos já tinham, em uma perspectiva que agregasse informações e/ou significados para a construção de conhecimentos e/ou reelaboração conceitual, como podemos observar a seguir no recorte de alguns discursos representativos.

156 – **Anne:** (...) visa a construção do conhecimento para que os alunos aprendam o conteúdo, utilizando o conhecimento dos alunos para construir novos significados e conceitos, seria a reelaboração de conceitos equivocados que os alunos possam ter e aprimorar seus conceitos, enriquecer as informações daqueles assuntos com mais informações que seriam significativas e, assim, estimular os alunos a sempre estudar.

157 – **Arlindo:** O professor como mediador do conhecimento e o aluno sendo o foco para o conhecimento, deve trabalhar elaborando perguntas para saber o nível em que os alunos se encontram para, a partir daí, mediar o conhecimento entre os alunos (...).

158 – **Alex:** A abordagem seria construtivista, visando à aprendizagem básica no conhecimento do aluno. O aluno aprenderia por meio de experiências prévias, com a reconstrução dos conteúdos que eles já trazem.

159 – **Sofia:** O professor como mediador do conhecimento pode aplicar estratégias construtivistas tomando o conhecimento que o aluno traz do seu cotidiano com o objetivo de transformá-lo de forma gradual.

Dentre os licenciandos que apresentaram a abordagem discutida acima, evidenciamos que Alex (discurso 158), ainda, está no processo de início de (re)elaboração conceitual, pois ao tentar explicar a abordagem histórico-cultural trabalhada em sala de aula, a definiu como “construtivista” e demonstrou compreender que nessa perspectiva os alunos apresentam conhecimentos que trazem para sala de aula, ou seja, não são tábulas rasas em que os conteúdos são apenas depositados. Percebemos que o licenciando concebe a aprendizagem como algo a ser adquirido pelas “experiências prévias” e “reconstrução” de seus conhecimentos. Nessa perspectiva, entendemos que a reconstrução sugerida por Alex pode se aproximar do processo de reelaboração dos conhecimentos, já que o licenciando considerou que seus alunos trazem conhecimentos para sala de aula, muitas vezes, adquiridos pelas “experiências prévias”. Nesse caso, também, acreditamos que os termos “experiências prévias” não remete ao conhecimento prévio defendido pela perspectiva ausubeliana, mas às experiências vivenciadas e/ou o conhecimento adquirido no cotidiano dos alunos.

Nesse contexto, fundamentados em Vigotski (2009), consideramos como o início do processo de elaboração conceitual, pois, aparentemente, ocorre a transição entre o pensamento por complexo em cadeia e o difuso. Compreendemos que ao conhecer as teorias aprendizagem, no processo de sistematização do conteúdo, o termo “prévia” pode ter chamado a atenção do licenciando e fez com que ele direcionasse seu foco utilizando tal palavra como a característica núcleo de sua fala, estabelecendo um elo por traços associativos entre o que ele aprendeu da abordagem ausubeliana, apresentada anteriormente à abordagem histórico-cultural – vigotskiana, e a perspectiva vigotskiana que tentava apresentar, o que faz referência ao pensamento por complexo em cadeia. Segundo Vigotski (2009), nessa fase da formação conceitual o significado das palavras se desloca assim como os elos entre as cadeias.

Outrossim, compreendemos que o processo de formação conceitual está em transição considerando que o licenciando utiliza termos que lhe chamou atenção e, também, apresentam generalizações difusas, que caracteriza o pensamento por complexo difuso. Nesse caso, consideramos que os significados das palavras utilizadas estão em processo de elaboração, por isso são como os traços que escorregam e oscilam como se um se transformasse no outro, ou seja, o significado das palavras utilizadas ainda não é funcional. Entendemos que isso, também, pode ter acontecido entre o conceito de reconstrução e reelaboração do conhecimento.

Percebemos também no relato de Sofia (discurso 159) a transição entre os processos de formação conceitual, pois apesar de apresentar uma reelaboração conceitual quanto ao

processo de ensino e aprendizagem, quando comparado às suas primeiras concepções, evidenciamos que a licencianda, ainda, usa termos anteriormente apropriados como, por exemplo, “aplicar estratégias”, o que nos remete a uma concepção de ensino e aprendizagem baseada na perspectiva tradicional, como se houvesse receitas e/ou técnicas metodológico-pedagógicas para utilizar nesse processo, assim como o termo “transformá-los” se referindo ao conhecimento trazido pelos alunos.

Fundamentados em Vigotski (2009), entendemos que tais palavras são usadas como o núcleo que estabelece ligação em cadeia entre as concepções já apropriadas pela licencianda e as novas concepções estudadas como, por exemplo, o conhecimento do processo de evolução conceitual, pois ela demonstra compreender que o professor pode considerar os conhecimentos trazidos pelos alunos para elevá-los a outro nível conceitual, mas para explicar isso à licencianda utilizou a frase “transformá-lo de forma gradual”, o que nos remete a uma concepção tradicional dos conceitos de ensino e aprendizagem que estão em processo de reelaboração.

Já os demais licenciandos, representados pelos discursos 156 e 157, apresentaram a concepção de ensino e aprendizagem considerando o processo de evolução conceitual, demonstrando com suas palavras a compreensão de que os conhecimentos científicos são articulados e/ou confrontados aos conhecimentos cotidianos trazidos pelos alunos, para elevar tais conhecimentos a outro nível conceitual, mais elaborado.

Ainda sobre o processo de ensino, evidenciamos que seis licenciandos (Lorena, Jan, Renatha, Arlindo, Valdir e Rafael) consideram a necessidade de práticas de ensino diversificadas que propiciassem aos alunos a aprendizagem, considerando a heterogeneidade da turma. Ademais, Rayssa destacou a necessidade das aulas serem mais dialogadas. Neste contexto, destacamos também recortes das respostas de Clara, Valdir, Sandro e Sofia que destacaram a necessidade de situações que propiciem a participação dos alunos de forma questionadora, além disso, que busquem o conhecimento como descrevem Renatha e Guto, aqui representados pelo discurso de Guto ao relatar que “incentivados [alunos] a buscar o conhecimento sob a orientação e direcionamento dos docentes, na busca da solução de problemáticas para assim atingirem a compreensão do mundo que os cerca e construir os conhecimentos”.

Os licenciandos que descreveram sobre como seriam os aspectos avaliativos do processo de ensino e aprendizagem na escola simulada destacaram que “os alunos seriam avaliados constantemente e o principal fator de avaliação seria a evolução da aprendizagem do aluno” (Jan); “teriam avaliações durante todo o processo de ensino, sem provas com

muitos conteúdos acumulados e do tipo que deixam os alunos pressionados” (Anne); “as avaliações seriam bem diferentes, fugindo do tradicional e feitas diariamente como um somatório de desempenho” (Lorena); “as avaliações utilizadas nesta escola visariam não apenas o “peso” das notas dos alunos, mas o conhecimento adquirido por eles também” (Clara); “os resultados dos alunos devem ser considerados não no sentido de nota, mas no sentido literal de resultado, salientar que seu trabalho tem efeito e tem valor”(Valdir); “o aluno seria avaliado com provas e atividades em sala ocorridas ao longo do bimestre” (Rayssa).

Podemos observar nesses discursos uma concepção de avaliação que foge do padrão comum e/ou tradicional, pois os alunos não seriam avaliados apenas mediante as provas e sua aprendizagem não seria demonstrada apenas por notas. Evidenciamos que a maioria desses licenciandos privilegiou uma avaliação de forma continuada, analisando o processo de desenvolvimento dos alunos, os conhecimentos adquiridos e/ou a evolução conceitual/“da aprendizagem”. Ressaltamos que esse saber, relacionado ao processo de avaliação da aprendizagem dos sujeitos, também, foi discutido em sala de aula com os licenciandos considerando que aprendizagem se dá de forma processual com progressões e/ou regressões, além disso, fundamentados na perspectiva vigotskiana, destacamos que a apropriação de um novo conhecimento não significa o fim da formação conceitual, mas o início de seu desenvolvimento.

Além das características discutidas nas respostas de Lorena, Guto e Valdir, também observamos alguns dos aspectos essenciais para a abordagem discutida com os licenciandos, pois estes, além de destacarem a necessidade de considerar os conhecimentos dos alunos, também consideraram os aspectos culturais e o contexto social em que eles estão inseridos. Além disso, Lorena destaca que a escola “construtivista” contribuiria para a formação cidadã do sujeito. A seguir, apresentamos recortes das respostas desses três licenciandos:

160 – **Lorena**: Seria construtivista, onde o aluno está em primeiro lugar, pensando em qual seria a melhor maneira daquele aluno aprender e melhor desenvolver, contribuindo não só para boas notas, mas também para construção do ser, como ser humano inserido na sociedade, na família e demais meios. (...) Cada aluno é um ser único, não tem como tratar todos iguais. (...).

161 – **Guto**: Os professores teriam autonomia na adoção de suas práticas, desde que essas respeitassem os modos construtivistas de ensino e avaliação, que respeitem e valorizem os conhecimentos dos alunos e seus contextos sociais, partindo deles para a construção do conhecimento pela mediação do professor para o aprendizado (...).

162 – **Valdir**: (...) A metodologia adotada deve acompanhar as características específicas dos alunos, portanto o conhecimento dos alunos, cultura, a situação econômica e contexto social devem ser considerados (...).

Ressaltamos também que, assim como Lorena (discurso 160), nessa atividade alguns licenciandos descreveram de forma equivocada que a escola teria um ensino construtivista. Isso, provavelmente, pelo fato de na sistematização do conteúdo relacionado aos saberes docentes baseados em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, discutimos sobre o processo de elaboração conceitual utilizando o termo construção do conhecimento o que, provavelmente, remeteu à palavra construtivista que também havia sido discutida com os licenciandos quando abordamos as teorias de aprendizagem.

Nesse caso, após a correção da atividade, ao perceber tal problemática retomamos as discussões com os licenciandos sobre esse aspecto, visando sanar dúvidas referentes ao uso dessa terminologia, utilizando para isso as próprias respostas dos alunos para que os mesmos conseguissem reelaborar suas concepções, se apropriar de novos significados e evoluir conceitualmente.

Quando os licenciandos foram questionados se o perfil de ensino deles se enquadraria na perspectiva da escola, metade respondeu que sim e outra que não. Com relação às respostas dos sujeitos de pesquisa observamos que Valdir, por exemplo, relatou que “atualmente, acredito que não me enquadraria no perfil, pois não saberia aplicar certas ideias (...) tenho certa dificuldade de comunicação no sentido de conhecer os alunos com quem trabalho”. Ao contrário, Arlindo respondeu apenas que sim.

De modo geral, consideramos que os resultados dessa atividade foram significativos para identificação dos conhecimentos que estavam em processo de elaboração/construção, pois os aspectos mencionados pelos licenciandos não foram estipulados e nem direcionados pelos questionamentos, por isso acreditamos que os licenciandos apresentaram os conhecimentos que realmente começaram a se apropriar em relação aos saberes necessários à docência, discutidos na sistematização dos conteúdos como, por exemplo, a ênfase dada pelos licenciandos à mediação pedagógica, à identificação dos conhecimentos cotidianos dos alunos para propiciar a “construção do conhecimento” e a necessidade de considerar o contexto em que os alunos estão inseridos.

No entanto, evidenciamos que apesar dos licenciandos demonstrarem compreender algumas das características da perspectiva de ensino discutida, com fundamentação nas ideias de Vigotski (2009), metade da turma relatou que não se enquadraria ao perfil da escola. Desse modo, entendemos que os mesmos ainda apresentavam dificuldades para questionar as próprias concepções simplistas referentes ao processo pedagógico de ensino e aprendizagem que, inicialmente, estavam centradas no modelo transmissão-recepção e/ou na concepção empirista-positivista de Ciência. A partir desses resultados, acreditamos que os licenciandos

ainda estavam em um nível inicial do processo de formação/elaboração conceitual referente aos saberes pedagógicos discutidos.

A seguir, apresentamos o planejamento de aula elaborado para o desenvolvimento da microaula simulada pelos licenciandos.

Fase 3.2 – Planejamento para a microaula

A partir dessa atividade, o foco aos resultados obtidos foi mais direcionado às atividades desenvolvidas pela dupla feita com o sujeito de pesquisa (Valdir e Arlindo) e suas interações com os demais licenciandos, como explicitado e justificado na metodologia.

Ao planejarem a aula que iriam simular na disciplina de Prática de Ensino em Botânica, os licenciandos gravaram as discussões estabelecidas para que pudessemos compreender os acordos e a influência de um na constituição inicial docente do outro. Valdir e Arlindo começaram as negociações relatando em áudio que a aula seria planejada para uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental com carga horária de 40 a 50 minutos, para o ensino do tema morfologia floral e reprodução. Relataram que precisavam pensar em algo para deixar a aula mais animada, interessante e extensa, já que o conteúdo presente no livro didático era pouco discutido. Ao discutirem sobre o objetivo geral da aula, apresentaram os seguintes discursos:

163 – **Arlindo**: Fazer com que o aluno compreenda as partes da flor e como elas se relacionam na reprodução.

164 – **Valdir**: Tá, então o objetivo geral é que os alunos entendam quais são as partes da flor e como a gente está falando de morfologia floral a gente vai ter que citar a morfologia de várias flores, flores com morfologias distintas. E que saibam como distinguir umas das outras né? Tudo que compõem uma flor tem em todas, mas como procurar porque tem morfologias e morfologias entendeu?

165 – **Arlindo**: Então, fazer morfologia comparada? É isso?

166 – **Valdir**: Que os alunos saibam identificá-las em diversas morfologias. E sobre a reprodução?

167 – **Arlindo**: Observar como as partes florais interagem na reprodução.

168 – **Valdir**: Como ocorre a reprodução e quais/como essas partes interagem para reprodução. Entender como ocorre a reprodução.

A partir dessas discussões definiram o seguinte objetivo geral da aula: “Que os alunos entendam quais são as partes que compõem as flores e saibam como identificá-las em suas diversas morfologias. Entender como ocorre a reprodução e qual é o envolvimento e interação entre as peças florais e seus agentes polinizadores”.

Percebemos nas negociações que as ideias dos licenciandos se complementavam. Além disso, observamos que os licenciandos refletiam sobre os conteúdos que seriam trabalhados e como fariam.

Na segunda parte do objetivo, observamos que ele foi descrito de forma que não deixa claro o sujeito ao qual a atividade está direcionada: “Entender como ocorre a reprodução (...)”. Criticamos essa forma de escrita e/ou estruturação por não envolver o sujeito da aprendizagem e, ainda, se consideramos que o plano é elaborado como um recurso/instrumento norteador das ações docentes, então a palavra entender faz referência à ação do professor. Neste aspecto criticamos essa forma de estruturação por compreendermos que se ele não entende o conteúdo não poderá ensiná-lo.

Entendemos que a concepção sobre escrita e estruturação dos objetivos ainda não foi totalmente elaborada pelos licenciandos, pois os mesmos focaram as discussões em questões metodológicas para o desenvolvimento da aula ao invés de pensar no que almejavam alcançar com a mesma. Ressaltamos que, apesar desses aspectos estarem correlacionados, cada um tem a sua configuração e forma de escrita. Claro que nesta correlação, ao descrever os objetivos o sujeito precisa refletir sobre o conteúdo e o que almejam alcançar com o desenvolvimento da aula, como ela seria desenvolvida para dar suporte ao que se espera obter e, ainda, como fariam uma avaliação que possa propiciar subsídio para analisar se os objetivos foram alcançados. Porém, na descrição do objetivo o que é necessário escrever é o que se espera alcançar com o desenvolvimento da aula e não os demais aspectos.

Tal fato foi observado também quando os licenciandos foram elaborar os objetivos específicos, pois Arlindo questionou sobre a necessidade de fazê-los já que o objetivo geral estava pronto, argumentando que “seria como justificar uma justificativa”. Valdir concordou relatando que “parece que aqui eu vou repetir tudo o que já disse”. Mesmo com estes questionamentos os licenciandos discutiram sobre tais objetivos, como observamos abaixo:

169 – **Valdir**: Saber os nomes das partes florais e como identificá-las.

170 – **Arlindo**: (...) Função basicamente está descrita no livro néh? Como identificá-las em diversas morfologias florais.

171 – **Valdir**: Ele descreve no livro como ocorre a fecundação?

172 – **Arlindo**: Não, não tem polinização. Ah aqui tem sim, tem polinização sim.

173 – **Valdir**: Entender o mecanismo de funcionamento de fecundação? Tipo assim, se há alguma diferença entre a reprodução de uma orquídea e uma rosa?

174 – **Arlindo**: É porque a maioria dos livros traz uma abelha como polinizador, mas uma abelha não poliniza tudo (...) animais, seres humanos, o vento também fazem polinização (...). Quando se fala em polinização sempre vem a figura de uma abelha.

175 – **Valdir**: Isso é importante a gente citar, acho então que a gente não precisa se apegar ao livro. Outro objetivo, saber como distinguir a fecundação entre espécies de morfologia diferentes, entre flores de morfologia diferentes.

176 – **Arlindo**: não, isso é muito complexo. Melhor, quais são os agentes polinizadores. Identificar diferentes tipos de polinização.

Podemos observar que, apesar dos licenciandos na fase 1.2 terem avaliado o livro didático disponibilizado pelo laboratório de Prática de Ensino como limitado em alguns aspectos, eles se basearam no livro para configurar seu plano de aula. Porém, ao evidenciarem que o livro não abordava tudo que eles achavam necessário discutir como, por exemplo, a questão da correlação e especificidade entre o tipo morfológico floral e o agente polinizador, concluíram que poderiam utilizar o livro apenas como material de apoio.

Podemos perceber que esta atividade também proporcionou um olhar mais crítico com relação à avaliação do livro didático, pois na atividade da etapa I os licenciandos não evidenciaram e/ou consideram a ausência de qualquer conteúdo que achavam necessário/central para o ensino de Botânica e, com o desenvolvimento dessa atividade perceberam a necessidade de abordar a diversidade morfológica e a reprodução.

Pelos discursos 171, 172 e, principalmente, 173, compreendemos que os licenciandos estão confundindo os conceitos de fecundação, polinização e reprodução, pois quando Valdir questiona se o conteúdo de fecundação está descrito no livro, Arlindo responde considerando a polinização. Posteriormente, Valdir considera o conceito de fecundação semelhante ao de reprodução, mas nos parece que ele se refere ao processo de polinização por descrever que há especificidades entre as diferentes flores. Arlindo reitera essa ideia ao criticar o livro por apresentar apenas a imagem da abelha como agente polinizador. Logo após, no discurso 175 Valdir relatou outro objetivo, “saber como distinguir a fecundação entre espécies de morfologia diferentes”, reafirmando a ideia de que houve confusão entre os conceitos de polinização e fecundação, e Arlindo concordou com a concepção do colega, mas discordou com o objetivo de distinguir a fecundação de diferentes espécies, propondo apenas relatar quais são os agentes polinizadores e tipos de polinização, o que demonstrou também a falta de conhecimento dos termos empregados em seus discursos.

Fundamentados em Vigotski (2009), acreditamos que tal confusão pode ter ocorrido pelo fato desses conhecimentos estarem envolvidos em processos que se complementam – polinização, fecundação e reprodução. Neste caso, representamos esse processo de confusão e/ou troca entre os termos e seu significado pelo primeiro estágio da formação conceitual, conhecido por sincretismo, momento em que o significado da palavra é considerado como um

encadeamento sincrético que ainda se encontra desvinculada do objeto e/ou, como nesse caso, do processo. Em outras palavras, o sujeito estabelece vínculos associativos entre os processos, a partir de uma característica em comum sem considerar a necessidade dos demais caracteres/aspectos/procedimentos possuírem nexos.

Desse modo, provavelmente, pelo fato da polinização e fecundação serem fenômenos que ocorrem subseqüentemente no processo de reprodução das Angiospermas e ambos ocorrerem nos órgãos reprodutores, os sujeitos fizeram associações sincréticas estabelecendo vínculos subjetivos comuns. Além disso, o fato do sufixo das palavras serem iguais [ção], os sujeitos podem ter tido dificuldade em separar o significado da palavra do som com que ele expressa.

Para Vigotski (2009, p.419), “os aspectos sonoro e semântico de uma palavra ainda são uma unidade imediata, não diferenciada nem conscientizada” pelo sujeito. Assim, para que os sujeitos comecem a estabelecer a diferenciação entre os termos polinização, fecundação e reprodução, há necessidade de um processo de desenvolvimento de generalizações, o qual resultará a formação de conceitos verdadeiros.

Ao analisarmos os objetivos específicos descritos no plano evidenciamos que os licenciandos ainda utilizavam verbos de ação, mas não direcionados à própria ação, descreveram o plano como se fosse um instrumento norteador para os alunos e não para ação docente como, por exemplo, saber o nome e funções das peças florais e como identificá-las; entender o mecanismo de fecundação; identificar os diferentes tipos de polinizadores.

Com relação aos conteúdos programáticos, no áudio os licenciandos relataram os seguintes tópicos: “Flor” (Arlindo); “Morfologia Floral e Reprodução” (Valdir); “Tipos de morfologias florais e peças florais, Androceu e Gineceu; reprodução (Arlindo), e como subtópico deste último os conceitos de polinização e agentes polinizadores” (Arlindo).

Nesse momento, Valdir questionou Arlindo: “o livro didático aborda o processo de reprodução, como ocorre quando o grão de pólen encosta lá e abre o canal, o tubo polínico?”. Esta fala reforça a ideia de falta de conhecimento do significado do termo reprodução, pois o licenciando relata um dos fenômenos que ocorre nesse processo e generaliza-o. Ao procurar no livro didático tal conteúdo, observou que ele não era bem discutido. Com isso, Valdir percebe a necessidade de trabalhar esse conteúdo com outras referências (texto da internet) e falar sobre a questão de autopolinização e polinização cruzada. Ambos concordaram e destacaram que seria importante incluir essa explicação, mas de forma simples devido o tempo destinado para a aula simulada.

No plano de aula entregue por escrito, observamos que os licenciandos descreveram mais detalhes sobre o que iriam trabalhar em cada tópico, como podemos observar a seguir:

Conteúdos programáticos

Flor: definição, o que as formaram, características morfológicas e estruturais que as compõem;

Tipos de morfologias florais: importância das diferenças morfológicas entre as flores.

Peças florais: descrição das características e sua localização na flor: a) gineceu – definição, função e partes que o compõem; b) androceu – definição, função e partes que o compõem.

Reprodução: importância da reprodução e ao que dão origem.

Polinização: o que é a polinização, quais os órgãos envolvidos nesse processo: a) autopolinização – o que é autopolinização e como ocorre; b) polinização cruzada – o que é e como ocorre; c) agentes polinizadores – o que são e quais os possíveis agente polinizadores.

A partir da descrição dos conteúdos que os licenciandos planejavam trabalhar na microaula simulada, percebemos que o termo fecundação não foi evidenciado, assim os conteúdos de reprodução e polinização foram colocados em subtópicos sem fazerem referência ao processo de fecundação que, anteriormente, havia sido confundido com os outros dois conceitos.

Ademais, parece que alguns conceitos ainda não estavam claros para os licenciandos, pois, por exemplo, ao planejar trabalhar o tópico flor eles pretendiam descrever as “características morfológicas e estruturais que as compõem”, o que nos remete à ideia de um padrão comum morfológico que pudesse caracterizar as flores. Além disso, eles descreveram que pretendiam abordar os “tipos de morfologia florais”, o que retoma a vaga ideia da diversidade morfológica existente.

Outro aspecto que nos chamou atenção foi o tópico que definiram como “peças florais”, pois observamos que neste os licenciandos descreveram como subtópicos apenas os órgãos reprodutores, feminino e masculino (gineceu e androceu). Neste caso, parece-nos que eles não consideraram os verticilos protetores (cálice e corola) como peças florais. Ressaltamos que na atividade da etapa I da sequência de ensino, a dupla Valdir e Arlindo foi uma das únicas que considerou os verticilos protetores como conceitos centrais, mas aqui não os apresentaram.

Na sistematização do conteúdo presente no plano de aula podemos evidenciar que os licenciandos fizeram referência aos verticilos protetores e, ainda, o que eles pretendiam abordar quando descreveram no conteúdo programático “importância das diferenças morfológicas entre as flores”. Destacamos que os conteúdos descritos na sistematização do

plano da microaula são os conceitos que os licenciandos ministrariam. A seguir, apresentamos alguns recortes da sistematização do plano de Arlindo e Valdir.

Sistematização do conteúdo

Flor: a flor é o órgão reprodutivo das plantas Angiospermas. Flores que apresentam órgãos reprodutores de ambos os sexos, masculino e feminino, são chamadas de hermafroditas (ou monoica). Já as flores que apresentam órgãos reprodutores de apenas um dos sexos são chamadas de dioica.

Peças florais: gineceu – o carpelo ou pistilo é uma folha modificada que durante a evolução dobrou-se sobre si mesma, diferenciando-se em três regiões: ovário, região dilatada que protege os óvulos; estigma, a porção superior, é a receptora de grãos de pólen; estilete, a peça intermediária que liga o estigma ao ovário. O carpelo assim modificado passa a ter aspecto de um instrumento muito utilizado na química, conhecido como pistilo, motivo pelo qual também é assim denominado. Uma flor pode ter um só carpelo ou vários (...). O gineceu pode ser simples, (...) apocárpico, (...) esincárpico (...). Androceu – estames são folhas alongadas que durante a evolução dobraram-se sobre si mesmas, diferenciando-se em duas regiões: o filete, porção delgada e alongada que suporta a antera, que por sua vez protege bolsas produtoras de grãos de pólen conhecido como sacos polínicos.

Formação do grão de pólen: os grãos de pólen formam-se nos sacos polínicos da antera. São quatro sacos polínicos, cada dois em uma teca. Quando a antera se torna adulta os sacos polínicos se rompem liberando os grãos de pólen (...).

Reprodução: a reprodução de quase todas as plantas acontece por meio da flor, que possui, em seu interior, o órgão feminino chamado de gineceu e o órgão masculino chamado de androceu.

Polinização: é o transporte de grãos de pólen de uma flor para outra, ou para o seu próprio estigma. É através deste processo que as flores se reproduzem. Autopolinização: a flor recebe seu próprio pólen. Contudo, há casos em que ela o rejeita; nestas situações, ocorrerá a troca de genes com outras flores, o que resultará em uma variação da espécie. Entretanto, algumas espécies utilizam-se de seu próprio pólen objetivando produzir sementes e garantir a estabilidade de sua população (aqui não ocorrerá a variação, pois não haverá mistura de genes). Polinização cruzada: o pólen de uma flor fecunda o estigma de outra flor, de um mesmo indivíduo ou de outro.

Agentes polinizadores: anemofilia – realiza-se pela ação do vento (...). Entomofilia: faz-se com o curso dos insetos e ocorre na maioria das Angiospermas (...) conhecida é a polinização dos figos por vespinhas do gênero *Blastophaga*, que se desenvolve no interior da inflorescência do tipo sícono. Ornitofilia: os pássaros concorrem para a polinização de muitas plantas, como no caso da (*Strelitzia regiae*) bananeira-da-rainha polinizada pela ave *Nectarinea alfra*, (...). Malacofilia (...). Quiropterofilia (...). Hidrofilia (...). A polinização artificial, feita pelo homem (...).

Podemos observar na sistematização que os licenciandos tentaram seguir os tópicos de conteúdos que haviam programado no item anterior. Começaram com a definição do conceito de flor, descrevendo-a apenas como órgão reprodutor das Angiospermas. Nesses termos, parece-nos que este conceito ainda não está formado para os sujeitos, visto que eles definem as flores pela presença dos órgãos reprodutores, masculino e feminino, o que remete à ideia de uma concepção baseada na função reprodutiva da flor e não ao conjunto das peças

florais e/ou definição do que ela é, ou seja, folhas modificadas. Por isso, consideramos que o conceito não está completo e dessa forma pode causar nos alunos uma compreensão limitada e/ou equivocada, como se apenas as partes reprodutivas (androceu e gineceu) fossem as flores das Angiospermas. Assim, o conceito verdadeiro não seria estruturado.

Fundamentados em Vigotski (2009), em relação à formação conceitual, compreendemos que tal definição pode estar amparada em um pseudoconceito e/ou conceito potencial, em que definimos os objetos pela sua aparência ou função ao invés de conceituarmos a partir do significado da terminologia. Em outras palavras, o conceito foi estruturado a partir de um atributo comum, tanto que para ser considerada uma flor a mesma deve ter ao menos um dos verticilos reprodutores. Dessa forma, o conceito apresenta generalizações a partir deste atributo pela sua aplicação prática e pelo processo de abstração, porém este não é um conceito propriamente dito, mas pode vir a ser, pois a definição da palavra tem natureza funcional, ou seja, o conceito explica para que serve a flor (função) e/ou pelo que é composta 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 o sujeito forme os conceitos. Este é o próximo estágio do processo de formação/desenvolvimento conceitual, no qual o papel principal para a instauração de conceitos verdadeiros é conferido ao significado da palavra, pois é precisamente com ela que o sujeito orienta sua atenção para determinadas características, com a palavra ele os sintetiza, “simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano” (VIGOTSKI, 2009, p.226). Nessa fase de formação conceitual, o sujeito começa a operar com a palavra como símbolo e/ou signo.

Desse modo, destacamos a necessidade do conceito não ser definido apenas como órgão reprodutor das Angiospermas, ainda mais se for direcionado para a definição das flores como hermafroditas e/ou dioicas, conforme a presença dos órgãos reprodutores, como sugeriram os licenciandos ao se basearem no livro didático para escrever a sistematização do conteúdo. Reforçamos que isso pode ocasionar uma representação simbólica e/ou sígnica equivocada, como se as demais estruturas constituintes das flores não fizessem parte da mesma.

A importância dada apenas aos verticilos reprodutores pode ser evidenciada também no segundo tópico, em que os licenciandos ao delinearem as peças florais descreveram apenas sobre os órgãos reprodutivos e as partes e locais constituintes dos mesmos. Retomamos o fato de que os verticilos protetores que anteriormente eram considerados também como centrais

não foram evidenciados. Isso, provavelmente, aconteceu devido ao fato de os licenciandos se apoiarem no livro didático para desenvolverem o plano de aula, pois este dava foco apenas aos verticilos reprodutores, o que nos chama atenção para o tipo de material selecionado, escolha de textos, livros e/ou referenciais.

Quando analisamos a definição que os licenciandos fizeram desses órgãos constituintes das flores, percebemos que eles descreveram cada um como “uma folha modificada que durante a evolução dobrou-se sobre si mesma, diferenciando-se” em regiões específicas (ovário, estigma, estilete, filete e antera). Ademais, ao definirem tais regiões percebemos novamente um conceito potencial, pois os licenciandos descrevem as formas, função e/ou localização dessas partes no órgão reprodutor como, por exemplo, “região dilatada que protege os óvulos; peça intermediária que liga o estigma ao ovário; porção delgada e alongada que suporta a antera” (tópico peças florais). Novamente o significado da palavra não é trabalhado e os conceitos são potenciais e não propriamente ditos/verdadeiros.

No tópico formação do grão de pólen, observamos que os licenciandos não descrevem esse processo, apenas descrevem que os grãos se formam “nos sacos polínicos da antera”, como uma informação complementar. Ademais, entendemos que se fosse abordada a descrição do processo também seria um conteúdo muito complexo para o nível de ensino em que a microaula foi planejada.

Quanto ao conceito de reprodução, em que observamos anteriormente nos objetivos que havia equívoco e/ou confusão com o conceito de polinização e fecundação, percebemos que o mesmo não foi descrito na sistematização, pois foi apresentado a partir de uma generalização equivocada que não define o conceito e nem descreve os fenômenos que acontecem nesse processo. Já na sistematização do tópico polinização, os licenciandos apresentaram como se faz este processo e o categorizou como responsável pela reprodução das flores, o que compreendemos como uma generalização que pode limitar a compreensão do conceito de reprodução, já que a polinização não é o único fenômeno envolvido nesse processo.

Ainda com relação à polinização, os licenciandos escreveram concepções simplistas e, até mesmo, um pouco confusas sobre autopolinização, variabilidade genética e polinização cruzada. Nesta descrição não comentaram sobre os agentes polinizadores, fizeram isso no tópico seguinte em que descreveram diversos tipos de polinização e a forma como elas ocorrem. Neste caso, consideramos que diversos nomes diferentes foram apresentados e seus significados não foram discutidos, acreditamos que isso, provavelmente, seria repassado aos

alunos em nível de informações e/ou curiosidades, por sua vez, consideradas como excessivas.

Para verificar se os alunos discutiriam sobre o porquê trabalhariam os conteúdos programados no plano de aula, solicitamos uma justificativa. Assim, descrevam sobre a necessidade de “mostrar a importância de se conhecer detalhes de morfologia e reprodução floral que dão origem aos frutos, já que estes são importantes fontes de alimento, além de ser uma característica de distinção entre os grupos de plantas existentes”.

Nos discursos acima os licenciandos apresentam a justificativa a partir de uma concepção cotidiana, destacando a necessidade dos alunos conhecerem detalhes de morfologia e reprodução floral para compreenderem como formam os frutos, ou seja, relacionaram conteúdo de morfologia floral com outro conceito – fruto. Não consideramos esta justificativa como totalmente plausível pelo fato de que conhecer detalhes da morfologia ou, em outras palavras, as formas das estruturas florais, não é o suficiente para que os alunos compreendam o processo de formação/origem dos frutos.

Ao planejarem os procedimentos metodológicos que adotariam para desenvolver os conteúdos, observamos que algumas situações apresentadas não estavam descritas nos objetivos específicos como, por exemplo, os questionamentos iniciais para identificar o que os alunos sabiam sobre o assunto e/ou o uso de flores reais para que os alunos tivessem algo “palpável” para identificar as estruturas florais, como podemos evidenciar nos discursos abaixo:

177 – **Valdir**: Nos primeiros cinco minutos de aula propor a montagem de grupos de quatro alunos, explicar a atividade e entregar a folha impressa descrevendo o nome, estrutura e função na imagem. Iniciar com algumas perguntas e através de um pequeno debate identificar o que sabem sobre o assunto. Em seguida, aplicar o conteúdo partindo da morfologia. Você acha importante trazermos flores reais também?

178 – **Arlindo**: Sim, porque é algo palpável.

179 – **Valdir**: Seria interessante também a gente conseguir trazer o maior número possível de flores com morfologias diferentes (...).

180 – **Arlindo**: Na verdade, a folha é bem avaliação de sétimo ano [ilustração]. (...) se a avaliação será feita em sala de aula, nós temos que correr com a aula para que eles tenham tempo de fazer a atividade.

181 – **Valdir**: (...) a gente deixa o papel com eles para eles irem identificando conforme a gente vai explicando. Ou a gente dá as flores diferenciadas para eles colarem na cartolina e vai puxando as setinhas e colocando os nomes.

182 – **Arlindo**: Mas, aí vai demorar mais. Acho melhor algo pronto mesmo (...), de fato vamos prender a atenção deles. Tipo, a gente entrega e fala que será a avaliação deles (...). Porque senão, no final a gente dá avaliação e aquele que não prestou atenção vai fazer bagunça na aula. E se ele já sabe que aquela será avaliação dele ele irá fazer. O negócio é prender a atenção do aluno.

183 – **Valdir**: Então, nesses primeiros minutos que eram para debate nós vamos tirar e deixar para eles colarem o material e se prepararem para aula.

184 – **Arlindo**: A gente pode fazer o debate (...). Vamos só entregar o desenho pronto.

185 – **Valdir**: Tá, montamos os grupos, explicamos as atividades e fazemos o debate a partir de alguns questionamentos para saber o que eles sabem sobre o assunto.

186 – **Arlindo**: Depois, trabalhar o conteúdo flor e, dentro das partes florais, destacar a parte masculina e feminina que serão usadas no assunto seguinte, reprodução. Após isso, aplicar o conteúdo de reprodução com enfoque na polinização e seus possíveis agentes, trabalhando cada um separadamente.

187 – **Valdir**: Ao final da aula será recolhida a folha impressa já respondida, que servirá de avaliação (...) a gente vai corrigir e levar na aula seguinte como fixação, (...) para ver o que está faltando ainda para explicar e complementar a respostas dos alunos.

Percebemos que as discussões para elaboração dos procedimentos metodológicos foram norteadas basicamente pelo debate referente à forma como os licenciandos iniciariam a aula e a questão do tempo disponível para o desenvolvimento das atividades. Inicialmente, Valdir sugeriu uma atividade coletiva utilizando um desenho das estruturas florais para que os alunos as identificassem. Em seguida, propôs o desenvolvimento de questões que identificassem o que os alunos sabiam sobre o tema para, posteriormente, “aplicar o conteúdo”.

Com relação ao objetivo de desenvolverem as perguntas iniciais, os licenciandos não relataram durante a descrição metodológica para que tais informações seriam utilizadas e/ou o que fariam com elas. Neste sentido, compreendemos que os licenciandos planejavam fazer os questionamentos apenas para cumprir com um dos saberes docentes discutidos durante as aulas teóricas/sistematizadas, desenvolvidas no processo de sistematização desses saberes, em que discutimos o processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, baseados nas ideias de Vigotski (2009), defendendo a necessidade de identificação dos conhecimentos já apropriados pelos sujeitos envolvidos no processo de ensino para propiciar situações que possam possibilitar o confronto e/ou articulação desses conhecimentos com os científicos/sistematizados, visando à apropriação, reelaboração e/ou evolução conceitual.

Ressaltamos que durante as aulas teóricas mencionadas, discutimos com os licenciandos que o interesse em identificar o que os alunos sabiam sobre o assunto a ser trabalhado se justificava pelo fato de que tais conhecimentos e os conceitos científicos seguem caminhos diferentes, mas se inter-relacionam e é no confronto entre esses conhecimentos que se dá a apropriação e evolução conceitual (VIGOTSKI, 2009). Por isso, ao identificarem o nível de conhecimento que seus alunos se encontravam os licenciandos

poderiam, a partir daí, promover a evolução conceitual dos mesmos trabalhando na zona de desenvolvimento imediato.

Desse modo, consideramos que nos procedimentos metodológicos seria necessária a descrição de como os licenciandos utilizariam as respostas obtidas pelos questionamentos, pensando em proporcionar situações que contribuíssem para a formação/evolução conceitual

Posteriormente, o foco das discussões foi para escolher entre o uso de uma ilustração/esquema das estruturas florais ou flores reais, visando iniciar a aula com uma atividade diferenciada. Nesta última proposta, as flores seriam coladas em uma cartolina pelos próprios alunos e durante a aula eles escreveriam as estruturas visualizadas e estudadas. Mas, devido o tempo necessário para o desenvolvimento da atividade com as flores e, ainda, a quantidade de conteúdos que pretendiam abordar, os licenciandos optaram por utilizar a imagem pronta/ilustração. Consideramos esta escolha e metodologia questionáveis, pois os licenciandos pretendiam trabalhar com enfoque na diversidade morfológica e isso seria impossível com uso de apenas um esquema.

No final do relato 177, observamos que Valdir não pensava em iniciar a sistematização discutindo o conceito de flor (primeiro conteúdo programático), planejava iniciar com os aspectos morfológicos. Entretanto, após as discussões sobre as atividades que seriam desenvolvidas, Arlindo cita os conteúdos que seriam trabalhados e leva em consideração o conteúdo de flor. Mas, neste caso não podemos afirmar que esse conteúdo se referia à definição do conceito, pois pelo discurso do licenciando entendemos que o conteúdo flor seria apenas a descrição das estruturas florais, dando ênfase aos órgãos reprodutores, masculino e feminino, para, posteriormente, “aplicar o conteúdo de reprodução com enfoque na polinização e seus possíveis agentes, trabalhando cada um separadamente” (discurso 186).

Ademais, evidenciamos que os licenciandos não descreveram nitidamente nos procedimentos metodológicos a forma como os conteúdos seriam trabalhados e/ou como a aula seria desenvolvida, ou seja, teórica, prática, expositiva, dialogada, demonstrativa, entre outras modalidades. Mas, pelos discursos podemos inferir que seria uma aula teórica e pelas propostas de questionamento dos saberes dos alunos e/ou do agrupamento dele para o desenvolvimento da primeira atividade, compreendemos que os licenciandos pretendiam desenvolver uma atividade em que os alunos seriam ativos e interativos. Por isso, acreditamos em uma abordagem que possa querer se diferenciar da perspectiva tradicional de ensino, em que os alunos são apenas seres passivos e receptores de informações. Porém, observamos nos discursos dos licenciandos que ambos descrevem o processo de ensino como algo aplicável:

“aplicar o conteúdo partindo da morfologia” (Valdir – discurso 177); “aplicar o conteúdo de reprodução” (Arlindo – discurso 186).

Desse modo, compreendemos que apesar de proporem uma atividade interativa entre os alunos, os termos empregados na descrição metodológica e, até mesmo, a própria metodologia ainda apresenta viés tradicionais de ensino, pois, como discutido, não adianta fazer por fazer, ou seja, identificar as concepções dos alunos apenas para cumprir com requisitos que foram discutidos em aula e considerados necessários para desenvolvermos uma abordagem de ensino diferenciada.

Outro fator que nos leva a acreditar que a evolução conceitual dos licenciandos, em relação aos saberes docentes trabalhados, ainda, está no início do seu processo de desenvolvimento, está relacionado ao fato deles planejarem algo diferente da proposta de avaliação descrita no primeiro plano, elaborado na etapa I fase 1.3, pois nele a avaliação era prova escrita com perguntas de múltipla escolha (Valdir) e/ou dissertativa (Arlindo). No entanto, apesar de pensarem em algo avaliativo diferente de prova, eles ainda demonstraram a mesma abordagem pedagógica, pois deixaram claro que desde o início da aula iriam informar os alunos que tal atividade valeria nota. Isso, para fazer com que eles prestassem atenção na aula. Nesse caso, percebemos que os licenciandos ainda pensavam em estratégias para moldar o comportamento dos alunos, mesmo após termos discutido na sistematização do conteúdo as limitações que a abordagem behaviorista-skinneriana pode ocasionar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Além disso, percebemos que o termo fixação, ainda, estava presente no discurso dos licenciandos, mas não com a mesma concepção tradicional, visto que demonstraram que a avaliação também serviria como um instrumento para evidenciar o que os alunos não compreenderam e, assim, os licenciandos poderiam se organizar para retomar o assunto e propiciar aos alunos conhecimentos complementares (discurso 187). Com isso, percebemos que os licenciandos compreenderam que o processo de aprendizagem não é contínuo e unidimensional, ou seja, demanda certo tempo e é um processo de progressões e regressões.

Observamos, também, que a questão do tempo disponibilizado para o desenvolvimento das atividades influenciou a discussão sobre o uso ou não de questionamentos para identificar a concepção inicial dos alunos, isto até o final das negociações, pois nos discursos 183 e 184 evidenciamos discussões sobre o fato e/ou necessidade de realmente começar a aula com tais questionamentos, pois isso demandaria muito tempo. Provavelmente, tais negociações aconteceram por valorizarem mais a atividade diferenciada (folha com a ilustração) do que a identificação dos conhecimentos dos alunos,

que poderiam ser evidenciados com as questões. Ademais, destacamos que a concepção dos licenciandos se difere em relação a esta questão, pois durante toda negociação Valdir demonstra compreender a necessidade de iniciar a aula com a identificação dos conhecimentos dos alunos, porém Arlindo sempre questionava sobre tal necessidade.

Apesar de evidenciarmos na gravação das discussões/negociações que os licenciandos não ficariam restritos aos livros didáticos, pois consideraram que o mesmo não abordava e/ou apenas discutia sucintamente o que eles pretendiam abordar, evidenciamos na descrição do conhecimento sistematizado que eles se basearam apenas no livro para escrever a maioria dos conceitos, utilizaram informações obtidas na internet apenas para discutir as curiosidades referentes aos tipos de polinização e agentes polinizadores.

De modo geral, com os resultados obtidos nessa atividade, evidenciamos que os licenciandos Valdir e Arlindo apresentaram dificuldade para escrever o plano de aula com os aspectos básicos correlacionados (objetivos, conteúdos, metodologia e avaliação). Além disso, evidenciamos limitações nos modos de elaboração e estruturação da escrita, sem que esta estivesse direcionada para orientação das atividades docentes. Com relação aos conteúdos planejados observamos o foco direcionado apenas aos verticilos reprodutores. Evidenciamos na descrição dos conteúdos programáticos que eles tinham como item a definição de flor e a descrição das estruturas/peças florais que a compõem, mas quando analisamos esse item na sistematização do conteúdo observamos que as peças florais descritas eram apenas as estruturas constituintes do gineceu e androceu (órgãos reprodutores). Ademais, o conteúdo do processo de reprodução não foi discutido. Nesse conteúdo a polinização foi apresentada como o processo de reprodução em si. Houve, também, confusões com o termo fecundação. Desse modo, com essa atividade, evidenciamos que os licenciandos ainda apresentaram conceitos do tipo sincréticos, alguns pensamentos por complexos, conceitos potenciais e/ou na forma de pseudoconceitos.

A seguir, apresentamos a descrição da simulação da microaula planejada.

Fase 3.3: Simulação da microaula

Na microaula simulada por Valdir e Arlindo, os demais colegas da turma foram orientados a representarem alunos do sétimo ano do ensino fundamental, nível em que a aula seria desenvolvida se fosse uma situação real de ensino.

Valdir iniciou a aula com a apresentação dos professores, posteriormente, apresentou o tema da aula que foi “Morfologia e reprodução floral” e informou aos alunos que passaria uma atividade para ser desenvolvida durante a aula. Explicou como iria realizá-la, enfatizando

a necessidade de os alunos prestarem atenção na aula para conseguir desenvolver a atividade na mesma, já que ela seria parte da avaliação.

Analisando o vídeo da microaula percebemos que em vários momentos os licenciandos reafirmaram a necessidade de os alunos prestarem atenção na aula pelo fato de terem que desenvolver a atividade avaliativa, isto como um reforço para prender a atenção dos alunos. O que nos chamou atenção nesta abordagem é que em alguns momentos os alunos não estavam dispersos e, mesmo assim, os licenciandos reforçavam a necessidade dos mesmos prestarem atenção na explicação, pois a atividade valeria nota. Este fato nos remete à questão da influência da formação ambiental e/ou, ainda, da vivência da realidade escolar, considerando que a turma estava realizando o Estágio Supervisionado em Ciências concomitantemente com o desenvolvimento da disciplina. Acreditamos que tais influências são adquiridas pelos sujeitos de forma espontânea, irreflexiva e assistemática, durante suas vivências com professores enquanto eram alunos, sem que houvesse uma reflexão crítica sobre a docência.

Para Vigotski (2009, p.282-283), na idade escolar,

o centro da atenção é ocupado pela transição das funções inferiores de atenção e de memória para as funções superiores de atenção arbitrária e memória lógica. (...) Dizer que a memória se intelectualiza na idade escolar é exatamente o mesmo que dizer que surge a atenção arbitrária; dizer que a atenção na idade escolar se torna arbitrária é o mesmo que dizer [...] que ela depende cada vez mais dos pensamentos, isto é, do intelecto.

Nesse contexto, o desenvolvimento da atenção arbitrária e da memória lógica, da abstração e pensamento científico faz parte de um processo complexo e uno, que ocorre pela tomada de consciência e a apreensão que se desenvolve e é fator central na formação básica da idade escolar (VIGOTSKI, 2009). Assim, a apropriação de conceitos científicos por parte do indivíduo pode levá-lo a se conscientizar dos próprios processos mentais, mas para isso eles precisam querer prestar atenção.

Quando os licenciandos entregaram para os alunos a folha da atividade avaliativa com a representação/esquema de uma flor, ao visualizarem a imagem eles fizeram os seguintes comentários e questionamentos:

188 – **Clara:** olha Fernanda [professora formadora-pesquisadora], parece uma garrafa de gargalo comprido.

189 – **Professora Lenice:** Professor, me diz, parece mesmo uma garrafa de gargalo comprido?

190 – **Valdir**: Isso depende da ilustração. Essa ilustração na verdade ela não é geral. Até porque um detalhe que a gente vai falar é a questão de diferenças morfológicas (...). Isso daí é para vocês aprenderem de uma forma mais didática (...), pois se de repente vocês pegarem um desenho diferente vocês não vão saber responder (...).

A ênfase dada por Clara sobre a analogia do gineceu a uma garrafa de gargalo comprido se fez devido a discussões anteriores sobre os problemas que tais analogias podem ocasionar no processo de ensino e aprendizagem, considerando que esta é feita pelas representações esquemáticas/desenhos e, muitas vezes, em flores reais o gineceu não tem esse formato. Assim, ao ser questionado pelo professor sobre o assunto Valdir demonstrou conhecimento sobre a problemática da representação. Relatou que por ela os alunos não conseguiriam identificar outro tipo de flor, por causa da diversidade morfológica. Mas, o problema não estava relacionado apenas ao fato de ser uma única forma da estrutura floral, mas sim por ser uma representação/desenho que, muitas vezes, foge da percepção real. Neste caso, o licenciando justificou o uso da imagem por ser mais didática, por demonstrar todas as estruturas em um único desenho e deixou claro que se os alunos pegassem outro desenho, provavelmente, não saberiam identificar as estruturas estudadas.

Relembramos que quando os licenciandos analisaram as representações/desenhos presentes nos livros didáticos a maioria, inclusive Valdir e Arlindo, criticou o uso de tais representações, pelo fato de não apresentarem características reais e/ou se assemelharem com elas e, ainda, não demonstrarem a diversidade morfológica existente. Este fato ajuda a reforçar a concepção que tivemos anteriormente sobre a maioria dos licenciandos, quando analisamos o plano de aula elaborado por eles na etapa I – fase 1.3, na qual evidenciamos que, apesar de criticarem o livro didático, que também avaliaram nesta etapa, eles se basearam nele para planejarem suas aulas. Isto deixa claro que apesar de criticarem o uso de alguns recursos e/ou materiais didáticos, os licenciandos apresentam dificuldades para abrir mão dos mesmos.

Neste caso, observamos algo contrário ao que Maldaner (2000) defende, pois mesmo havendo uma orientação adequada para o desenvolvimento dos conteúdos de ensino, momentos em que refletimos sistematicamente em aula sobre as limitações que tais recursos didáticos poderiam ocasionar, os licenciandos ainda os utilizou.

Valdir começou o assunto da aula questionando os alunos sobre o que eles sabiam sobre flor. Com isso, surgiram os seguintes discursos:

191 – **Rafael e Alex**: Colorida.

192 – **Lorena**: Ela é bonita.

193 – **Rafael**: Atraem abelhas.

- 194 – **Valdir**: Todas são bonitas?
 195 – **Clara**: Acho que sim!
 196 – **Lorena**: As que eu conheço sim.
 197 – **Discursos ocultos**: (...) [discussões sobre todas serem bonitas ou não].
 198 – **Arlindo**: Todas atraem abelhas?
 199 – **Clara/ Renatha/ Lorena**: Não.
 200 – **Arlindo**: Será que isso pode ser tomado como base, todas atraem abelhas?
 201 – **Clara**: Não, porque eu já vi besouros.
 202 – **Arlindo**: Já viu besouro? Alguém mais viu algum outro animal?
 203 – **Guto**: Beija-flor.
 204 – **Arlindo**: Esses insetos ou esses animais que fazem a polinização são chamados de agente polinizador.
 205 – **Rafael**: Morcego.
 206 – **Arlindo**: Exatamente, então não pode ser tomado só como base, por exemplo, o exemplo do livro didático de vocês, que apresenta apenas as abelhas, então não é tomar só por base que a polinização é feita só por abelhas (...).

Compreendemos que o uso de questões para dar início à aula se fez para identificar o que os alunos sabiam sobre o assunto e acreditamos que, provavelmente, isto pode ter ocorrido pelo fato de os licenciandos terem se apropriado dos conhecimentos discutidos na disciplina e/ou por utilizarem a prática pedagógica formadora como modelo e/ou referência a ser seguida, pois a professora Lenice sempre iniciava as aulas identificando os conhecimentos já apropriados pelos licenciandos, visando articular e/ou confrontar com os conhecimentos sistematizados trabalhados na aula, para possibilitar a reelaboração e/ou evolução conceitual.

Cabe ressaltar que nas aulas sistematizadas, a professora Lenice discutiu e refletiu sobre a necessidade de identificar o que os alunos sabem sobre o assunto a ser abordado para trabalhar a partir disso, ou seja, na zona de desenvolvimento imediato, em uma perspectiva que tais conhecimentos sejam articulados e/ou confrontados com os sistematizados/científicos para possibilitar a reelaboração e/ou evolução conceitual. Isso considerando que, segundo Vigotski (2009), a aprendizagem de conceitos científicos não exclui os conceitos cotidianos, mas eleva este para um nível de conhecimento mais elaborado (como discutido no capítulo 1).

Além disso, baseando-nos na teoria de Vigotski, consideramos que no processo de ensino e aprendizagem o sujeito pode começar a compreender o conteúdo pelo discurso do professor mediador, por meio da imitação das operações intelectuais utilizada pelo mesmo. Então, os modos de ação/prática pedagógica também podem ser aprendidos por este processo imitativo. Assim, no caso dos futuros professores, acreditamos que conforme o licenciando for imitando o professor formador utilizando as palavras mencionadas por ele e/ou os modos de ação/prática pedagógica, ele irá internalizando tais informações e estas, posteriormente, poderão fazer parte de sua constituição docente.

Cabe retomar a concepção de que o processo imitativo, defendido por Vigotski (2009), não é uma simples imitação, mas sim um processo de recriar a partir de um modelo predeterminado, como os modos de agir/mediação docente, acreditamos que quando os licenciandos estiverem frente a uma situação de ensino diferenciada, ou seja, desconhecida e/ou não vivenciada, provavelmente, eles se apoiarão e/ou buscarão significados nos modos de ação docente internalizados e/ou em atitudes que se aproximam de tais situações a fim de utilizá-las como indícios para solução dos problemas vivenciados. Por isso, defendemos a necessidade do professor formador assumir e demonstrar uma prática pedagógica que apresente sistematização e fundamentação teórica que possam justificar suas ações de modo crítico e reflexivo, para que sua prática possa ser utilizada como modelo e/ou referência teórico-metodológica para seus alunos. Compreendemos que isso é essencial no processo de formação de futuros professores.

Ainda com relação ao processo de identificação dos conhecimentos dos alunos, parece-nos que não ficou claro para os licenciandos a forma como tais perguntas podem ser elaboradas e realizadas, visto que a pergunta introdutória foi feita de forma “direta”, questionando o que sabem sobre o assunto e, ainda, exigia uma definição. Isso, em situação real de ensino, dependendo do conteúdo pode desencadear respostas como “não sei nada”, já que esse poderia ser o primeiro contato do sujeito com o conteúdo. Isso, também, foi evidenciado na simulação das microaulas dos demais licenciandos, em que a pergunta mais frequente para identificar a concepção dos alunos, antes de iniciar o conteúdo, foi “o que é flor?”. Isso nos possibilitou uma reflexão sobre a necessidade de discutirmos, posteriormente, com os licenciandos sobre a forma como eles abordavam os questionamentos e, também, debater sobre a possibilidade do uso de situações-problemas para identificar os conhecimentos dos alunos, assim pela resolução/solução do problema poderiam identificar as concepções dos mesmos.

Lorencini Jr (2000), em sua tese de doutoramento, apresenta um modelo de ensino de formulações de perguntas direcionado para o desenvolvimento de aulas de Ciência e Biologia e orientado para elaboração de discursos reflexivos e interativos. Nessa perspectiva, o autor considerou que no planejamento de aula o professor deve privilegiar as interações e/ou discursos reflexivos caracterizados pela elaboração de perguntas e respostas feitas pelo professor e alunos, relatando que a decisão sobre as perguntas a serem feitas em sala de aula depende não somente do conteúdo a ser trabalhado, mas do conhecimento do professor em relação à cultura escolar e seus alunos.

O autor destaca que as perguntas podem surgir conforme os discursos estabelecidos entre os sujeitos em sala de aula, mas a proposta é que o professor vá para sala de aula com um rol de perguntas elaboradas que sejam pertinentes ao assunto/conteúdo que irá abordar e que busquem identificar as concepções dos alunos. Assim, ao preparar e refletir sobre tais perguntas o professor pode diminuir a ocorrência de situações impensadas e, ainda, elas podem auxiliar o professor no desenvolvimento da aula, pois as mesmas, também, têm como objetivo propiciar os diálogos e/ou discursos interativos entre professor e alunos. Ressaltamos que tais diálogos podem desencadear respostas inesperadas, o que pode demandar a formulação de novas perguntas e/ou a reformulação da pergunta realizada para que os alunos possam compreendê-la melhor e/ou, ainda, para o esclarecimento das respostas apresentadas inicialmente pelos alunos (LORENCINI JR, 2000).

Desse modo, considerando que o desenvolvimento da microaula simulada foi a primeira experiência com a nova proposta/modelo de como ensinar apresentada aos licenciandos, consideramos que eles, de certo modo, se saíram razoavelmente bem no desenvolvimento dos questionamentos, pois, na maioria das vezes, utilizaram as respostas dos alunos para retomar as perguntas e identificar o que mais os alunos sabiam sobre o assunto como, por exemplo, no discurso 194, 198, 200 e 202 em que os licenciandos questionam se todas as flores são bonitas e, posteriormente, se todas atraem abelhas, com isso conheceram outras representações dos alunos referentes às flores, inflorescências (margarida, por exemplo) e agentes polinizadores (besouro e morcegos).

O uso das respostas dos alunos para nortear outras questões que visem elucidar melhor a concepção deles sobre o assunto, também, foi um dos aspectos discutidos com os licenciandos durante as aulas da etapa II da sequência pedagógica, no processo de sistematização do conteúdo, o que pode ter influenciado essa atitude dos licenciandos. Desse modo, percebemos a influência do modelo de como ensinar trabalhado nessa pesquisa por nossas ações no desenvolvimento da sequência pedagógica.

No entanto, ainda com relação aos questionamentos, observamos que em algumas situações os licenciandos não levaram em consideração as respostas apresentadas pelos alunos, ou seja, percebemos que algumas perguntas foram feitas apenas por fazer, sem a intenção de identificar o que os alunos sabiam e/ou de propiciar a articulação entre tais conhecimentos e os científicos a serem abordados em sala de aula. Neste caso, acreditamos que apesar dos licenciandos compreenderem a proposta do processo de ensino e aprendizagem baseado na elaboração conceitual, isso não quer dizer que de início eles já irão reproduzi-la fielmente como um modelo de referencial pedagógico, pois fundamentados em

Vigotski (2009), compreendemos que a aprendizagem se dá em um processo que não é unidirecional, assim quando os licenciandos apresentam parte do que foi trabalhado com eles significa que este é apenas o início do seu desenvolvimento, início da aprendizagem.

Dando continuidade à aula, com o início da sistematização do conteúdo, no intuito de explicar sobre o local em que se originam/desenvolvem as flores na planta, Valdir questionou os alunos da seguinte forma: “Vocês sabem o que são as gemas, né?”. Este tipo de pergunta reforça as concepções anteriores, em que perguntas do tipo “diretas” e/ou descontextualizadas podem ocasionar respostas simplistas como, por exemplo, “não sabemos”, sem que haja qualquer tipo de esforço mental dos alunos na busca pela significação para o termo e/ou pela sua aproximação com outros signos/palavras já internalizados/conhecidos pelos alunos, o que poderia desencadear o processo inicial de desenvolvimento e/ou elaboração conceitual, mesmo que este fosse realizado inicialmente por um tipo de pensamento sincrético.

Relembrando que para Vigotski (2009), o primeiro estágio da formação conceitual é representado pelo sincretismo, período em que o significado de novas palavras, que ainda podem ser apenas um som vazio para os sujeitos/alunos, é considerado como um encadeamento sincrético que ainda se encontra desvinculado do objeto. Neste caso, a palavra gema pode ser uma imagem mista e instável, pois não há relação entre o significado da palavra e a imagem/matéria objetiva que a representa.

Desse modo, fundamentados em Vigotski (2009), defendemos a necessidade dos questionamentos serem realizados de maneira que possam possibilitar ao professor pelo menos o mínimo de conhecimento sobre as ideias que surgem no pensamento dos alunos quando os mesmos se deparam com termos desconhecidos, para que ele possa ter conhecimento de algum subsídio a ser utilizado na elaboração, reelaboração e/ou articulação ou confronto dos saberes já apropriado pelos alunos, mesmo que estes estejam em níveis mais primordiais da formação conceitual, pois, mesmo que sejam pensamentos sincréticos, eles podem ser úteis para o processo de elaboração conceitual.

Neste caso, cabe ao professor identificar se esse pensamento foi apresentado pela escolha ao acaso, por meio de “chutes” [tentativas de erros e acertos], que busquem pelo menos aproximação com outros signos/conceitos já apropriados pelos alunos, pelas suas experiências cotidianas como no caso exposto acima, por exemplo, a gema do ovo, e/ou apresentados por escolhas orientadas em percepções visuais, pelo contato com as características descritivas do objeto/matéria objetiva. Assim, a partir dessa identificação o professor mediador poderá ter subsídios para propiciar ao sujeito a evolução de seu

conhecimento, pela significação apoiada em outro conceito ou pela representação de imagens já internalizadas.

Evidenciamos também que as perguntas que deveriam induzir a participação/interação dos alunos na construção/elaboração do conhecimento, muitas vezes foram feitas sem que os licenciandos (Valdir e Arlindo) disponibilizassem um tempo para os alunos apresentarem suas concepções.

Para Krasilchik (2008), um dos fatores que diminuem a participação dos alunos em sala de aula é o tempo disponibilizado para o aluno responder aos questionamentos realizados pelo professor. Segundo a autora, geralmente, o professor não espera o tempo necessário para que os alunos pensem, articulem e apresentem suas concepções.

Além disso, no início da sistematização do conteúdo a maioria das perguntas feitas por Valdir apresentava cunho afirmativo como, por exemplo, “Vocês sabem que no final do caule tem a parte onde cresce a planta, né?”; Vocês entenderam, né?

Compreendemos que essa forma de questionamento pode ocasionar algumas limitações, pois acreditamos que em uma situação real de ensino poderia ocasionar um tipo de desconforto e/ou constrangimento nos alunos para questionarem, se acaso não soubessem sobre o assunto e/ou não compreendessem a explicação do professor, pois a forma e a entonação que o licenciando fazia as perguntas demonstravam em algumas situações que o que ele dizia era óbvio e de fácil entendimento, e em outras que os alunos já deveriam ter conhecimento sobre o que ele dizia.

Tal ideia é reiterada por Krasilchik (2008 p.59), ao considerar que:

expressões que demandam consenso da classe tais como “Todo mundo entendeu?”; “Alguém tem dúvida?”; “Mais alguma coisa?”, tendem a diminuir as intervenções, pois raramente algum aluno tem coragem para dizer “não entendi”, ou “tenho dúvidas”, quando aparentemente todos os outros estão de acordo ou compreenderam as explicações.

Os aspectos discutidos acima podem ser observados nos relatos a seguir:

207 – **Valdir:** As flores são produzidas pelas gemas terminais do caule. Vocês sabem o que são as gemas né?

208 – **Licenciandos:** não.

209 – **Valdir:** Vocês sabem que no final do caule tem a parte onde cresce a planta né? É dali que saem as folhas novinhas, as folhas verdinhas. Isso aí é a gema terminal. (...) Tem a gema terminal do caule e as gemas laterais que dão origem, por exemplo, a alguns cachos de flores ou às vezes algumas folhas (...). [A pedido do Arlindo, Valdir realizou um desenho para explicar]. Aqui do galho se nascer uma folha isso aqui seria uma gema lateral, pode nascer uma flor ou até mesmo um espinho que a planta tem. E aqui ao final [gema terminal], por

exemplo, nasce umas folhas novas e do meio pode nascer, por exemplo, alguma estrutura onde pode dar origem à flor. (...) Isso aqui [apontou para a palavra flor no *slide*] são produzidas nos terminais dos caules. Vocês entenderam né?

Tais dados também demonstram aspectos relacionados ao tipo de conceito que o licenciando utilizou para iniciar sua aula, pois ao relatar que “As flores são produzidas pelas gemas terminais do caule”, percebemos a falta de domínio do conceito e da função da gema terminal, pois esta estrutura é apresentada de forma equivocada pelo licenciando ao confundir sua função com a da gema lateral. Tal fato pode ser confirmado quando Valdir no discurso seguinte relata que são das gemas terminais que saem as folhas ou quando fala que há gemas terminais e laterais que podem originar cachos de flores e/ou folhas. Destacamos que a função da gema terminal/apical, que se localiza na extremidade do caule ou dos ramos, está relacionada ao crescimento do caule em altura, já na gema lateral/axial é o local onde se originam os brotos, folhas e flores.

Essa concepção equivocada se reafirma quando Valdir desenha uma planta e tenta reelaborar seu pensamento/fala, para que os alunos pudessem compreender o que explicava. Neste momento, relata que ao final do caule “nasce as folhas novas e no meio delas pode nascer alguma estrutura onde pode dar origem à flor”. Percebemos nesta fala que o conceito inicial apresentado, em que o licenciando relatou que a flor nasce da gema terminal, não se enquadra aqui, já que ele descreve que de tal gema pode nascer “outra estrutura” que dá origem à flor, como se a mesma não fosse originada da própria gema. Finaliza sua explicação falando que as flores são produzidas nos terminais do caule, reafirmando a ideia de origem das mesmas pelas gemas terminais. Além disso, percebemos que ao tentar explicar para os alunos o que são tais gemas o conceito verdadeiro não foi apresentado, já que o licenciando apenas descreveu o local em que a mesma pode ser encontrada, “final do caule”. Posteriormente, descreveu erroneamente o que acreditava ser a função da gema ao relatar que “dali saem as folhas novinhas”, reafirmando a confusão feita com relação à função das gemas laterais. Mas, em seguida, relatou a função de forma correta dizendo que das “gemas laterais que dão origem, por exemplo, a alguns cachos de flores ou às vezes algumas folhas”.

Fundamentados em Vigotski (2009), compreendemos que no início da fala do licenciando o pensamento para explicar o termo gema ainda não estava bem elaborado. Percebemos que Valdir inicia de forma irreflexiva, pois ao questionar de forma afirmativa os alunos se sabiam o que era gema, provavelmente, esperava que eles respondessem que sim. Neste caso, a princípio, podemos observar que a intenção do licenciando era relatar que as flores são originadas nas gemas terminais do caule e não explicar o que eram tais gemas. Por

isso, Valdir improvisou demonstrando um pensamento por complexo baseado inicialmente em aspectos associativos pela percepção visual de características como, por exemplo, parte final do caule e local onde saem as folhas (novinhas e verdinhas).

Evidenciamos, também, um complexo difuso em que as tentativas de generalizações para explicar o conceito se apresentavam difusas, ou seja, neste processo observamos que “os traços escorregavam e oscilavam, transformando-se imperceptivelmente uns nos outros” (VIGOTSKI, 2009, p.189). Em outras palavras, a função de proporcionar o crescimento da planta, designada inicialmente para as gemas terminais, deixa de ser considerada e o conceito desse termo passa a ter o mesmo significado para a função das gemas laterais, originar novas folhas e/ou flores.

Dentro do processo de formação conceitual, ambos os estágios fazem parte da primeira e quarta fases/etapas do pensamento por complexo. Segundo Vigotski (2009), nesta fase o sujeito apresenta um pensamento concreto-factual coerente e objetivo, porém a coerência e objetividade desenvolvida ainda não são as equivalentes ao pensamento conceitual real, pois, por exemplo, apesar de saber diferenciar a gema das demais estruturas da planta o licenciando demonstra fazer isso pelo processo perceptivo, ao relatar o local onde podemos encontrar esta estrutura na planta. Estes discursos também representam um pseudoconceito, que é a última fase do pensamento por complexo, ao considerarmos que o licenciando utiliza o termo gema antes mesmo de ter assimilado o significado da palavra, ou seja, o conceito.

Ressaltamos que esse pseudoconceito é o elo entre o pensamento por complexo e o pensamento por conceito, pois é operando com a palavra como signo ou símbolo que se estabelece o processo de formação de conceitos verdadeiros, considerando que ela/palavra orienta arbitrariamente a atenção do sujeito para determinados atributos, “os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano” (VIGOTSKI, 2009, p.226).

Baseados no referencial teórico, entendemos que na segunda tentativa para explicar o termo, o conceito de gema apresentou-se em um nível de formação conceitual mais elaborado, conhecido como conceito potencial. Isso porque quando a generalização é feita de forma que se define um atributo comum para a matéria objetiva, determinando um processo de abstração isolado, o teórico considera que este ainda não é um conceito propriamente dito, mas pode vir a ser, ele ainda é considerado como conceito potencial. Nessa fase, o pensamento conceitual é apresentado por palavras que representam a natureza funcional da

matéria, ou seja, o sujeito explica para que serve e/ou qual a função do objeto e não consegue definir seu significado.

Enfim, entendemos que o conceito do termo gema não está formado, já que a palavra não apresentou significado e que houve oscilações nos pensamentos dos licenciandos, principalmente para explicar e/ou diferenciar gema terminal da gema lateral.

A seguir, observamos o conceito de flor e a descrição das partes que a constitui:

210 – **Valdir**: A flor é a estrutura reprodutora da planta e o objetivo dela é sempre gerar uma semente ou um fruto, isso vamos falar mais para frente. Ela é formada por folhas modificadas. O que vocês imaginam por folhas modificadas?

211 – **Lucas**: é uma folha diferente.

212 – **Rafael**: uma folha que não é folha.

213 – **Clara**: Se é uma folha que não é folha, então não é folha.

214 – **Valdir**: Deixou de ser folha? Não. É uma folha modificada que originou outra estrutura (...). Na origem dela, durante o decorrer dos tempos, uma folha que foi se modificando, se fechando, mudando de cor, uma morfologia diferente. Os órgãos masculinos e femininos na flor eles podem ser tanto na mesma flor ou não. (...) hermafrodita, e também tem (...) as chamadas de dioicas, que cada uma carrega o seu sexo para reprodução.

Pelos diálogos, podemos perceber que o conceito de flor é apresentado inicialmente pela sua função e depois caracterização/constituição. Na sistematização do conteúdo, descrita no plano de aula, os licenciandos apresentaram este conceito apenas pela descrição da função reprodutora, enfocando os órgãos reprodutores masculinos e femininos. Mas, na mediação apresentaram o significado do que são as flores. Além disso, na mediação do conceito de flor percebemos que os licenciandos não deram importância para os verticilos protetores como parte constituinte da mesma, o que já havíamos evidenciado na atividade anterior quando planejaram os conteúdos programáticos que desenvolveriam e descreveram a sistematização dos mesmos. Provavelmente, o foco esteve direcionado apenas aos verticilos reprodutores por influência da forma como o livro didático apresentou o conceito de flor, estrutura reprodutiva das Angiospermas.

Posteriormente, Valdir descreve como são as plantas hermafroditas e dioicas, mas não apresentou o significado dessas terminologias. Além disso, ao explicar sobre as flores dioicas relata que cada flor carrega o seu sexo para reprodução, como se fosse algo extra ou um anexo da planta que pode ser carregado.

Outros fatores que podem limitar a construção de significados estão relacionados ao uso dos termos estrutura reprodutora e reprodução, que foram utilizados sem explicação de seus significados e do produto final desse processo, pois Valdir relatou que a reprodução pode originar “um fruto ou uma semente”(discurso 210). Inicialmente, em sala de aula, entendemos

que o licenciando apresentou esse pensamento por fazer referência ao que diferencia as Gimnospermas das Angiospermas e, por isso, o mesmo não foi questionado durante a simulação, mas na transcrição da microaula identificamos que o mesmo se referiu a esse assunto como “o objetivo” da flor, o que demonstra uma concepção equivocada.

Observamos nos discursos abaixo outro momento em que o termo reprodução foi empregado antes mesmo de ser discutido. Percebemos também pelos discursos que o uso de terminologias sem a explicação de seus conceitos foi recorrente durante a aula.

215 – **Valdir**: Tipos de morfologias. (...) a gente tem aqui uns detalhes diferentes [Valdir foi interrompido pelo Arlindo que pediu a palavra].

216 – **Arlindo**: Só para ilustrar o que o Valdir falou eu vou passar para vocês irem olhando e vocês vão passando, aqui são flores para ilustrar o que ele falou, de que nem todas as flores são idênticas, então cada flor aqui tem uma morfologia diferenciada [havia flores e inflorescências].

217 – **Valdir**: Se caso durante a aula tiver alguma estrutura que vocês não conhecerem, vocês parem a aula e perguntem. Tem diversas morfologias de flores, por exemplo, aqui olha cada morfologia geralmente ela segue a estrutura, a estrutura dela se modifica para receber o polinizador dela, porque, por exemplo, ela precisa passar de geração em geração né. Perdão, ela tem que passar as gerações dela para frente, para isso precisa de um polinizador, para levar o pólen até o órgão feminino e a gente tem aqui a morfologia dela, geralmente ela sofre essa diferença de morfologia exatamente por causa do polinizador [interrompido pela aluna Clara].

218 – **Clara**: Professor, o que são esses cabelinhos aqui.

219 – **Valdir**: Isso aqui, por exemplo, é o que a flor depois de fecundada vai originar.

220 – **Lorena**: é o que vai formar o fruto?

221 – **Valdir**: Isso. É o que vai formar o fruto. (...) a flor passou de isso aqui [apontou para a flor] para isso aqui [apontou para o fruto] após ser fertilizada.

Evidenciamos que Valdir inicia a discussão sobre tipos morfológicos sem apresentar o que essa terminologia significa, apenas relatando que nas flores há detalhes diferentes, o que provavelmente refere-se à diversidade morfológica. Retomando os resultados das atividades anteriores (Fase 1.1), destacamos que quando os licenciandos descreveram o que seria necessário ao ensinar os conteúdos de Botânica eles destacaram a etimologia do nome do conteúdo (morfologia) e o significado dos termos presente nele, porém, apesar de considerarem tais necessidades, evidenciamos que ao ministrar a microaula eles não assumiram suas próprias concepções como norteadoras.

Na mediação pedagógica, evidenciamos que os licenciandos não haviam trabalhado conceitos de sépalas e pétalas, o foco era a reprodução e ao que esse processo dá origem, como já era previsto pela análise do plano de aula. Porém, acreditamos que, em uma situação real de ensino isso poderia gerar limitação na aprendizagem dos alunos, até porque muitas vezes estas são as estruturas mais perceptíveis e atrativas nas flores.

Outro fato limitante para o processo de aprendizagem pode ser observado quando Valdir tenta justificar as “diversas morfologias de flores” (discurso 217), a partir dos seguintes discursos “cada morfologia geralmente ela segue a estrutura, a estrutura dela se modifica para receber o polinizador dela”; “geralmente ela sofre essa diferença de morfologia exatamente por causa do polinizador”. Entendemos como uma limitação pelo fato do pensamento se mostrar desconexo/confuso, provavelmente, o licenciando se refere à ideia de co-evolução, mas não explica sua concepção sobre tal processo de especialização entre a interação planta e polinizador. Neste caso, consideramos que a informação foi apenas transmitida e o conhecimento não foi construído.

Ademais, destacamos que essas concepções apareceram no planejamento e também na mediação dos licenciandos, provavelmente, por ser um conceito veiculado por vários anos na literatura e também nos livros didáticos, em que defendiam que a maioria das espécies de Angiospermas apresentava sistema de polinização especializado e/ou prevalência de sistema generalista. Cabe ressaltar que compreendemos que a eficiência do processo de polinização depende de vários fatores, entre eles a morfologia floral, que pode facilitar a polinização para alguns agentes/animais e dificultar para outros, mas isso não significa que estas características estipulem a fidelidade ao polinizador e nem do polinizador apenas com essa planta.

Podemos observar no discurso 216, que Arlindo interrompeu a fala de Valdir quando o mesmo tentava explicar que existem diferentes morfologias, na intenção de exemplificar o que o colega dizia sobre “detalhes diferentes”, entregando para a turma algumas flores e uma inflorescência para que os mesmos pudessem observar “os tipos morfológicos”. Percebemos, também, que a interrupção de Arlindo muda o planejamento de Valdir e até regula sua ação, pois ao dar continuidade à aula ele dá permissão aos alunos para interromper sua aula e perguntar caso evidenciassem alguma estrutura desconhecida.

Acreditamos que em uma situação real de ensino, provavelmente, a atitude do licenciando Arlindo poderia dificultar a continuidade da aula da forma como Valdir mediava os conteúdos, ou seja, apenas de forma teórica. Isto seria quase impossível já que os alunos estavam com recursos/materiais em mãos que designavam aula “prática” e, ainda, considerando que esta seria a primeira experiência sistematizada dos alunos para reconhecer as estruturas florais de forma científica. Dessa forma, provavelmente, a maioria das estruturas visualizadas seria questionada e/ou poderia despertar a curiosidade nos alunos.

Compreendemos dessa forma, porque até mesmo para a turma de licenciandos, que já havia estudado as disciplinas de Botânica durante a graduação e, portanto, acreditávamos que reconheciam a maioria das estruturas florais e/ou vegetais, o contato com os diferentes

tipos de flores despertou na sala conversas paralelas no processo de identificação das estruturas e dúvidas sobre algumas das peças observadas. Como podemos evidenciar no discurso 218, em que Clara interrompe o mediador para questioná-lo sobre uma das estruturas evidenciadas no galho com as flores que lhes foram entregues.

Evidenciamos a falta de domínio de conteúdo e também de conhecimento do licenciando em relação aos materiais levados para sala de aula, pois ao ser questionado por Clara sobre tal estrutura respondeu: “Isso aqui, por exemplo, é o que a flor depois de fecundada vai originar”. Percebemos nesta fala que Valdir não define o que é a estrutura e não relata o que é originado após a fecundação da flor, desse modo a ideia ficou vaga.

A partir do discurso acima, Lorena questiona se aquela estrutura é a que daria origem ao fruto e Valdir relata que: “É o que vai formar o fruto. (...) a flor passou de isso aqui [apontou para a flor] para isso aqui [apontou para o fruto] após ser fertilizada”. Percebemos que a falta de domínio do conteúdo não permitiu a construção de significados, pois a estrutura visualizada era o próprio fruto e não algo que daria origem a ele. Mesmo que o licenciando soubesse que após fecundada a flor originaria o fruto, ele demonstrou não ter certeza se aquela estrutura visualizada era realmente o fruto.

Neste momento, mesmo com as flores à disposição, Arlindo não interferiu na explicação para ajudar o colega com as dúvidas das alunas. Ao contrário, o licenciando separou as estruturas reprodutoras de outra flor e avisou a turma que passaria as mesmas separadas das demais peças florais para que eles pudessem visualizá-las facilmente. Com isso, questionamos os licenciandos sobre o termo estruturas reprodutoras, já que o mesmo ainda não havia sido explicado em sala de aula e, neste caso, Arlindo relatou que estava se adiantando, pois logo o Valdir abordaria este assunto.

Observamos novamente que as ações de Arlindo acabavam mudando o que os licenciandos haviam planejado para a aula e/ou a mediação do colega, até mesmo porque a atividade desenvolvida com as flores não estava planejada para o momento em que foi utilizada.

Após essas intervenções, com a sala um pouco agitada por observar e repassar as flores distribuídas por Arlindo, Valdir teve que chamar atenção dos alunos mais de uma vez para retomar o assunto referente às morfologias diferenciadas. Neste processo, ele demonstrou em *slides* algumas imagens de flores, dentre elas algumas cultivadas em nossa região, o que despertou a curiosidade dos alunos quanto seus nomes, mas nenhum dos dois licenciandos-mediadores souberam responder. Isso passou a impressão da falta de preparação dos licenciandos com o próprio recurso que utilizavam na aula, ou seja, as fotografias/imagens,

até porque Valdir apenas as demonstrou sem descrever e/ou apresentar as estruturas morfológicas florais que podiam ser visualizadas e/ou sem explicar as diferenças morfológicas entre as imagens das flores. Apenas na fotografia de uma orquídea o licenciando fez uma consideração sobre a flor, mas apresentando uma ideia vaga ao relatar que: “A orquídea é fácil de diferenciar, pois é muito semelhante entre si, mas diferente de qualquer outra flor”. Percebemos que ele não descreveu o que a faz diferente das demais flores.

Posteriormente, apresentou a imagem de outra flor, sem falar nada sobre a mesma, como se utilizasse a fotografia apenas para ilustração e/ou considerando que ela por si só era o suficiente para que os alunos compreendessem ao visualizá-la.

Somente após apresentação das imagens de diferentes flores, Valdir iniciou a discussão sobre as demais peças florais e os verticilos protetores (sépalas e pétalas), porém o conceito de cálice e corola não foi ao menos apresentado. Valdir apenas descreveu como as sépalas e pétalas podem ser visualizadas, descrevendo características como coloração, local de inserção e função, como evidenciamos nos relatos abaixo:

222 – **Valdir:** A sépala geralmente (...) são verdes, mas algumas podem ser bem coloridas (...), muito coloridas para atrair os polinizadores, e geralmente a função dela principal é proteger a flor quando ela está na fase de botão. Se vocês observarem em casa o botão de uma roseira, ele é geralmente fechadinho com uma estrutura verde, depois que ele abre sai as pétalas, as sépalas (...).Corrigindo, a sépala de baixo protege o botão, mas algumas sépalas podem ser adicionais além dessa de proteção e podem ser coloridas para atrair os polinizadores dela. (...) As pétalas, elas são coloridas e também podem não ser, isso varia de flor para flor e de acordo com o tipo de polinizador, (...) dependendo do tipo morfológico ela vai se especializar por causa do polinizador.

Percebemos que tanto para sépala quanto para pétala, Valdir não descreveu a coloração por características generalizantes, como observamos na maioria dos livros didáticos analisados, em que as sépalas são descritas geralmente como verde e as pétalas coloridas. Ao tentar explicar a função protetora das sépalas, quando a flor da roseira ainda está na forma de botão, o licenciando se confundiu descrevendo que após a abertura do botão de rosa os alunos visualizariam algumas estruturas coloridas que também são as sépalas, descrevendo-as como sépalas adicionais que podem ser coloridas para atrair os polinizadores, quando na verdade as estruturas coloridas que os alunos visualizariam seriam as pétalas.

Na apresentação do conceito de pétala, Valdir relatou que são coloridas e/ou não e que isso dependeria do tipo de flor e/ou agente polinizador, como podemos observar no discurso 222. Posteriormente, reforça o conceito de que a flor se especializa, muda morfológicamente por causa do polinizador, demonstrando um conceito equivocado.

Quando questionado por Lorena se a função da pétala era apenas para polinização, Valdir não soube responder e informou que iria pesquisar sobre o assunto e traria na próxima aula. Com isso, entendemos que o licenciando não se apropriou do conceito de que as sépalas e pétalas são os verticilos protetores da flor, ou seja, mesmo que as flores tenham pétalas com cores intensas e com glândulas odoríferas que podem atrair os polinizadores e, ainda, que algumas apresentam pétalas que possam servir como plataforma de pouso para a polinização, como no caso dos labelos das orquídeas, a principal função dessa estrutura é a proteção dos verticilos reprodutores.

Nessa situação, Arlindo tentou contribuir com a explicação de Valdir relatando que “ela vai ser como um atrativo, no caso para o agente polinizador, ou não. Vai variar muito se ela é atrativa ou não. (...) na verdade há uma conversação/comunicação entre a flor e seu agente polinizador. Então, para aquela flor mais excêntrica, mais chamativa, vai ter um agente polinizador e se outra que não é tão excêntrica, não apresenta coloração mais viva, mais intensa, ela vai ter outro tipo de agente polinizador”. Neste discurso, evidenciamos novamente a concepção de “interdependência” entre planta-polinizador, mas desta vez Arlindo descreve esse tipo de “fidelidade”, a partir de um processo comunicativo entre esses seres sem explicar para os alunos como se dá esse tipo de dependência.

Com relação ao conceito de peças florais, percebemos que inicialmente Valdir apresenta o conceito propriamente dito, “são estruturas que compõem as flores”, mas ao descrever sobre tais peças o licenciando demonstra certa confusão, pois descreve as peças florais como “uma estrutura soltinha, ela está sempre diferenciada. A morfologia dela varia, mas ela tem sempre essas peças que são chamadas de peças florais, por exemplo, a gente tem o receptáculo que é a base de uma flor onde se encaixam as outras partes (...) onde tem as sépalas, pétalas e todas as demais partes”. Desse modo, não conseguimos compreender se a concepção de peças florais é a “estrutura soltinha” ou se são as “outras partes”, mas destacamos que ambas as respostas apresentam concepções sem significados.

A seguir, mostramos minuciosamente os diálogos e fatos ocorridos entre os licenciandos e alunos no processo de ensino e aprendizagem dos órgãos reprodutores, masculino e feminino. Apresentamos esse enfoque detalhadamente por considerarmos que esta era a principal parte da aula. Esta nossa concepção se pauta nos resultados da análise do planejamento de aula dos licenciandos, em que definiram como objetivo a compreensão do processo reprodutivo e a interação planta-polinizador, enfocando na sistematização do conteúdo tais assuntos.

223 – **Valdir**: Os estames que são os órgãos masculinos, eles são divididos em filete e antera. (...) o pólen é quem carrega, ele é o portador, ele é quem leva o gameta masculino para poder fecundar lá no estigma, que é uma das estruturas do órgão feminino. (...) não é o pólen quem vai fertilizar (...). Um conjunto, vários estames dentro de uma flor, geralmente eles são chamados de androceu. (...).

224 – **Valdir**: O órgão feminino pode ser chamado de carpelo, ele é formado por estiletos, o estigma que geralmente fica no ápice, (...) onde o pólen se adere, e a gente tem mais abaixo o ovário que pode conter um ou mais óvulos para serem fecundados pelos gametas masculinos (...). No caso tem algumas flores que podem carregar vários é, é [intervenção do Arlindo].

225 – **Arlindo**: Podem conter.

Valdir: Isso pode conter vários carpelos ou não, neste caso há uma diferença de morfologia e o conjunto desses carpelos é chamado de androceu [intervenção do Arlindo].

226 – **Arlindo**: Gineceu.

227 – **Valdir**: Perdão, gineceu. Diferente do órgão masculino que é chamado de androceu.

228 – **Rafael**: Assim, mas ali, o carpelo é o órgão feminino [se referindo às escritas nos slides]. Então, o carpelo é o gineceu.

229 – **Lorena**: O que é o carpelo?

[todos ficaram alguns segundos em silêncio].

230 – **Valdir**: Eu não sei dizer exatamente [neste momento Valdir olhou para o Arlindo, que se pronunciou].

231 – **Arlindo**: olha, aqui para frente vai ter a mesma imagem que está sendo trabalhada com vocês e vai ter todas as estruturas e daí vai ficar mais fácil para gente utilizar o que vocês têm em mãos e o que vocês estão vendo. Já já a gente define para vocês.

232 – **Valdir**: A gente define para vocês [movimentando a cabeça de modo afirmativo].

233 – **Valdir**: Continuando [fez silêncio ao evidenciar o slide seguinte]. Então tá, esse é o esquema da flor com carpelos e estames, eu diria que na verdade em relação a esta questão do carpelo e o gineceu é um nome semelhante, na verdade ou pode chamar de carpelo ou não chamar de carpelo. Ou gineceu é um nome em desuso?. [Olhou para o Arlindo e perguntou: É isso? Nem lembro mais].

234 – **Arlindo**: acredito que sim, eu esqueci [Respondeu para o Valdir em voz baixa]. Na verdade, posso até dar um tiro no pé [falou em voz baixa para o Valdir], o que entendo como carpelo? Seria a estrutura feminina, essa mais central.

235 – **Lorena**: Qual delas?

236 – **Arlindo**: Essa mais central, igual vocês estão vendo no desenho de vocês [apontou também para o carpelo presente no esquema da flor projetada com auxílio do Datashow]. E o conjunto de carpelos é denominado Gineceu [Valdir balançava a cabeça, demonstrando estar de acordo com a explicação]. Assim como a antera, aqui no caso [apontando para as estruturas], a antera e o filete formam o estame e o conjunto de estames é denominado androceu. Ficou claro Lorena?

237 – **Lorena**: E o que é o carpelo?

238 – **Arlindo**: Olha, se você prestar atenção eu vou explicar mais uma vez, presta atenção [tom de irritabilidade]. (...) Essa estrutura aqui, carpelo. Toda essa estrutura feminina, estigma, onde adere o grão de pólen, que é o portador do gameta masculino. Estilete é o que eleva o estigma e serve também para a passagem do tubo polínico, o tubo polínico nada mais é o que está levando a estrutura reprodutiva, não o grão de pólen, mas sim os gametas que estão contidos no grão de pólen, até o ovário para fecundar o óvulo. Então, esse conjunto aqui [apontando a estrutura na representação do slide] é denominado carpelo.

239 – **Rafael**: Então, eu posso dizer assim, que o Gineceu é composto por estilete, estigma e ovário.

240 – **Arlindo**: Na verdade, o Gineceu é o conjunto de carpelos. E cada carpelo tem estigma, estilete e ovário.

241 – **Lorena**: uma flor pode ter mais que um carpelo?

242 – **Arlindo**: Pode porque esse conjunto de carpelo é denominado Gineceu.

243 – **Lorena**: então nem toda flor tem gineceu?

244 – **Valdir**: (...) se você tem um carpelo você tem gineceu, porque sempre que tem o órgão feminino, ele vai ter o gineceu. Então ela pode ser formada de um ou mais carpelo. (...) ele carrega o gineceu. (...) você pode ter vários carpelos e esse conjunto também chama gineceu. (...) O gineceu existe, sempre vai existir, ele é formado por um ou mais carpelos.

245 – **Arthur**: Então, o carpelo é o gineceu?

246 – **Valdir**: Um ou mais carpelos formam a estrutura reprodutiva feminina. Aqui você tem dividido o estigma que é o ápice, que é onde o grão de pólen vai se grudar e liberar o gameta masculino, o estilete é o que porta o estigma, ele é quem eleva, ele é quem segura este estigma que é importante para reprodução por causa do tubo polínico e aqui é o ovário, dentro dele há um ou mais óvulos e esses óvulos é que vão dar origem à quantidade de sementes, como no caso do milho que vocês têm em casa, cada óvulo dá origem a uma semente ou a um fruto, que isso aí vai definir uma planta também que mais para frente eu vou falar para vocês.

No caso da definição do órgão feminino, evidenciamos que o mesmo é denominado de carpelo e, pela descrição, esta estrutura é formada pelo estilete, estigma e ovário. Neste caso, compreendemos que a apresentação da constituição do carpelo está correta, mas sua definição não, pois o carpelo são folhas modificadas e o nome dado ao órgão feminino é gineceu. Percebemos pelos diálogos que estes termos desencadearam confusões no pensamento dos sujeitos, foram apresentados sem a descrição conceitual dos mesmos e discutidos pelas descrições de sua localização na flor, no órgão que a compõe e, também, a partir de sua função, muitas vezes, repassadas como informações complementares como, por exemplo, “estigma que geralmente fica no ápice, (...) local onde o pólen se adere”, “ovário que pode conter um ou mais óvulos para serem fecundados”; e “onde pode conter óvulos”. Nestes casos, podemos evidenciar que os conceitos em si não foram trabalhados.

Posteriormente, o discurso de Valdir é “moldado” pela intervenção do licenciando Arlindo, quando o mesmo percebe que Valdir estava prestes a apresentar uma concepção equivocada, ao se referir ao fato da flor poder carregar um ou vários carpelos. Assim, pela intervenção de Arlindo ao dizer “conter”, Valdir reelaborou sua fala relatando que a flor “pode conter vários carpelos ou não”. Isso também aconteceu quando o licenciando apresentou a palavra androceu quando queria se referir ao gineceu. Neste caso, Arlindo interviu e falou em voz baixa para o Valdir o termo certo, o que fez com que o licenciando reelaborasse seu discurso, complementando-o a partir da descrição de que tal estrutura se difere do órgão masculino que é denominado de androceu.

Em seguida, no discurso de Rafael (228) evidenciamos que o aluno prestava atenção tanto nas falas dos licenciandos quanto nos conceitos apresentados nos tópicos nos *slides*, visto que o mesmo questiona Valdir sobre o conceito projetado, “o carpelo é o órgão feminino? Então, o carpelo é o gineceu”. Logo em seguida, Lorena questiona sobre o que é o carpelo e todos ficaram quietos até Valdir se manifestar e dizer que não sabia dizer exatamente. Neste momento, Valdir olhou para Arlindo para evidenciar se ele sabia algo sobre o assunto para responder ao questionamento da colega. A expressão no olhar de Valdir nos pareceu um pedido de ajuda. Com isso Arlindo se pronunciou, mas não respondeu à pergunta, relatando que posteriormente com o uso de um esquema, igual ao que lhes havia entregado na atividade avaliativa, eles iriam explicar melhor o assunto.

Neste momento, Valdir movimentou a cabeça de modo afirmativo e, aparentemente, para surpresa dos licenciandos o *slide* seguinte era o que continha o esquema referido por Arlindo. Percebemos que Valdir se viu obrigado a tentar explicar pelo esquema o que era o carpelo, assim relatou que “esta questão do carpelo e o gineceu é um nome semelhante, na verdade ou pode chamar de carpelo ou não. Ou gineceu é um nome em desuso?”. No seu discurso percebemos que Valdir se autoquestionava, questionou seu próprio pensamento que foi expresso em palavras para a turma, demonstrando que não tinha certeza sobre o que estava dizendo. Além disso, quando relatou em forma de questionamento se o nome gineceu estaria em desuso, ele olhou para Arlindo e perguntou se era isso mesmo, informando que não se lembrava mais. Arlindo, a princípio, relatou que acreditava que era aquilo mesmo e informou ao colega que também havia esquecido, mas mesmo assim tentou explicar sua concepção, a partir do desenho/esquema, sem ter certeza do que estava falando. Isso, evidenciamos em suas próprias palavras quando disse em voz baixa para Valdir que poderia “até dar um tiro no pé” ao apresentar o que ele entendia por carpelo.

Com isso, percebemos a insuficiência de preparação dos licenciandos para abordar o conteúdo, considerando que no planejamento de aula os órgãos reprodutores seriam os aspectos centrais da aula. Desse modo, fundamentados na perspectiva Vigotskiana, acreditamos que a falta de compreensão do significado da palavra fez com que os licenciandos não conseguissem ensinar o conteúdo e/ou limitassem a explicação dos mesmos ao tentarem apresentar o que entendiam e/ou sua interpretação em relação ao signo/imagem – esquema das estruturas florais. Para esse teórico, 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). Noutras palavras, para que os licenciandos conseguissem definir o que é o termo carpelo precisariam

compreender seu conceito, o significado da palavra, já que este é o critério indispensável da mesma.

Arlindo apresentou o carpelo como a estrutura feminina mais central, demonstrando pelo esquema da representação da flor qual a estrutura que ele estava se referindo. Além de apontar para o desenho projetado na lousa Arlindo induziu, a partir do seu discurso, os alunos a evidenciar/visualizarem tal estrutura na representação floral presente na folha da atividade entregue no começo da aula, em que os alunos haviam sido orientados a escrever o nome das estruturas e suas funções durante o decorrer da aula.

Podemos observar que Arlindo (discurso 236) não define o que é carpelo, apenas descreveu que ele é a “estrutura feminina mais central” e que “o conjunto de carpelos é denominado gineceu”, posteriormente, Lorena questionou o mesmo da seguinte forma: “e o que é o carpelo?”. Neste momento, o licenciando se mostrou irritado com o questionamento e informou que iria explicar mais uma vez, exigindo a atenção dela em sua explicação. Isto demonstra que, na concepção do licenciando, ele acreditava que a forma como havia explicado tinha sido suficiente para que os alunos compreendessem. Isso também demonstra a desconsideração à importância de definir o conceito ou o significado da palavra.

Outro aspecto que merece destaque está relacionado com a forma como o licenciando interage com os alunos, pois ao se mostrar irritado e questionar no final de sua frase se ficou claro para Lorena, evidenciamos que a forma como o licenciando faz a pergunta limita a participação da aluna.

Tal ideia é reiterada por Krasilchik (2008, p.59), ao considerar que “fazer perguntas que cobram conhecimentos e chamar os alunos relutantes pelo nome, embora pareça aumentar o clima de participação, na verdade produz constrangimentos e acaba interferindo negativamente no clima geral da discussão”.

Percebemos que a intervenção da Lorena, na forma de questionamento, fez com que Arlindo tentasse reelaborar sua explicação. Neste caso, analisando seu discurso percebemos que o licenciando descreve melhor as estruturas às quais se referia quando relatou que o carpelo é a estrutura feminina central, pois descreveu as partes constituintes dessa estrutura e a função das mesmas, como podemos observar no discurso 238.

Nesse contexto, observamos que o discurso do licenciando pode ter se modificado pelas descrições conceituais feitas pelo Valdir, em momentos anteriores, pois a forma como Arlindo descreveu as estruturas e apresentou suas funções foi extremamente semelhante à explicação proporcionada por Valdir. As únicas informações acrescidas foram referentes à outra função designada ao filete e à descrição da função do tubo polínico, relatando que

“serve também para a passagem do tubo polínico, o tubo polínico nada mais é o que está levando a estrutura reprodutiva”. Observamos também que assim como Valdir, Arlindo reforça em seu discurso que não é o grão de pólen que fecunda a flor. Finalizou sua explicação relatando que o conjunto daquelas estruturas descritas é denominado de carpelo.

Neste momento, Rafael questionou se então poderia dizer que o “gineceu é composto por estilete, estigma e ovário” e Arlindo responde que “gineceu é o conjunto de carpelos. E cada carpelo tem estigma, estilete e ovário” (discurso 240). Em seguida, Lorena questionou sobre a possibilidade de ter mais de um carpelo na flor e, ao responder, Arlindo relata que sim e reforça o conceito de que o conjunto de carpelos é denominado gineceu.

Nesses discursos, destacamos que a descrição da constituição estrutural do carpelo está coerente/correta, mas o conceito de gineceu ainda está limitado/restrito a um tipo conceitual que representa o pensamento por complexo, pois ele não é o conjunto de carpelos, pode ser determinado como o órgão feminino das flores, formado por um ou mais carpelos. Ademais, ressaltamos que a forma como o termo gineceu foi definido por Arlindo pode ocasionar limitações até mesmo para a compreensão do conceito de carpelo, talvez por isso tanta confusão. Isso porque, se gineceu é definido como o conjunto de carpelos, então os alunos poderiam compreender que se houvesse apenas um carpelo significaria que o mesmo não poderia ser denominado de gineceu.

Tal fato pode ser observado no questionamento que diálogos entre Rafael e Arlindo despertaram em Lorena, pois ela questionou o licenciando quanto à possibilidade de existir flores sem gineceu (discurso 241). Entendemos que a aluna fez o questionamento relacionado à existência de apenas um carpelo na flor, pela relação entre os discursos 241 e 243. Mas, consideramos que essa pergunta poderia ser trabalhada também na perspectiva de abordarem conceitos de flores dioicas que apresentam apenas o órgão reprodutor masculino. Porém, evidenciamos que os licenciandos não dominavam o assunto a ponto de perceber o salto que este questionamento poderia dar no processo de construção de significado em relação ao conceito de flores unicarpelar e pluricarpelar, assim como retomar o conceito de flores hermafroditas e dioicas para propiciar situações em que houvesse a reelaboração e/ou evolução conceitual.

Provavelmente, a falta de domínio do conteúdo não possibilitou aos licenciandos a percepção dos aspectos que o questionamento feito por Lorena poderia direcionar à reelaboração conceitual, até mesmo dos licenciandos, sobre o termo gineceu e carpelo, pois os mesmos demonstraram ter conhecimento sobre o fato de que se houvesse apenas um carpelo o órgão feminino ainda seria chamado de gineceu, ou seja, a flor ainda teria gineceu. Então,

neste caso consideramos que, se os licenciandos dominassem o conteúdo teriam condições de refletir sobre seu próprio discurso a partir da fala do outro, assim teriam suporte para compreender que o termo gineceu não poderia ser definido pelo conjunto de carpelos. Desse modo, poderiam até ter condições de reelaborarem o conceito ao ponto de compreender o termo gineceu como órgão reprodutor feminino que é formado por um ou mais carpelos.

Esta falta de domínio do conteúdo limitou até mesmo o discurso de Valdir ao tentar explicar para Lorena que mesmo que houvesse apenas um carpelo na flor ele seria considerado/denominado gineceu, pois relatou que sempre que houver o órgão feminino terá o gineceu, como se o gineceu fosse alguma estrutura do órgão feminino. Posteriormente, o conceito apareceu de forma mais equivocada ainda quando Valdir relatou que o carpelo “carrega o gineceu”. Desse modo, percebemos que realmente o licenciando parece considerar o gineceu como parte do órgão feminino e não ele como um todo.

Possivelmente, por apresentar seu pensamento sem uma reflexão sistematizada sobre o mesmo, Valdir falou que o gineceu sempre irá existir. Isso nega e/ou contradiz o que o próprio licenciando relatou no início da aula, quando descreveu a existência de flores dioicas, masculina ou feminina.

Percebemos que os alunos insistiam muito na definição dos conceitos gineceu e carpelo, pois, após todos esses diálogos, Arthur ainda questionou os licenciandos da seguinte forma: “então, o carpelo é o gineceu”. Isso, provavelmente, porque em todas as tentativas de explicar os licenciandos não definiram o termo. Talvez, se compreendessem e apresentassem a definição do termo carpelo como folha modificada não haveria tantas dúvidas. Porém, ao invés de responder ao questionamento de Arthur, Valdir retomou toda a explicação, relatando que “um ou mais carpelos formam a estrutura reprodutiva feminina (...)”, fez a descrição das estruturas do carpelo e suas funções, quando simplesmente, se dominasse o conteúdo, poderia dizer que sim, que o carpelo é o gineceu, ou seja, o órgão feminino da flor. Porém, como Valdir não descreveu a estrutura reprodutiva da flor como gineceu, acreditamos que ele não compreendia tal conceito.

De modo geral, evidenciamos pelos diálogos sobre o órgão reprodutor feminino que os licenciandos Valdir e Arlindo demonstraram apresentar concepções que perpassaram caminhos entre sincretismo e pensamento por complexo, principalmente, complexo difuso. Observamos, nesse caso, que na maioria das vezes os licenciandos tentaram definir o conceito pela descrição das características e composição da estrutura floral. Com as limitações evidenciadas, consideramos necessário reforçarmos a concepção da importância do significado da palavra na construção/formação conceitual, pois a ela é conferido o papel

principal para a formação de conceitos verdadeiros, entendendo que é com ela que o aluno se orientará no processo de generalização e abstração, utilizando a palavra como símbolo e/ou signo (VIGOTSKI, 2009).

Ademais, ainda no discurso 246, evidenciamos uma possível reelaboração no relato de Valdir, pois ao reelaborar sua fala para tentar explicar novamente ao aluno sobre as estruturas constituintes do órgão reprodutor feminino, percebemos que o discurso apresentou detalhes que ele não havia demonstrado inicialmente e, ainda, se analisarmos a forma e descrição realizada por Arlindo quando tentou ajudar Valdir com um dos questionamentos de Lorena, notamos que tais discursos se assemelharam.

Com relação ao órgão masculino, percebemos que os licenciandos denominaram os estames como tal. O que pode ocasionar um equívoco no processo de ensino e aprendizagem, pois os estames são folhas modificadas, o androceu é quem é definido como órgão masculino da flor, formado pelo conjunto de estames. Mas, observamos que para os licenciandos o conjunto de estames é chamado de androceu. Notamos também que Valdir relata que os estames são divididos em filete e antera, mas não define o que são tais estruturas (conceitos) e/ou qual a função das mesmas (conceitos potenciais).

Com relação ao conceito de grão de pólen, nos discursos 238 e 246 observamos que os licenciandos apresentaram o conceito propriamente dito, descrevendo-o como a estrutura que carrega e/ou comporta os gametas masculinos. Nesta explicação os licenciandos deixaram bem claro que não são os grãos de pólen que fecundam a flor, mas os gametas que estão dentro dele. Achamos interessante ressaltar essa abordagem pelo fato de que a maioria das demais duplas de licenciandos ao ministrar sua microaula descreveu o grão de pólen como estrutura que fecunda o óvulo, como se ele penetrasse o estigma da flor e descesse pelo tubo polínico. Destacamos essa concepção errônea, pelo fato de compreendermos que isso foi muito recorrente nas apresentações, o que fez com que retomássemos essa discussão, após todas as microaulas.

Para concluir a explicação, Valdir retomou o esquema da flor e descreveu novamente os demais verticilos florais, apresentando um conceito equivocado para sépala ao relatar que na figura as sépalas eram verdes, mas os alunos poderiam considerar que “se tiver mais estruturas parecidas com as pétalas, elas também vão ser chamadas de sépalas”. Isso em uma representação em que as sépalas e pétalas estavam bem diferenciadas em forma e coloração. Novamente as pétalas só foram apresentadas, sem qualquer definição e/ou tipo de descrição sobre suas características, disposição no receptáculo floral e função. Quanto aos órgãos reprodutores, as informações também só foram repassadas apontando no esquema as

estruturas e denominando-as. Acreditamos que isso foi feito com a intenção de fazer com que os alunos fixassem o conteúdo, pois em seguida Valdir questionou a turma para evidenciar se os termos foram memorizados.

Ainda no discurso 246 podemos evidenciar que Valdir retoma o que foi discutido no discurso 210, relatando que “cada óvulo dá origem a uma semente ou a um fruto, que isso aí vai definir uma planta também que mais para frente eu vou falar para vocês”. Porém, diferentemente do discurso 19, neste caso, pela fala final do licenciando conseguimos compreender que ele realmente estava se referindo à diferença entre as estruturas originadas do processo de reprodução das Gimnospermas (sementes) e Angiospermas (fruto e semente). Mas, ao relatar que o óvulo pode dar origem a uma semente ou um fruto, entendemos que ele se equivocou, pois em ambos os grupos o óvulo dá origem à semente e uma das coisas que difere as Gimnospermas das Angiospermas é que neste último grupo o ovário se desenvolve no fruto, que protege a semente, e no outro caso as sementes são nuas.

Os licenciandos que simulavam ser os alunos em sala de aula perceberam o equívoco apresentado pelos licenciandos mediadores. Assim, Lucas questionou Valdir da seguinte forma: “a reprodução daria origem a uma coisa ou outra (fruto e semente) e nunca os dois? Então, não tem os dois?”. Considerando que a aula é sobre as Angiospermas, ao perguntar se não há as duas estruturas (fruto e semente), pareceu-nos que Lucas tentava demonstrar para o colega que ele estava apresentando uma concepção equivocada. Neste caso, pela intervenção do aluno, Valdir compreendeu que o conceito estava errado, mas se referiu ao discurso do aluno e não ao seu próprio discurso e/ou ao que estava escrito no *slide*, destacando que “geralmente o fruto carrega a semente”, posteriormente, demonstrou que o que ele queria dizer é o que a estrutura originada no processo de reprodução vai definir se a planta é Gimnospermas ou Angiospermas. Porém, como a aula era sobre flor, característica exclusiva das Angiospermas, Rafael interferiu na fala de Valdir e fez uma observação, informando que no caso em que estavam estudando sempre o originado é o fruto e a semente.

Neste momento, Arlindo interferiu relatando que no grupo das Angiospermas isso acontece, grupo caracterizado por flor, fruto e semente, mas nas Gimnospermas não, pois este grupo é caracterizado pela presença de estróbilo e formação de semente. Durante essa fala, Valdir movimentava a cabeça demonstrando concordar com o que Arlindo dizia. Posteriormente, Valdir continuou o conteúdo relatando que:

247 – **Valdir:** Por isso que na verdade a gente fala que não tem flor, porque elas [sementes] partem do que a gente chama de estróbilos. Mas, por exemplo, isso aqui é uma semente, [mostrando a imagem de um abacate], essa parte aqui é a semente, não falei para vocês que

cada óvulo fecundado é uma semente, só que isso aqui olha [apontando para imagem da polpa do abacate], nada mais é que o ovário desenvolvido. (...) geralmente, quem faz a nutrição é essa estrutura que é o ovário, o ovário se estende e se enche de nutrientes para manter o embrião dentro da semente vivo. Entendeu? Minto [disse em voz baixa]. Pessoal desculpa, corrigindo uma informação errada, o ovário se dilata e ele se enche de estruturas para proteger a semente (...).

Percebemos neste discurso que o uso da imagem fotográfica de um abacate propiciou ao licenciando uma reelaboração conceitual, ao passo que na explicação utilizou o signo para mediar seu pensamento e fala, corrigindo um conceito que havia apresentado de forma errônea, que este foi reelaborado informando que o óvulo dá origem à semente e o ovário ao fruto. Porém, observamos no mesmo relato que outro conceito equivocadamente foi apresentado, quando o licenciando quis definir/relatar a função do ovário, pois, primeiramente, ele disse que a função do ovário é nutrir a semente, mas na própria fala percebeu seu erro e reelaborou o conceito, relatando que a estrutura serve para proteger a semente.

A aula teve continuidade pela mediação de Arlindo, que trabalhou o conceito de polinização. Percebemos no discurso deste licenciando que o mesmo definiu polinização como o processo de fertilização do órgão feminino. Além disso, notamos que em algumas situações, ao invés de utilizar o termo polinização para descrever o processo de transporte do grão de pólen da antera para o estigma, Arlindo usava o termo fertilização. Provavelmente, tal confusão se deu pelo fato dele considerar que pelo processo de polinização se dá a fecundação dos gametas masculinos e femininos. Porém, cabe ressaltar que apesar desses fenômenos fazerem parte do processo de reprodução, eles são diferentes e ocorrem em estruturas diferentes, por isso não podem ser correlacionados e/ou confundidos. Estas considerações foram feitas pela análise do discurso a seguir:

248 – **Arlindo:** A polinização ela é a fertilização no órgão feminino. Na fertilização, o grão de pólen cai no estigma, forma o tubo polínico e fecunda o óvulo que está dentro do ovário. É o processo onde o grão de pólen chega ao estigma [leu no *slide* – grifo nosso]. Na verdade ele chega ao estigma, desenvolve o tubo polínico, que leva os gametas masculinos em contato para fecundar os óvulos contidos dentro do ovário.

Podemos observar no relato acima que o licenciando confundiu os dois processos correlacionando-os, pois considerou a polinização como a fertilização da flor, por ser este o processo que permite que o óvulo seja fecundado. Apesar de nos *slides* estar escrito que a polinização é “o processo onde o grão de pólen chega ao estigma”, na hora de explicar tal processo o licenciando acaba relacionando o mesmo com a fecundação. Retomamos os dados

obtidos com o desenvolvimento do planejamento da microaula, considerando que isso era previsto, já que na sistematização do conteúdo observamos tais problemáticas.

Posteriormente, Arlindo apresentou os tipos de polinização descrevendo o processo de autopolinização e polinização cruzada. Nesta descrição, percebemos nitidamente que o licenciando apresentou a polinização e fecundação como um processo único, relatando erroneamente que o pólen fecunda o estigma, coisa que em atividades anteriores os licenciandos deixaram claro que o grão de pólen apenas aderiria ao estigma e os gametas carregados por ele é que penetravam pelo tubo polínico. Além disso, logo em seguida, Arlindo descreveu o processo de fecundação como se ainda estivesse falando da polinização, como podemos observar no relato abaixo:

249 – **Arlindo:** A autopolinização é quando o pólen de uma flor alcança o estigma da mesma flor, então na mesma flor tem as duas estruturas, a masculina e a feminina. (...). A polinização cruzada, (...) ocorre quando o grão de pólen de uma outra flor poliniza esta flor. Então, vamos imaginar, flor A e flor B [determinando cada um por uma de suas mãos], algum agente polinizador carrega o grão de pólen da flor A para a flor B, fecundou o estigma da planta, o grão de pólen caiu no estigma da planta B, desenvolveu o tubo polínico, levou os gametas masculinos e fecundou o óvulo da planta B, essa é a polinização cruzada.

Após tais explicações, Arlindo apresentou os agentes polinizadores, como estava previsto nos conteúdos programáticos, e mediu o conhecimento da mesma forma como descreveu na sistematização do conteúdo, presente no plano de aula. Iniciou com a descrição do processo de anemófila, relatando que o pólen é carregado pelo vento. Neste momento, trouxe algumas imagens para exemplificar sua fala, dentre elas a fotografia de uma tamareira com uma “nuvem” de pólen, contando sobre uma situação em que “uma tamareira foi fecundada pelo grão de pólen de outra tamareira a quilômetros de distância”. A partir desta fala, reforçamos a concepção de que os termos polinização e fecundação são utilizados como se fossem iguais. Neste caso, compreendemos que principalmente o conceito de fecundação não está formado. Podemos observar que o discurso de Arlindo influenciou a concepção dos alunos, pois quando foi questionado pelos alunos sobre o processo de polinização eles perguntavam utilizando o termo fecundação como, por exemplo, no discurso da Lorena: “um cacho pode fertilizar o outro?”. E ao responder a esta pergunta, Arlindo reforçou o termo quando estava se referindo ao processo de polinização, como podemos observar em sua resposta: “esse aqui [apontou para o cacho de flor acima] será impossível fecundar esse [cachos de flor abaixo], porque se vocês estiverem vendo o vento está vindo em outra direção, na verdade esses grãos podem vir daqui e fecundar esses”.

Posteriormente, Arlindo descreveu a entomofilia como polinização feita por insetos; a ornitofilia como polinização por pássaros; a hidrofílica, polinização feita pela água, relatando que “a água vai levar o grão de pólen até fecundar a outra planta”; polinização artificial feita pelo homem; malacofilia realizada pelos caracóis; e quiropterofilia por morcegos. Estes novos termos foram apenas repassados/transmitidos aos alunos como informações complementares, pois não foram discutidos.

Em seguida, Arlindo passou um vídeo sobre a polinização e outros temas abordados como, por exemplo, o desenvolvimento do fruto após a flor ser polinizada e também o desenvolvimento e/ou ciclo de vida das borboletas. Destacamos que esse vídeo não estava previsto no planejamento da microaula de Valdir e Arlindo e, ainda, que os acontecimentos apresentados não foram explicados e nem discutidos pelos licenciandos, como se o mesmo fosse autossuficiente para compreensão/aprendizagem dos alunos, Arlindo apenas informou aos alunos o momento em que o vídeo apresentava a ortofilia, entomofilia e quiropterofilia. Nesse caso, não consideramos tal recurso como significativo para o processo de ensino e aprendizagem, pois ele foi utilizado apenas para demonstrar o processo de polinização para os alunos e, além disso, apresentava conceitos, temas e processos que não haviam sido discutidos em sala de aula e/ou que não faziam parte do conteúdo trabalhado.

Com o desenvolvimento da atividade dessa fase, percebemos os esforços de Valdir e Arlindo no processo de identificação das concepções já apropriadas pelos alunos na tentativa de articular e/ou confrontar com os conhecimentos que iriam trabalhar durante a aula. Desse modo, fundamentados em Vigotski (2009) consideramos que eles buscavam trabalhar entre os limites inferior e superior da aprendizagem, ou seja, identificando a ZDR para trabalhar na ZDI.

Porém, em algumas situações evidenciamos que os licenciandos identificavam os conhecimentos dos alunos e a articulação entre os mesmos e os científicos/sistematizados não era realizada. Observamos, também, que em alguns momentos os licenciandos questionaram os alunos e não disponibilizaram tempo suficiente para que eles apresentassem suas concepções, situações em que os próprios licenciandos respondiam seus questionamentos.

Segundo Lorencini Jr (2000), uma investigação referente ao tempo de espera disponibilizado para a reflexão sobre o questionamento, demonstrou evidências de que esta variável possibilita modificações significativas na forma como transcorre o discurso do professor, assim como propicia a participação mais ativa dos alunos. Nesse sentido, o autor destaca que esse tempo de espera não pode ser um momento de silêncio, mas sim um “tempo

ativo”, que proporcione interações dialógicas entre o professor e seus alunos que sirvam de motivação para responderem aos questionamentos propostos.

Percebemos que, em alguns momentos, a falta de domínio do conteúdo abordado durante a microaula dificultou a articulação entre os conhecimentos cotidianos dos alunos e os científicos/ensinados, assim como limitou a prática pedagógica e a organização lógica do pensamento dos licenciandos na mediação do conteúdo, pois em vários momentos evidenciamos a instabilidade quanto à concepção dos mesmos em relação aos conceitos apresentados, ora descritos de uma forma e noutras de outra. Desse modo, ficou evidente o uso de conceitos apresentados mediante sincretismos, pensamentos por complexo, difuso e/ou associativo, e em alguns/poucos momentos pseudoconceitos e conceitos potenciais, o que demonstrou a falta de conhecimento dos licenciandos para abordar o conteúdo de forma científica/sistemizada. Ademais, como o objetivo da microaula estava direcionado à compreensão do processo de reprodução das Angiospermas, retomamos e destacamos a insuficiência de preparação de Valdir e Arlindo quanto aos conceitos das estruturas/peças florais desse processo, principalmente, com relação ao termo gineceu e androceu. Além disso, as limitações com os conceitos que envolvem o processo em si, em especial a confusão entre reprodução, polinização e fecundação. Pareceu-nos que os licenciandos estavam despreparados para ministrar a microaula.

4.3.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA III DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA

Com o desenvolvimento das três atividades da etapa III da sequência de atividades de ensino, observamos que apesar dos licenciandos demonstrarem na descrição do perfil de professor de uma determinada escola, as características referentes aos saberes necessários à docência, discutidos em sala de aula durante a sistematização dos conteúdos, que envolveram aspectos direcionados à concepção de um processo de ensino e aprendizagem baseada em uma perspectiva diferenciada do modelo de transmissão-recepção, demonstrando o início do processo de elaboração/formação conceitual e o início da reelaboração das concepções simplista sobre os processos pedagógicos do ensino de Ciência, mesmo com a ênfase na mediação pedagógica, nas relações interativas e descrição da necessidade de identificação dos conhecimentos dos alunos para propiciar a evolução conceitual dos mesmos pelo confronto e/ou articulação entres esses conhecimentos com os científicos, para desenvolver um ensino que propicie a construção de conhecimentos, evidenciamos que metade da turma considerou

que ainda não se enquadrava no perfil de professor da escola simulada, inclusive o licenciando Valdir.

Mas, ao elaborar o planejamento da microaula que seria simulada, Valdir e Arlindo apresentaram no plano os aspectos anteriormente descritos, ou seja, descrição de atividades que objetivavam identificar o conhecimento cotidiano dos alunos e o foco na mediação pedagógica para construção/elaboração de conhecimentos. Porém, a perspectiva em que os aspectos básicos do plano de aula foram estruturados (objetivo, metodologia e avaliação) demonstrou a persistência da visão simplista do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, observamos que os licenciandos tiveram dificuldade para planejar o plano de modo em que seus aspectos básicos estivessem correlacionados.

Ademais, evidenciamos na microaula simulada que os licenciandos apresentaram dificuldades para desenvolver o que haviam planejado. Percebemos, também, a insuficiência de preparação dos mesmos para o desenvolvimento da aula e, ainda, tanto no planejamento quanto na mediação dos conteúdos, evidenciamos que alguns conceitos foram apresentados de forma equivocada e outros, a partir do sincretismo, pensamento por complexo (associativo e/ou difuso) e, alguns/poucos, como pseudoconceitos e/ou conceitos potenciais. Não evidenciamos a mediação de conceitos científicos.

A seguir, apresentamos as reflexões dos licenciandos sobre a microaula simulada.

4.4 ETAPA IV: COMPREENSÃO DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL: COMPARTILHANDO SIGNIFICADOS

Fase 4.1: Discussão sobre o planejamento para microaula

Devido às dificuldades dos licenciandos para elaborar e correlacionar os aspectos básicos do planejamento de aula, nos reunimos com cada dupla de forma particular/individual para discutir, especificamente, as limitações e/ou possíveis equívocos presentes em seus planejamentos.

Quando questionados sobre o uso de verbos de ação no objetivo geral e nos específicos como, por exemplo, saber, entender, identificar, entre outros, direcionados para a ação dos alunos, os licenciandos responderam que agora compreendiam que o plano de aula não era elaborado para o aluno e sim para orientar o professor (discurso 249 a 252).

249 – **Professora Lenice:** No objetivo geral, (...) entender como ocorre a reprodução. Entender, quem?

250 – **Valdir:** Como nos adiantamos nas correções, isso é uma das coisas que a gente tentou fazer, escrever o plano para gente e não para o aluno, grande parte das coisas que a gente colocou como entender, descrever, por exemplo, reescrevemos como mostrar para os alunos as diferentes morfologias florais, fazendo a mediação entre o conhecimento e o aluno.

251 – **Arlindo**: Então, o principal erro estava aí, nós não fazíamos o plano para nós, mas como se fosse algo para o aluno [grifo nosso].

252 – **Valdir**: Isso é fato, de todas as matérias que a gente já fez, de todos os planos que a gente criou, (...) ninguém nunca ensinou que deveríamos fazer isso para nós mesmos, aí acabávamos fazendo para o aluno, como se ele fosse pegar o plano para se orientar, o que ele precisaria aprender naquela aula, como se a gente fosse usar para chegar em sala de aula e falar para os alunos, peguem isso aqui e vejam o que vocês devem alcançar [grifo nosso].

Com tais discursos, também, evidenciamos a insuficiência de preparação dos licenciandos em sua formação inicial docente, pois, pelo relato de Valdir (discurso 252), percebemos que as disciplinas cursadas anteriormente (Prática de Ensino de Ciências Físicas e Biológicas e Prática de Ensino em Biologia Geral – evidenciadas no questionário da fase 1.1), não propiciaram aos licenciandos a compreensão da função dos planos de aula.

Podemos observar nesses relatos que os licenciandos já estavam cientes de alguns erros e/ou equívocos evidenciados em seu plano, tanto na descrição dos objetivos quanto na forma como eles os descreviam. Assim, retomamos com os licenciandos a discussão sobre a forma como os verbos de ação são empregados e como podemos fazer referências às teorias pedagógicas simplesmente pela forma que os escrevemos/estruturamos, ressaltando ainda que isto também faria referência ao processo de elaboração dos demais aspectos constituintes do plano, pois para que houvesse coerência haveria necessidade de articulação entre os mesmos, ou seja, um complementar e remeteria à proposta do outro.

Nesse sentido, objetivos que expressam atividades em que há mediação do professor e interação dos alunos para elaboração/apropriação e evolução conceitual, requer que no plano haja atividades descritas na metodologia que propiciem situações interativas e mediáticas direcionadas para a construção/elaboração dos conceitos que estão descritos no conteúdo programático. Em outras palavras, o conteúdo não pode ser transmitido aos alunos como pronto/acabado e/ou verdade absoluta, pelo contrário, o conhecimento deve ser construído/elaborado nas interações dialógicas e pela mediação do professor.

Quando questionados sobre os equívocos conceituais e metodológicos expressos nos objetivos como, por exemplo, identificar os tipos de polinização e/ou os tipos de morfologias florais, obtivemos as seguintes respostas:

253 – **Professora Lenice**: Como vocês iriam identificar os diferentes tipos de polinização? [referindo-se a um dos objetivos específicos escrito no plano de aula].

254 – **Arlindo**: Na verdade nós não vamos identificar, nós vamos apresentar diferentes tipos de agentes polinizadores. Vamos rever isso.

Professora Lenice: Quanto à morfologia floral, o que são tipos de morfologia floral?

255 – **Valdir**: Por exemplo, seria como separar uma orquídea de qualquer outra flor [Arlindo interferiu dizendo: de uma roseira], de uma roseira.

256 – **Professora Lenice**: Vocês querem dizer as diferenças morfológicas e colocam isso como tipos? Como se tivessem tipos de morfologia?

257 – **Valdir**: Acho que se encaixaria melhor as diferenças morfológicas.

258 – **Arlindo**: As diferenças entre as variedades de flores.

A partir dos nossos questionamentos, compreendemos que nos objetivos os licenciandos não descreviam o que realmente pretendiam fazer. Assim, ao relatar que iria identificar os tipos de polinização e os tipos de morfologias, na verdade, queriam dizer que iriam apresentar as imagens de diferentes polinizadores e a diversidade morfológica das flores. Desse modo, a mediação pedagógica serviu, também, para que os próprios licenciandos compreendessem as limitações que suas falas poderiam ocasionar no processo de ensino e aprendizagem.

Isso, também, pode ser evidenciado nos diálogos a seguir, em que apresentamos os discursos referentes à relação dos objetivos com os conteúdos programáticos, fazendo referência ao que os licenciandos planejavam desenvolver, ou seja, os procedimentos metodológicos:

259 – **Professora Lenice**: Nos conteúdos, vocês colocaram flor, definição, o que as formaram, características morfológicas e estruturas que a compõem. Isso está previsto nos objetivos?[responderam não]. Vocês colocaram como objetivo o porquê trabalhariam estes conteúdos? Qual o objetivo de trabalhá-los? [responderam não]. (...).

260 – **Valdir**: Então os conteúdos seriam uma complementação dos objetivos?

261 – **Professora Lenice**: Não é bem isso, vamos supor que nos conteúdos vocês vão apresentar a definição do que é flor, por que vocês vão fazer isto? Qual seria seu objetivo? Você quer que os alunos compreendam o conceito de flor, sua definição? Vocês não devem fazer algo por fazer, têm que ter um objetivo, pensando por que fará isso ou aquilo.

262 – **Arlindo**: Sempre achava que o objetivo não era linkado com o conteúdo programático, até porque sempre fazíamos os objetivos voltados para os alunos.

263 – **Professora Lenice**: Nos objetivos vocês colocam entender como ocorre a reprodução e no conteúdo programático vocês descrevem “reprodução: sua importância e ao que dão origem”. Já na sistematização vocês não apresentam a importância e nem o processo de reprodução, como ocorre, quais são os fenômenos. Percebem como não está coerente? Vocês colocam uma coisa nos objetivos e outra no conteúdo.

264 – **Valdir**: Entendi. Mesma coisa que se no objetivo eu colocasse que vou ensinar a importância da reprodução e chega lá no conteúdo programático eu coloco como ocorre o processo de reprodução e não falo nada sobre a importância.

265 – **Professora Lenice**: Outra coisa, em um dos objetivos específicos vocês colocam que vão identificar os tipos de polinização e no conteúdo vocês colocam a definição do que é polinização. Além disso, o que são os agentes polinizadores e quais são os possíveis agentes polinizadores são conteúdos a serem trabalhados e nos objetivos vocês apenas falam da interação entre as peças florais e os agentes polinizadores, novamente não há relação entre conteúdos e objetivos.

266 – **Arlindo**: Agora entendemos, nem havíamos percebido isso.

Podemos perceber nesses discursos que no processo de elaboração do plano os licenciandos não refletiam sobre o próprio planejamento, pois não consideravam que os objetivos deveriam estar relacionados aos conteúdos e aos procedimentos metodológicos. Compreendemos que esses elementos eram descritos pelos licenciandos sem uma reflexão sistematizada sobre a função de cada um no plano de aula. Observamos essa falta de conhecimento no discurso 262, quando Arlindo relata que não pensava nessa correlação entre conteúdos e objetivos, até porque ao planejar uma aula desenvolvia os objetivos direcionados aos alunos.

Ao serem questionados sobre o porquê desenvolveriam esse ou aquele conteúdo e/ou qual o objetivo de desenvolver o mesmo, apontando no plano de aula momentos em que descreviam a abordagem de um conteúdo e não faziam referência ao mesmo nos objetivos, os licenciandos demonstraram em expressões não verbais compreender a necessidade de tal relação. Isso também aconteceu quando apontamos no plano de aula o fato de descreverem no objetivo um conteúdo que seria trabalhado como, por exemplo, reprodução (“entender a reprodução”) e não apresentarem o mesmo na descrição dos conteúdos programáticos. Neste caso, no item reprodução descreveram sobre a “sua importância e ao que ela dá origem”, sem fazer referência ao como se dá o processo reprodutivo.

Ainda com relação a esse conteúdo, ao mostrar aos licenciandos que na descrição da sistematização dos conteúdos escreveram apenas que “a reprodução de quase todas as plantas acontece por meio da flor, que possui em seu interior o órgão feminino chamado de gineceu e o órgão masculino chamado de androceu (...)”, sem apresentar e/ou discutir como ocorre o processo de reprodução, quais são os fenômenos envolvidos, introduzindo conceitos relacionados à polinização e fecundação, e qual sua importância e ao que dá origem, compreendemos que os licenciandos entenderam a necessidade da articulação e coerência entre as partes e o todo de um plano de aula, até porque ficaram impressionados com a falta de atenção deles para esses detalhes, alegando que “se tivéssemos pensado, essa articulação seria óbvia” (Valdir).

Desse modo, entendemos que mesmo que durante as aulas (II etapa da sequência pedagógica) a professora Lenice trabalhou com os licenciandos essas abordagens, discutindo a necessidade de correlação entre as estruturas básicas de um plano de aula, eles ainda não haviam compreendido tal necessidade a ponto de estruturar um plano com essa característica. No entanto, evidenciamos que ao discutirmos com os licenciandos, particularmente, seus

planejamentos, direcionando seus olhares para os erros cometidos, refletindo sobre os mesmos, percebemos que eles demonstraram compreender seus equívocos e os aspectos abordados.

Nesse contexto, fundamentados em Vigotski (2009), compreendemos que a mediação pedagógica trabalhada de forma direcionada, propiciando aos licenciandos a percepção e consciência das suas elaborações conceituais, a partir do reconhecimento do nível atual de seus conhecimentos, demonstrados e apontados no planejamento de sua microaula, propiciou a professora Lenice condições para intervir na zona de desenvolvimento real dos licenciandos, em que por meio de reflexões com os mesmos comunicava o problema, questiona sua visão/concepção, explicava, corrigia e, ainda, em algumas ocasiões solicitava que os mesmos apresentassem suas concepções, propiciando um processo de elaboração e (re)elaboração conceitual, na qual, inicialmente, os problemas são resolvidos sem autonomia dos licenciandos, ou seja, em colaboração com a professora Lenice, determinando a zona de seu desenvolvimento imediato.

Ressaltamos que “a zona de desenvolvimento imediato tem, para a dinâmica do desenvolvimento intelectual e do aproveitamento, mais importância que o nível atual de desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2009, p.327-328). Desse modo, compreendemos que o que caracteriza a dinâmica do desenvolvimento e aprendizagem dos licenciandos é a possibilidade deles passarem do que sabem fazer sozinhos para o que sabem fazer com nossa colaboração. Evidenciamos isso em seus discursos durante as reflexões compartilhadas.

Ainda com relação às discussões referentes ao planejamento da microaula, sugerimos aos licenciandos a introdução/apresentação dos conceitos e/ou fenômenos/processos que fazem parte da reprodução das Angiospermas, por percebermos na descrição dos conteúdos que os licenciandos deram bastante foco à polinização, mas como um processo isolado enfocando os agentes polinizadores e tipos de polinização, o que também foge da proposta planejada no objetivo geral em que descreveram: “Entender como ocorre a reprodução e qual é o envolvimento e interação entre as peças florais e seus agentes polinizadores”. Neste caso, percebemos na sistematização que além de não descreverem o processo de reprodução relacionado à polinização, no objetivo os licenciandos pretendiam relacionar tais processos, abordando a relação entre os agentes polinizadores e as estruturas florais, o que também não foi descrito na sistematização, já que o foco dos licenciandos foi enfatizar o nome da polinização, segundo os agentes polinizadores.

Cabe ressaltar que a sistematização foi solicitada para evidenciar os conceitos que os licenciandos planejavam ensinar e para, posteriormente, verificarmos se ao mediar

tais conteúdos iriam apenas reproduzir e/ou apresentar os mesmos com suas palavras. Quando questionados sobre a forma como escreveram a sistematização dos conteúdos, os licenciandos relataram:

267 – **Arlindo**: Algumas partes nós reelaboramos o conteúdo do livro e outras eu li da internet e achei que estava bom, então copieei, porque o livro não trazia.

268 – **Valdir**: Essa parte de polinização nós pegamos na internet porque o livro não trazia. E essa parte da questão morfológica, pegamos no livro. Mas, ele não traz algo muito extenso, não deu muito o que modificar, porque o conteúdo já é pequeno.

269 – **Professora Lenice**: Por que vocês reelaboraram o conteúdo do livro?

270 – **Arlindo**: Para facilitar a compreensão dos alunos.

Observamos no discurso 267 que aquilo que eles consideravam importante e que não estava presente no livro didático eles copiaram da internet e alguns conteúdos do livro eles reelaboraram para facilitar a aprendizagem/compreensão dos alunos. Posteriormente, questionamos sobre o uso de analogia referente ao carpele, quando comparado a um instrumento da química, pistilo-balão de fundo chato e Arlindo relatou que: “para mim tem tudo a ver, você tem que viver o nosso mundo”, demonstrando que o uso de analogias seria como algo facilitador no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, eles não perceberam e/ou consideraram que a analogia utilizada se distancia da realidade dos alunos do ensino fundamental, ao qual a aula foi planejada.

Quando questionados sobre o uso de terminologias como sincarpo, apocarpo e/ou outras que não são comuns serem trabalhadas em nível fundamental de ensino, os licenciandos relatam que isso dependeria da turma em que fossem lecionar, se eles já apresentavam uma noção/conhecimento ou não, como se isso fosse um conhecimento cotidiano e/ou comum que os alunos pudessem ter contato antes do desenvolvimento desse conteúdo no âmbito escolar. Tais discursos são apresentados a seguir:

271 – **Arlindo**: Aí vai da questão da sala de aula, da turma. Se a turma já vem como uma base eu posso aprofundar um pouco mais, agora se a turma não tem nenhuma noção, aí não vai ter nem como entrar esses termos.

272 – **Professora Lenice**: (...). Posteriormente, vocês descrevem na sistematização que haverá mistura de genes [descrição do processo de reprodução], será que os alunos sabem o que são genes?

273 – **Arlindo**: A senhora está partindo de uma turma de segunda série, então?

274 – **Professora Lenice**: Não é bem assim não, se você vai trabalhar um termo que não é comum, você tem que no mínimo relembrar o que ele significa. O que seriam esses genes? [Tempo (...). Eles não responderam].

275 – **Valdir**: Será que eles vão saber o que é genes? É algo a se considerar. Por exemplo, se na minha turma eu sei estruturas que eles não sabem, o que é gene, é algo que eu não vou colocar (...). Eu vou ou tirar essa parte ou tentar explicar de uma maneira mais sucinta, mas

para eles entenderem o que isso possa alcançar ou até mesmo tentar fazer um esboço do assunto.

Podemos observar no discurso 273, que Arlindo se irritou quando foi questionado sobre o uso de termos desconhecidos pelos alunos e a necessidade de trabalhar o significado de tais termos. Porém, quando questionado sobre o significado do próprio termo genes ele e Valdir não conseguiram definir e/ou explicar o que o mesmo significava.

No discurso seguinte (275), Valdir demonstra compreender que talvez o significado de algumas palavras não é conhecido ainda pelos alunos em nível de ensino fundamental, como no caso do termo genes. Nesse mesmo relato percebemos um problema, pois ao planejar como poderia solucionar esta problemática, a princípio, ao invés de trabalhar o significado do termo o licenciando relatou que iria preferir não utilizá-lo. Posteriormente, Valdir relatou que retiraria o termo e, depois, que “tentaria explicar de uma maneira sucinta” ou “fazer um esboço do assunto”. Assim, entendemos que o conceito seria trabalhado em níveis conceituais menos elaborados, o que poderia fugir do conceito real e/ou ficar restrito a pensamentos por complexos.

Isso nos revelou a dificuldade que o licenciando apresentava em relação ao fato de pôr em prática o que dizia acreditar, pois, retomando a resposta de Valdir no questionário realizado na fase 1.1, da I etapa da sequência pedagógica, evidenciamos que ele considerou como saber necessário ao ensinar Botânica a etimologia e o significado dos termos presentes no conteúdo. No entanto, percebemos que apesar do licenciando ter apresentado tal concepção, ele ainda não compreendia a importância disso para o processo de ensino e aprendizagem.

Fundamentados em Vigotski (2009), compreendemos que no processo de elaboração conceitual os significados das palavras não se formam livremente e/ou espontaneamente, assim o aluno não escolhe o significado para a palavra, este lhe é apresentado pelo discurso do professor e ele é fator essencial no processo de elaboração conceitual. Desse modo, consideramos essencial que no processo de ensino e aprendizagem o professor como mediador propicie aos alunos a compreensão das terminologias empregadas durante o estudo ao invés de tentar evitar seu uso, pois, concordando com o teórico citado, compreendemos que:

o conceito ‘em si’ e ‘para os outros’ se desenvolve na criança antes que se desenvolva o conceito ‘para si’. O conceito ‘em si’ e ‘para os outros’, já contido no pseudoconceito, é a premissa genética básica para o

desenvolvimento do conceito no verdadeiro sentido desta palavra (VIGOTSKI, 2009, p.198-199).

Desse modo, a partir das ideias de Vigotski (2009), entendemos que a palavra é constituída de significado e quando uma nova palavra surge e seu significado é ensinado pelo professor aos alunos o seu desenvolvimento está apenas começando. A princípio, no processo de elaboração conceitual, a nova palavra será apenas uma simples generalização, do tipo mais elementar, e à medida que o aluno se desenvolve pode estabelecer novas relações conceituais à palavra e seu significado, pelo processo de percepção, discriminação e abstração, elevando o nível das generalizações, o que resulta no processo de formação do conceito propriamente dito.

Nestes termos, destacamos a necessidade de trabalhar o significado das terminologias empregadas no processo de ensino dos conhecimentos científicos biológicos, considerando que:

no momento da assimilação da nova palavra, o processo de desenvolvimento do conceito correspondente não só não se conclui como está apenas começando. Quando está começando a ser apreendida, a palavra não está no fim, mas no início do seu desenvolvimento. Nesse período ela é sempre uma palavra imatura. O gradual desenvolvimento interno de seu significado redonda também no amadurecimento da própria palavra. Aqui, como em toda a parte, o desenvolvimento do aspecto semântico é o processo básico e decisivo do desenvolvimento do pensamento e da linguagem (VIGOTSKI 2009, p.394).

Mas, para isso os licenciandos precisariam compreender o conceito, ou seja, o significado da palavra genes.

Nos discursos 271 a 275, também, evidenciamos e destacamos a concepção dos licenciandos relacionada à necessidade de conhecer a turma em que iriam lecionar, para estruturar seu planejamento de aula de forma coerente, o que é fator fundamental para que haja a elaboração de atividades e procedimentos metodológicos que possam contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. Fator este, também, discutido na sistematização dos conteúdos em que trabalhamos os saberes necessários à docência (II etapa da sequência pedagógica).

Nesse aspecto, apresentamos a seguir alguns recortes dos diálogos feitos ao discutirmos com os licenciandos sobre os procedimentos metodológicos descritos no planejamento da microaula.

276 – **Professora Lenice:** Com relação à metodologia, escreveram “identificar o que os alunos sabem sobre o assunto”. Por que vocês fariam isso?

277 – **Arlindo:** Aquela anamnese, saber o *feedback* do aluno.

278 – **Professora:** Mas isso não está previsto nos seus objetivos. Se você vai identificar o que eles sabem, você tem um objetivo, o porquê fariam isso.

279 – **Arlindo:** Não está. Então, entendi, mais uma coisa sem estar correlacionado.

280 – **Professora Lenice:** Em seguida, escreveram: “aplicar o conteúdo de flor”. Como vocês vão “aplicar” o conteúdo? [...] Vocês não relatam como o conteúdo será trabalhado, descrevendo nome, estrutura, função.

281 – **Valdir:** A gente partiu do princípio de que se for trabalhar com flores reais, é complicado levar para sala de aula cinco ou seis flores com morfologias diferentes (...). Aí eu vou apresentar uma ali e eles vão abrir outra completamente diferente daquela ali que eu estou mostrando nos *slides*. É mais ou menos isso que eu estava imaginando. (...) Na aula prática para trabalhar com morfologia essas coisas, dá para trabalhar com várias. Agora dentro da sala de aula, talvez uma seria mais interessante porque seria mais fácil de trabalhar, eles vão ter uma noção. Aí eu levo ela de novo para a aula prática e trabalho com outras.

282 – **Arlindo:** Faz a morfologia de uma e depois a morfologia comparada da outra na aula prática.

Na metodologia os licenciandos não escreveram como a aula seria desenvolvida, iniciaram descrevendo que desenvolveriam uma atividade para identificar o que os alunos sabiam sobre o assunto, mas isso não estava descrito em nenhum dos objetivos específicos, ou seja, o porquê e como isso seria feito não foram descritos. Assim, quando questionados sobre a forma que desenvolveriam a aula o diálogo ficou restrito a uma das atividades em que o licenciando trabalharia imagens de uma flor demonstrando sua estrutura e, posteriormente, solicitaria aos alunos que abrissem uma flor totalmente diferente. Nesse relato, não compreendemos a real intenção do licenciando. Com isso, seu colega complementou a ideia falando sobre morfologia comparada, mas no momento não conseguimos ter clareza da necessidade de questionarmos mais sobre o assunto.

Refletindo sobre esse relato acreditamos que nessa atividade os licenciandos objetivavam que seus alunos reconhecessem as estruturas da flor que tinham em mãos tomando como base as estruturas apresentadas pelos licenciandos nos *slides*, durante a aula. Porém, se a intenção deles fazia referência à situação descrita, compreendemos que os mesmos apresentavam um equívoco que é comum até mesmo nos livros didáticos, ou seja, acreditar que a partir de um único exemplar e/ou representação os alunos seriam capazes de compreender as estruturas florais e identificá-las em outras flores com características morfológicas diferentes.

As demais descrições presentes na metodologia do plano foram compreendidas e não precisaram ser retomadas.

No último aspecto discutido com os licenciandos, referente à avaliação, questionamos apenas se a atividade avaliativa proposta, em que os alunos receberiam uma folha A4 com a imagem de uma flor para identificar as estruturas e descrever suas funções, seria o suficiente para identificar se eles atingiram os objetivos da aula. Nesse caso, ambos responderam que não e Valdir destacou a necessidade de considerar o desenvolvimento dos alunos durante a aula, analisando as elaborações conceituais pelas falas dos alunos.

Após as discussões e direcionamentos referentes aos problemas evidenciados no plano de aula, os licenciandos receberam o DVD com a filmagem da microaula simulada e um roteiro para sua análise/autoavaliação. A seguir, apresentamos as reflexões descritas nos roteiros de Valdir e Arlindo.

Fase 4.2: Reflexões descritivas sobre a microaula simulada

Com o roteiro disponibilizado para o desenvolvimento da autoscopia, os licenciandos demonstraram refletir também sobre o que planejaram e o que realmente fizeram na microaula simulada, porque fizeram e como poderiam ter feito. Inicialmente, os licenciandos foram questionados se os conceitos apresentados refletiam as definições/descrições propostas no plano de aula, se a aula foi coerente com o que haviam planejado, se houve correlação entre objetivos propostos, conteúdo, metodologia e avaliação no planejamento e na microaula. A seguir, apresentamos recortes das respostas presentes nos roteiros de Valdir e Arlindo.

283 – **Valdir:** (...) o *slide* segue a sistematização e o temos como um ordenador de ensino, entretanto devido às perguntas que são feitas adiantamos certos conceitos (...). Nos *slides* havia imagens de flores desconhecidas e isso não deveria acontecer, pois distancia o aluno do assunto abordado. Apresentamos conceitos científicos sem considerar como eles atingiriam os alunos (...). A abordagem que usamos, a forma que desenvolvemos a aula e as perguntas não nos permitiram alcançar os objetivos da aula e acho que a aula ficou muito difícil de ser compreendida. Uma das razões foi a falta de preparação e a forma em que nossos colegas nos abordaram com as perguntas (...). Na metodologia propomos montar grupos e isso não foi feito, a forma que propomos o debate também não foi seguida, além do material de avaliação, que não foi corrigido conforme havíamos dito em aula (...). Fizemos questões, mas eram muito objetivas e não apresentaram nenhuma problematização (...) o que poderíamos mudar é exatamente a maneira como questionar, levando a uma problematização e talvez até situações que estejam mais próximas dos alunos. (...) ao invés de objetivar que os alunos identificassem as flores em suas diversas morfologias, porque seria impossível apresentar todos os tipos morfológicos para os alunos, podemos readequar, apresentar alguns detalhes básicos que pudessem usar como forma de identificação das outras plantas, tipo algo geral, detalhes específicos que podemos encontrar em todas as flores ou pelo menos na maioria delas, para que depois os alunos conseguissem identificar em outras flores. No momento em que fui questionado sobre o que era carpelo, não soube responder, isso gera certo desconforto por conta da insegurança e falta de preparação e domínio do assunto aplicado. Acabei cometendo o erro em dizer que o fruto era a estrutura responsável pela nutrição da semente, mas em

seguida, faço a correção dizendo é estrutura de proteção. Outro erro conceitual ocorreu no momento da explicação da fecundação, onde substituí a palavra “fecundar” por “fertilizar”. (...) Certas perguntas dos colegas realmente nos levaram a reelaborações conceituais e/ou correções de informações e enganos cometidos.

284 – **Arlindo**: Os conceitos trabalhados estão de acordo com os sistematizados, porém houve alguns conceitos que foram esquecidos de ser trabalhados pelos ministrantes ou pelas perguntas dos alunos, que destruíram a linha de raciocínio do professor. Nossa aula foi coerente, conseguimos passar boa parte do planejado, interagir e contextualizar com as questões dos alunos. Acredito que nossa aula poderia ter um aproveitamento melhor se algumas perguntas fossem evitadas, algumas foram desnecessárias (...). Houve alguns erros como o conceito de carpelo e gineceu. Alguns quando foram percebidos foram corrigidos com e sem minha intervenção [se refere ao Valdir]. Fiz intervenções não apenas nos conceitos errados, mas também para somar com o que estava falando. (...) faltou domínio do assunto. Na apresentação falei o conceito dissecar, poderia dizer cortei a flor (...) algumas perguntas ajudaram no enriquecimento da aula e tais fizeram a reelaboração do conteúdo.

Ao relatarem sobre se os conceitos apresentados na microaula refletiam a descrição/sistematização dos conteúdos presentes no planejamento da mesma, percebemos que Valdir demonstrou compreender essa pergunta apenas no aspecto do plano como orientador do desenvolvimento de sua aula e não para a questão dos conceitos presentes no mesmo, tanto que ele descreveu que, devido algumas perguntas feitas pelos colegas da turma, alguns assuntos foram abordados antes da hora como, por exemplo, polinização e estruturas reprodutivas. Desse modo, o licenciando justificou o fato de ter utilizado alguns termos/conceitos sem a explicação dos mesmos, por anteceder o momento da explicação.

Nesse contexto, Valdir relatou que “o *slide* segue a sistematização e o temos como um ordenador de ensino”. Desse modo, compreendemos que os *slides* foram considerados pelo licenciando como um recurso para sequenciar de forma lógica a sistematização do conteúdo. No entanto, analisando esse material e o planejamento da microaula de Valdir, percebemos que alguns dos conteúdos que estavam descritos no planejamento não foram apresentados nos *slides*.

Já Arlindo relatou que os conceitos que foram abordados durante a microaula estavam de acordo com os sistematizados em seu planejamento, porém alguns não foram trabalhados pelo fato dos licenciandos terem esquecido e/ou por causa dos questionamentos feitos pelos colegas que, na concepção de Arlindo, destruíam “a linha de raciocínio do professor”.

Ainda com relação aos *slides*, evidenciamos que havia imagens de flores desconhecidas, assim como no livro didático analisado anteriormente pelos licenciandos e criticado por eles em relação a esse aspecto. No relatório de autoavaliação de Valdir percebemos que, pela videogravação e direcionamento da percepção dos licenciandos

propiciada pelo roteiro, o licenciando evidenciou que os *slides* da microaula apresentavam imagens de flores desconhecidas e que fugiam da realidade dos alunos, considerando que isso não deveria acontecer pelo fato de distanciar o aluno do assunto trabalhado.

Nas perguntas direcionadas para análise do desenvolvimento da microaula, evidenciamos que Arlindo considerou que a mesma foi coerente com o que haviam planejado, relatando que eles conseguiram trabalhar boa parte do conteúdo planejado, interagir e contextualizar com as questões dos alunos. No entanto, o licenciando descreveu que a aula poderia ter sido melhor se algumas perguntas tivessem sido evitadas, pois, como dito anteriormente, na concepção deles algumas questões destruíam sua linha de raciocínio no momento da microaula. Desse modo, considerando os fatos ocorridos, parece-nos que o licenciando faz essa análise em relação às perguntas feitas sobre conceitos e/ou conteúdos que eles não dominavam, por isso apresentavam dificuldades com tais questionamentos. Mas, no relatório o licenciando não apresentou essa concepção.

Ademais, Arlindo considerou que em sua microaula deveria ter utilizado o termo “cortei a flor” ao invés de dissecar, provavelmente, por ser uma linguagem mais próxima e de fácil compreensão para os alunos.

Já Valdir, ao analisar o desenvolvimento da microaula apresentou uma concepção mais crítica com seus procedimentos metodológicos, relatando que eles não conseguiram desenvolver algumas atividades da maneira como havia planejado como, por exemplo, montar os grupos, a forma de desenvolver o debate e a correção da atividade avaliativa.

Além disso, também refletiu sobre a forma como desenvolveram os questionamentos iniciais para identificar a concepção dos alunos, considerando que as perguntas eram muito objetivas e não apresentavam problematização. Nesse caso, destacamos que na autoavaliação o licenciando relatou que mudariam a forma de questionar, levando os alunos a refletir sobre uma problematização e/ou situações que estivessem mais próximas deles.

Descreveu também a necessidade de adequar um dos objetivos propostos para a microaula. Assim, ao invés de propor que os alunos “identificassem as flores em suas diversas morfologias”, relatou que deveria adequar tal objetivo considerando que seria impossível apresentar todos os tipos morfológicos para os alunos e, com isso, sugeriu a readequação do objetivo da seguinte forma: “apresentar alguns detalhes básicos que pudessem usar como forma de identificação das outras plantas, tipo algo geral, detalhes específicos que podemos encontrar em todas as flores ou pelo menos na maioria delas, para depois os alunos conseguirem identificar em outras flores”.

A partir dessas falas, observamos uma concepção direcionada para generalização que é uma das características do processo de formação conceitual defendido por Vigotski (2009). Desse modo, destacamos que a percepção do licenciando foi significativa ao considerar a necessidade dos alunos conhecerem detalhes básicos e/ou “estruturas gerais” das flores para que eles fossem capazes de identificar as principais peças florais. Assim, a partir da generalização o processo de abstração também é desenvolvido ao passo que o sujeito vai caracterizando as semelhanças e especificidades/diferenças entre as flores trabalhadas. Nesse caso, fundamentados em Vigotski (2009), entendemos que pela discriminação das diferenças e agrupamentos das estruturas semelhantes, as generalizações seriam estabelecidas e o conceito de flor poderia ser formado pelos alunos.

Ademais, Valdir demonstrou compreender as limitações de sua microaula no processo de ensino e aprendizagem pela forma como eles a desenvolveram, considerando que ficou difícil compreendê-la. Além disso, destacou que as perguntas realizadas pelos colegas durante o desenvolvimento da microaula foi um dos fatores que não permitiu que os objetivos da aula fossem alcançados. Entretanto, fazendo referência ao desenvolvimento da microaula desses licenciandos, compreendemos que a limitação para o alcance dos objetivos planejados não estava relacionada às perguntas, mas à falta de preparação e domínio dos conteúdos e/ou, até mesmo, falta de clareza dos objetivos que queriam alcançar e de como desenvolveriam a microaula para que esses fossem alcançados.

Um aspecto refletido de forma negativa por Valdir foi o fato dele em alguns momentos apresentar “conceitos científicos sem considerar como eles atingiriam os alunos” e/ou sem explicações como, por exemplo, na discussão sobre o conceito de carpelo ao assistir a videogravação o licenciando percebeu que disse apenas que ele é o órgão feminino da flor, assim como fez para a estrutura masculina. Posteriormente, ao ser questionado novamente pelos alunos sobre tal conceito, não soube responder. Quando Valdir relatou que cometeu erros conceituais, demonstrou que a microaula não refletiu as descrições e/ou definições presentes no item sistematização, pois nele os conceitos ao qual Valdir se referiu estavam descritos corretamente. Desse modo, novamente, o licenciando percebeu a falta de domínio do conteúdo e a necessidade de preparar melhor a aula.

Na resposta de Arlindo também presenciemos a concepção do mesmo sobre a falta de domínio do conteúdo, isso quando o licenciando se referiu ao momento da microaula em que tentou ajudar Valdir a explicar o que era carpelo. Para tal ele destacou que “tentei fazer uma união da imagem apresentada com o pouco de conhecimento que possuo sobre o assunto, mas faltou domínio do assunto”. Nesse momento da aula, percebemos que a imagem utilizada

por Arlindo para explicar o conceito foi significativa, pois lhe ajudou a abordar de forma coerente um conceito ao qual não tinha certeza. Desse modo, compreendemos a importância do signo no processo de ensino e aprendizagem, pois a imagem ajudou o licenciando na elaboração e apresentação de um conceito que o mesmo não dominava completamente.

Fundamentados em Vigotski (2009), ressaltamos que o signo pode ser utilizado de diversas formas e pode servir como instrumento para diferentes operações intelectuais. Tais operações, utilizando o signo como, por exemplo, a palavra como intermédio, propiciam a distinção entre a formação de complexo e do conceito propriamente dito. Nesse sentido, para o citado teórico os sujeitos aplicam os diferentes signos como instrumento orientador das suas operações intelectuais. Nesse caso, por exemplo, dependendo do emprego, da aplicabilidade e explicação funcional do signo, ocorre o desenvolvimento de todo o processo de formação do conceito.

Desse modo, compreendemos que a imagem/fotografia, a escrita, fala e, até mesmo, as imagens da microaula videogravadas são e/ou apresentam signos que podem ser utilizados como instrumentos no processo de ensino e aprendizagem para a elaboração, reelaboração e evolução conceitual.

Ainda com relação à aula, Valdir demonstrou compreender alguns erros conceituais cometidos por falta de atenção e relatou que alguns foram reparados durante a aula como, por exemplo, no seguinte relato: “acabei cometendo o erro em dizer que o fruto era a estrutura responsável pela nutrição da semente, mas em seguida faço a correção dizendo que é estrutura de proteção”. Outros só foram evidenciados por Valdir no momento da autoscopia, quando assistiu ao vídeo e percebeu, por exemplo, que ao explicar o processo de fecundação substituiu a palavra “fecundar” por “fertilizar”.

Na resposta de Arlindo, evidenciamos que quando respondeu ao questionamento direcionado aos erros conceituais ele relatou sobre os erros cometidos na apresentação de Valdir e não aos deles, fez referência ao conceito de carpelo e gineceu e destacou que “quando foram percebidos eles foram corrigidos com e sem minha intervenção”. Posteriormente, relatou que fez intervenções na aula de Valdir não apenas para corrigir os conceitos errados, mas para somar com o que ele estava falando.

Percebemos, inicialmente, que Valdir e Arlindo descreveram como fator limitador do desempenho da aula o modo como os colegas da turma lhes abordavam com perguntas, pois ora faziam com que eles mudassem de assunto, falassem sobre conceitos que ainda não haviam sido explicados e, com isso, acabavam trabalhando o mesmo sem explicar o conceito/termo (Valdir), e/ou em outras, tais perguntas faziam com que os mesmos perdessem

a lógica do raciocínio (Arlindo). Porém, no final do roteiro, quando foram questionados sobre a influência e participação dos demais colegas da turma durante a microaula, percebemos que Valdir e Arlindo destacaram que algumas perguntas ajudaram a enriquecer a aula e até mesmo ajudaram os licenciandos a reelaborarem conceitos apresentados de forma equivocada. Desse modo, podemos perceber a compreensão dos licenciandos sobre a influência do outro no processo de reelaboração conceitual. Estes dados são apresentados e discutidos de forma mais detalhada na fase 3.4, quando os resultados das autoavaliações foram compartilhados com a turma.

Nos aspectos didáticos, quando os licenciandos foram orientados a analisar sua postura em sala de aula, dicção, ritmo, clareza e pronúncia na aula, assim como o uso de recursos didáticos, observamos que ambos descreveram ter boa postura, mas destacaram o fato de Valdir gesticular demais. A questão do ritmo, também, foi considerada como um fator que precisava ser melhorado por Valdir, ele mesmo destacou que em certas situações acabou acelerando o que tinha para falar. Percebemos isso, principalmente, quando o licenciando aparentemente estava nervoso ou inseguro quanto ao assunto abordado. Além disso, ele descreveu que “penso e falo com pouca clareza e objetividade, não sou sucinto e objetivo”.

Quanto aos recursos didáticos, descreveram apenas que os mesmos foram adequados para a aula. Mas, também, relataram que ao assistir a simulação perceberam que as plantas e o vídeo poderiam ter sido utilizados de forma mais contextualizada, assim como as imagens presentes nos *slides*.

A seguir, apresentamos os discursos estabelecidos com a turma no compartilhamento de significados das autoavaliações realizadas por Valdir e Arlindo.

Fase 4.3: Reflexões discursivas sobre a microaula simulada: compartilhando significados com a turma

Nesta fase analisamos os resultados das discussões estabelecidas entre os licenciandos Valdir e Arlindo com a professora Lenice e os colegas da turma, ao apresentarem as reflexões realizadas nas autoavaliações da microaula simulada, pelo processo de autoscopia. No entanto, para não sermos redundantes, aqui apresentaremos apenas os discursos que se diferenciaram das descrições presentes nos roteiros dos licenciandos, discutidas anteriormente, e o aspecto mais discutido e reforçado pelos licenciandos nesse processo de autoavaliação, ou seja, os questionamentos realizados em sala de aula.

Se retornarmos as análises dos resultados obtidos na fase 1.1 da I etapa da sequência pedagógica, perceberemos que Valdir foi um dos licenciandos que considerou necessário ao

ensinar morfologia floral apresentar aos alunos a importância de aprender esse conteúdo e, ainda, destacou como saberes necessários à docência o que, por que, para Em seguida, escreveram: “aplicar o conteúdo de flor”. Como vocês vão “aplicar” o conteúdo? quem e como ensinar. Além disso, durante a sistematização do conhecimento na II etapa, os licenciandos discutiram e refletiram juntamente com a professora Lenice sobre abordagem de aspectos históricos do conteúdo como, por exemplo, direcionados à construção/origem do conhecimento sobre o assunto e/ou as metodologias utilizadas para construção do mesmo, considerando-os necessários para o ensino. Porém, ao planejar e mediar a microaula simulada, evidenciamos que tais aspectos não foram considerados e ao refletirem sobre os mesmos, os licenciandos e a turma apresentaram os seguintes discursos.

285 – **Valdir**: A importância do conteúdo não foi apresentada, sendo que realmente é muito importante entender sobre a morfologia para diferenciação de plantas Angiospermas e gimnospermas. Compreender a relação entre as plantas e seus agentes polinizadores. (...) não consegui pensar em mais nada tão importante que não fosse voltado para questão econômica, como a formação do fruto.

286 – **Arlindo**: É, porque a gente vê a polinização e a formação do fruto economicamente.

287 – **Clara**: (...) A gente pensa na polinização, na interação planta animais, mas e o porquê da morfologia em si?

288 – **Arlindo**: Se não for voltado para a área acadêmica eu não vejo importância [morfologia].

289 – **Professora Lenice**: Como seria para a área acadêmica?

290 – **Arlindo**: Área acadêmica, você tem que conhecer determinada estrutura daquele grupo de plantas para você fazer uma prova daquele conteúdo.

291 – **Valdir**: É dizer assim, por exemplo, utilizar o conhecimento da morfologia floral para identificar uma planta medicinal (...), que parte posso usar.

[...]

292 – **Valdir**: Não foram apresentados aspectos históricos.

293 – **Arlindo**: Na verdade foram apresentados de forma indireta, pois quando o Valdir falou que a flor são folhas modificadas, (...) ele relatou que no decorrer da história evolutiva a folha foi se modificando.

294 – **Valdir**: (...) Faltou contexto histórico na questão do surgimento da concepção sobre a existência das Angiospermas. Poderia ser da forma como o Guto falou na aula dele, por exemplo, ele veio contando como foi o desenvolvimento das plantas até chegar nas Angiospermas e reconhecimento das flores (...).

No discurso de Valdir (285), evidenciamos que o licenciando apesar de não ter apresentado na microaula a importância do conteúdo que iria trabalhar, ao refletir sobre o assunto demonstrou compreender que é importante entender a morfologia para compreender, por exemplo, a diferenciação entre Angiospermas e gimnospermas, entender a relação entre as plantas e os agentes polinizadores e, também, direcionou sua resposta para questões econômicas relacionadas à formação do fruto, o que retoma a ideia de relação entre planta e

animal/agente polinizador que poderia, também, ser discutida a partir das características morfológicas dos mesmos. Além disso, no decorrer dos diálogos, evidenciamos no discurso 291 que Valdir acrescenta a concepção de que o conhecimento da morfologia floral pode ser utilizado, por exemplo, para identificar uma planta medicinal e que parte dela [estrutura] pode ser utilizada.

Observamos no discurso 293 que Arlindo também destacou a importância direcionada para questões econômicas relacionadas à polinização e formação do fruto, mas não especificou o porquê é importante compreender e/ou ensinar a morfologia. Posteriormente, com o questionamento de Clara, o licenciando direciona sua resposta para questão acadêmica e ao ser questionado pela professora Lenice para esclarecimento de tal ideia, ele apresenta uma concepção usual como aquelas muitas vezes ditas por professores da Educação Básica quando relatam que o conteúdo é importante porque cai no vestibular e/ou em provas, isso quando não conseguem descrever sobre a importância daquele saber, já que Arlindo respondeu se referindo exatamente à necessidade de conhecer sobre o assunto para o desenvolvimento de provas.

Destacamos que não consideramos equivocadas as justificativas dos licenciandos sobre a importância de ensinar morfologia voltada para questões de interação inseto/planta e/ou econômica, com relação à formação do fruto, mas acreditamos que a explicação também poderia ser mais direcionada para a compreensão das estruturas morfológicas e evolução. Nesse sentido, destacamos que os licenciandos poderiam ter direcionado para os mesmos aspectos, mas, por exemplo, explicando quais são as estruturas florais envolvidas no processo de formação do fruto e/ou demonstrando por meio do mesmo (fruto) como era o formato do ovário na estrutura floral, já que este muitas vezes não é visualizado a olho nu. Com relação à interação planta/inseto, também, poderiam trabalhar em uma perspectiva que demonstrasse aos alunos a correção entre as formas das peças florais e, por exemplo, tamanho do agente polinizador.

No trabalho intitulado “Mas de que te serve saber Botânica?”, Salatino e Buckeridge (2016) relatam que antigamente ter conhecimento sobre Botânica era demonstração de elegância e bom gosto, mas na atualidade os alunos da Educação Básica veem a Botânica como um conteúdo árido, entediante e fora do contexto moderno. Os autores destacam que “se perguntássemos a alguém se o aprendizado de Botânica é necessário, a resposta possivelmente seria algo parecido com o título” do trabalho (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p.177).

Nesse contexto, concordado com os autores citados, compreendemos que a dificuldade dos licenciandos e professores em apresentar a importância desse conteúdo pode estar relacionada com a maneira pela qual eles enxergam tal conteúdo e, ainda, considerando o ciclo vicioso que o ensino de Biologia se encontra e a insuficiente formação de professores em Botânica não há como nutrir entusiasmos e motivação nos alunos para a aprendizagem desse conteúdo e, conseqüentemente, esses ao serem professores serão igualmente incapazes de transmitir expectativas para a compreensão e importância em estudar Botânica. Salatino e Buckeridge (2016) descrevem algumas conseqüências para a sociedade em não conhecer as suas plantas, entre elas,

o desconhecimento sobre a importância das árvores nas florestas e nas cidades (BUCKERIDGE, 2015) pode levar a população a deixar de se importar com o meio ambiente, o que nos colocaria no rumo de destruição dos biomas, levando os animais e a nós mesmos à extinção, pois só vivemos neste planeta porque as florestas estabilizam a biosfera, sequestrando carbono e produzindo o oxigênio que respiramos; 2) não reconhecer a importância e não conhecer o funcionamento das plantas nos leva a uma situação crítica para manter o que hoje praticamente sustenta a economia brasileira, o agrobusiness (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p.180).

Nesse sentido, os autores também apontam a abordagem de tais conhecimentos relacionando-os aos valores culturais e econômicos das plantas e aos econômicos e históricos.

Quando questionados sobre a abordagem dos aspectos históricos do conteúdo ministrado, Valdir relatou que eles não apresentaram (discurso 292). Mas, Arlindo interferiu dizendo que de forma indireta eles falaram um pouco sobre isso quando Valdir definiu flor como folha modificada, explicando que no decorrer da histórica evolutiva a folha foi se modificando. Nesse caso, o fato do licenciando ter apenas informado esse fenômeno não significa que ele discutiu aspectos históricos sobre o conhecimento, tanto que Valdir interferiu na fala de Arlindo e destacou que o que deveria ser trabalhado era o surgimento das Angiospermas. Nesse momento, Valdir fez referência à aula de outro colega relatando que poderia ter feito como Guto ao abordar o assunto em uma perspectiva histórica descrevendo o desenvolvimento das plantas até chegar às Angiospermas e como surgiu o reconhecimento das flores (discurso 294).

Desse modo, podemos perceber a influência do outro na produção de conhecimento de Valdir, pois ao refletir sobre sua prática pedagógica ele pensou e tomou como referência a maneira como o seu colega desenvolveu a microaula. Silva (2004, p.43), destaca que “somente em relação ao outro o indivíduo torna-se capaz de perceber suas características, de

delinear suas particularidades como pessoa e como profissional, de distinguir seus interesses dos objetivos alheios e de elaborar julgamentos sobre si próprio e sobre o seu fazer”.

Posteriormente, no momento em que os licenciandos discutiram sobre o uso de exemplos contextualizados, evidenciamos que Arlindo justificou o uso do vídeo relatando que assim atrairia a atenção do aluno e despertaria interesse para estudar sobre o assunto. Além disso, nas palavras do licenciando “ele [o vídeo] foi usado para casar com a aplicabilidade do negócio, tipo o morcego faz a quiropterofilia, mas como que ele faz? Daí o vídeo vai e mostra o morcego indo na flor, sujando a cabeça com grãos de pólen, indo para outra flor. Isso aproxima o aluno do conteúdo”. Desse modo, compreendemos que Arlindo apresentou o vídeo para demonstrar o que ele estava explicando e na discussão em sala de aula ele relatou que o conteúdo do vídeo se aproximava da realidade do aluno. No entanto, percebemos que o vídeo não apresentava o contexto da nossa região Centro-Oeste. Ademais, Arlindo avaliou o uso de imagens como exemplos contextualizados, considerando que as mesmas estavam relacionadas ao cotidiano dos alunos.

Já no discurso de Valdir, evidenciamos que ele acreditava que ao levar para sala de aula flores encontradas na região e entregar na mão dos alunos já estava proporcionando exemplos e conhecimentos contextualizados. Mas, assistindo à videogravação o licenciando percebeu que os alunos apenas “observaram as flores e não houve elaboração conceitual, pois eles [licenciandos] não trabalharam com as flores entregues”.

Em uma perspectiva direcionada para o processo de formação conceitual, baseados nas ideias de Vigotski (2009), compreendemos que a elaboração conceitual envolve um ato de generalização e essa evolui com os significados das palavras. Nesse processo de elaboração conceitual os “alunos” tiveram acesso a diferentes signos como, por exemplo, as flores levadas para sala de aula e as novas palavras e/ou termos científicos utilizados no processo de sistematização do conteúdo pelos licenciandos mediadores. Consideramos que, inicialmente, algumas estruturas florais desconhecidas e algumas terminologias não apresentavam significados para os alunos, ou seja, ainda não se constituíam como generalizações e/ou signo.

Exemplificando, para que houvesse o início do processo de elaboração conceitual os licenciandos Valdir e Arlindo, como mediadores do processo de ensino e aprendizagem, poderiam trabalhar com as diferentes flores que levaram para a microaula simulada, propiciando aos “alunos” a articulação entre as peças florais e os termos que designam tais estruturas, juntamente com seu significado. Envolvendo nesse processo a identificação da zona de desenvolvimento real dos alunos, identificando os conhecimentos já apropriados por

eles, por exemplo, por uso de questionamentos, pelo reconhecimento, descrição e definição das estruturas florais observadas e/ou pela descrição e solução de situações-problemas, para assim trabalhar na zona de desenvolvimento imediato do aluno, relacionando os conhecimentos já apropriados pelos alunos com os científicos sistematizados, pela colaboração do professor nas interações ocorridas em sala de aula, mediação do conteúdo, explicação, apresentação das estruturas desconhecidas e desenvolvimento do conhecimento. Desse modo, o licenciando como professor, como mediador, poderia discutir as definições e descrições das características morfológicas observadas em uma perspectiva geral, ou seja, o que pode ser observado igualmente em diferentes flores e, posteriormente, em uma abordagem específica, demonstrando características que apesar de serem diferenciadas, ainda apresentam alguma similaridade morfológica e/ou funcional. Desse modo, os licenciandos mediadores envolveriam os alunos em um processo de abstração, discriminação e generalização das características morfológicas florais, iniciando o processo de elaboração/formação conceitual.

Destacamos que a princípio cada termo e/ou palavra nova apresentada aos alunos, assim como cada nova estrutura floral trabalhada, seria apenas uma generalização primária e conforme o seu desenvolvimento esta poderia se transformar e ser substituída por generalizações em níveis cada vez mais elevados, resultando no processo de formação de significados. Percebemos que o processo exemplificado envolve as etapas da formação conceitual defendida por Vigotski (2009), realizada pelo desenvolvimento de pensamentos por complexos, pelo processo de comparação e discriminação dos atributos e/ou estruturas florais, propiciando abstrações que resultam em generalizações cada vez mais elaboradas, evoluindo para conceitos potenciais e verdadeiros.

Após algumas discussões, intervenções e considerações dos colegas e da professora Lenice, sobre a metodologia de ensino utilizada pelos licenciandos, eles apresentaram as seguintes conclusões sobre sua microaula:

295 – **Valdir**: Por fim, ao assistir a aula percebi que ela se tornou quase que exclusivamente tradicional, apenas repassando as informações sem qualquer contextualização, nos momentos em que apresentamos as flores que havíamos trazido era só observe, pronto e acabou.

296 – **Arlindo**: A parte da polinização também foi assim (...).

297 – **Professora Lenice**: E o que vocês acham disso?

298 – **Valdir**: (...) Nós jogamos diversas flores nas mãos deles e não tinha como trabalhar com elas e nem orientar os alunos (...). Mas, por exemplo, se tivesse a possibilidade de fazer como o Rafael seria interessante (...). E a gente não fez isso antes da aula [estudar o material que seria apresentado], pegamos flores que nem sequer sabíamos o nome.

299 – **Rafael:** (...) Às vezes para você dar um aspecto geral uma flor só para todo mundo seria mais viável do que você trazer vários tipos de flores (...). Eu acho que poderia trabalhar com imagens de flores diferentes na projeção e na sala apenas uma, aí seria legal fazer a comparação das diferenças morfológicas.

Nestes relatos percebemos que os licenciandos apresentaram para a turma e professora Lenice a compreensão de que o fato de apenas terem entregado na microaula as diversas flores para que os alunos observassem e compreendessem a diversidade morfológica foi incoerente, pois os alunos não poderiam compreender a diversidade sem que eles tivessem trabalhado as estruturas florais básicas das flores entregues e/ou tivessem orientado a percepção dos alunos para as diferenças estruturais das flores visualizadas.

Assim, para que pudessem reconhecer pelo menos os verticilos florais protetores e reprodutores, Valdir demonstrou considerar que a reprodução/imitação da forma como um dos seus colegas trabalhou essa abordagem em sala de aula talvez fosse mais significativa para iniciar o processo de elaboração conceitual. Ao se referir à prática do colega Rafael, Valdir não fez referência apenas à forma como ele trabalhou em sala de aula, mas também como preparou o material que seria utilizado na aula, pois o mesmo gravou um vídeo fazendo cortes longitudinais e transversais das estruturas protetoras e reprodutoras de uma flor. Na microaula de Rafael, além do vídeo e de imagens gravadas/fotografadas, das mesmas estruturas florais ampliadas por meio de uma lupa, o licenciando levou as flores apresentadas no vídeo para os alunos trabalharem em sala de aula, identificando as estruturas morfológicas florais juntamente com os alunos, conforme o desenvolvimento da sistematização do conteúdo.

Ressaltamos que na microaula simulada por Rafael, cada aluno pegou uma flor de *Baunhinia forficata* Link (popularmente conhecida como pata-de-vaca) para conhecer suas estruturas/peças e, posteriormente, Rafael e sua dupla/Clara apresentaram o vídeo demonstrando e discutindo com os alunos as estruturas que eles tinham em mãos, apresentando também as imagens/fotografias dessas estruturas de forma ampliada.

No discurso 299, evidenciamos que Rafael demonstra concordar com Valdir sobre a concepção que o licenciando demonstrou sobre sua aula, relatando que seria mais viável trabalhar os aspectos básicos/gerais utilizando uma flor e depois, por meio de imagens, trabalhar a diversidade morfológica por comparação.

Nesse contexto, percebemos novamente a influência do outro no processo de reelaboração da concepção de Valdir sobre sua prática pedagógica, pois ao julgar como Rafael desenvolveu sua microaula, tomando a mesma como referência, Valdir demonstra

compreender novas possibilidades sobre como poderia ter desenvolvido sua prática pedagógica. Fundamentados em Fontana (2000, p.62), consideramos que “a partir do julgamento que fazemos dos outros e percebendo os julgamentos dos outros sobre nós próprios, tomamos consciência de nós mesmos, de nossas especificidades e de nossas determinações”.

Posteriormente, ao serem questionados sobre o uso de analogias, ambos responderam que não utilizaram. Neste momento, a professora Lenice retomou uma fala de Valdir na microaula e discutiram sobre o assunto, como podemos observar nos discursos a seguir:

300 – **Professora Lenice:** Mas, se você fala assim: elas [flores] representam os órgãos reprodutores das plantas, a gente mesmo se reproduz, não se reproduz?

301 – **Valdir:** Ah é verdade, eu falei isso mesmo. Fiz uma analogia improvisada.

302 – **Professora:** E por que fez?

303 – **Valdir:** Porque queria voltar mais para o cotidiano dos alunos.

304 – **Professora Lenice:** E seria um erro utilizar essa analogia?

305 – **Valdir:** Não, mas a forma como ela foi usada, pois simplesmente falei que era como a gente e acabou. Então, pera aí? Eu sou uma flor? Tenho a possibilidade de protuberar?

Evidenciamos que alguns aspectos, mesmo que norteados pelo uso do roteiro, não foram percebidos e discutidos pelos licenciandos, mas ao serem retomados pela professora Lenice os mesmos lembraram do que fizeram e refletiram sobre, como no caso da comparação entre os órgãos reprodutores das plantas e os seres humanos. No discurso 305, Valdir percebeu que a forma como fez a comparação e/ou analogia não foi coerente, compreendeu que apenas falou e não explicou o que queria dizer com aquela fala.

Nesse mesmo sentido, retomamos algumas falas dos licenciandos que não foram consideradas na autoavaliação como, por exemplo, quando eles relataram:

Episódio I

306 – **Professora Lenice:** “Se vocês [alunos] observarem tem as gemas laterais que dão origem aos cachos de flores ou às vezes a uma folha, isso aí são gemas que sempre dão origem a uma estrutura da planta, se vocês observarem isso em casa vocês vão ver”. Será que eles vão ver se observarem em casa? (...) se eu não sei o que é gema, será que se eu pegar uma planta eu vou conseguir identificar onde está a gema?; o que é a gema?; se a estrutura que visualizo é ou se não é uma gema?. Ela é uma estrutura diferenciada?

307 – **Licenciandos:** (...) [discussões].

Episódio II

308 – **Professora Lenice:** Você também fala assim: “da gema nasce umas folhas novas e do meio pode nascer, por exemplo, alguma estrutura onde pode dar origem à flor”. Mas, que estruturas são essas? A estrutura não é a gema? Então, ali não nasce uma nova estrutura. Você já estava falando da gema, como se dali surgisse uma nova estrutura que daria origem à flor.

Retomamos estes relatos para que os alunos reconhecessem que precisavam prestar mais atenção em seus discursos, pois às vezes falavam algo como se fosse óbvio ou de fácil entendimento para os alunos e, outras, por falta de atenção, apresentavam o conceito de forma equivocada como, no caso, de relatar que da gema sai outra estrutura que daria origem à flor. Consideramos como falta de atenção, pois em discursos anteriores Valdir descreveu a gema de forma coerente. Por isso, acreditamos que não só a falta de domínio do conteúdo, mas a falta de atenção também foi um dos fatores que propiciou alguns erros conceituais e limitações no processo de ensino e aprendizagem.

Discutimos também com os licenciandos sobre o fato dos verticilos florais protetores serem trabalhados de modo muito sucinto na microaula. Nesse momento, Arlindo relatou que percebeu que o foco da microaula foi direcionado aos órgãos reprodutores e quando falaram das pétalas lembraram apenas da sua função como atração para o polinizador. Assim, ao assistir à videogravação percebeu que se esqueceram de falar que as pétalas também têm função de proteger os verticilos reprodutores, mesmo quando a colega Lorena questionou se esta peça floral teria outra função. Ademais, os licenciandos destacaram que naquele momento não perceberam que o questionamento dos colegas era exatamente para que eles pudessem perceber que não estavam abordando o assunto em sua totalidade.

Ainda com relação aos questionamentos feitos pelos colegas, Valdir lembrou o momento da aula em que usou o termo gene, quando não estava preparado para discutir sobre esse assunto, argumentando que fez isso porque com o questionamento de um dos colegas ele teve que entrar em outro assunto que não havia planejado para tentar responder à pergunta. Mas, se tivesse sido questionado sobre o termo gene não estaria preparado para responder.

Durante as discussões e compartilhamento de significados, percebemos que o fator mais destacado pelos licenciandos durante todo o processo avaliativo foi sobre as perguntas feitas pelos colegas. Por isso, apresentamos a seguir recortes de diferentes episódios em que os mesmos se referiram a tais questionamentos como intervenções que causavam limitações e/ou contribuições para o processo de ensino e aprendizagem.

Episódio I

309 – **Valdir:** (...) A gente não tem a vivência das questões, a gente não está habituado a perguntas. A gente vai apresentar seminários de uma hora e não estamos acostumados a ser questionados. Quando a gente é questionado, como pode acontecer em sala de aula, a gente fica completamente perdido.

310 – **Professora Lenice:** Nós não estamos acostumados a pensar, só reproduzir.

311 – **Lorena:** É, quando a gente domina o conteúdo é mais fácil. A gente pensa assim: o pessoal vai perguntar isso e vão ter dificuldade nisso, então eu vou preparar isso. Quando não se tem domínio do conteúdo você nem imagina que tipo de pergunta pode vir.

312 – **Rafael:** Com relação a isso, até tem aquela questão da gente ir apresentar e o colega fala pelo amor de Deus não faz pergunta (...).

313 – **Arlindo:** Isso já mostra que não está preparado.

314 – **Rafael:** Exatamente, os próprios colegas evitam fazer tipo de perguntas que vai te deixar constrangido.

315 – **Arlindo:** Ou evita para não causar atrito, sabe? A pessoa ou vai te dar uma má resposta ou não vai gostar que você tenha feito tal pergunta e vai descontar depois.

316 – **Rafael:** Então, eu acho que é legal ter essas práticas, para mudar um pouco nosso conceito, acho que a gente tem que ser questionado mesmo, porque isso aí vai ajudar a gente a não vir fazer uma apresentação despreparados (...). Acho que a gente tem que daqui para frente tentar preparar umas aulas melhores, acho que é essencial.

317 – **Arlindo:** (...) É você se preparar para dar uma aula melhor (...) essas plenárias [reflexões compartilhadas sobre a microaula] que a gente faz depois da aula enriquece, igual à gente tá discutindo o que a gente viu (...) se fôssemos ministrar outra aula, com certeza seria totalmente diferente porque agora que assistimos [videogravação] e estamos aqui discutindo somos capazes de ver os erros que cometemos.

Episódio II

318 – **Arlindo:** A Lorena me questionou (...). Falei duas ou três vezes e a Lorena não entendeu e perguntava de novo (...). Aí eu perguntei se alguém não havia entendido e todos ficaram quietos.

319 – **Professora Lenice:** Será que isso aconteceu porque você demonstrou irritabilidade?

320 – **Arlindo:** Pode ser, estávamos em um momento tenso.

321 – **Lorena:** Eu só não perguntei mais por isso, eu não entendi nenhuma das três vezes, você só repetia e não explicava.

Episódio III

322 – **Arlindo:** Essa questão de você fazer a pergunta antes de abordar o tema é essencial, pois a partir dali você vai saber o nível de conhecimento dos alunos (...).

323 – **Valdir:** Durante a aula, ao questionar os alunos, fizemos questões muito objetivas e não apresentaram nenhuma problematização, foram muito sucintas, não criamos situações, era tipo: o que vocês sabem? O que é? Não sei nada [se refere às respostas dos alunos].

324 – **Valdir:** (...) Creio que fizemos dessa maneira devido estarmos mais habituados com esse modo de abordagem e o que poderíamos mudar é exatamente a maneira como questionamos, não é perguntando o que é? ou o que vocês sabem?, ser tão direto nas questões, é falar: se eu te der uma situação assim, vocês olharem uma planta (...). Isto daí traz a ideia do aluno, ele diz: “agora o professor falando eu vi uma planta uma vez, ela era assim e assim” (...). Aí vai criando esse ambiente em que o aluno vai puxar da memória dele as concepções que eles têm de flor.

Episódio IV

325 – **Valdir:** Primeiramente, alguns de nossos colegas sabem mais do que nós a respeito do tema aplicado e algumas perguntas nos desconcertam e chegam até mesmo a nos atrapalhar, visto que as questões formuladas iam muito além do que realmente queríamos ensinar, pelo menos naquela aula (...). Situações onde alunos [colegas] explicavam os conceitos que não puderam ser explicados ou abordados por nós, por perguntas que nos induziam a elaborar o conceito para afirmar ou refutar a informação presente no questionamento (...).

326 – **Arlindo:** algumas perguntas foram feitas no intuito de somar com a aula, se você conseguisse captar a pergunta, entender que você estava dando um conceito, você reelaborava

o conceito (...). Certas perguntas realmente nos levam a reelaborações conceituais e/ou correções de informações e enganos cometidos.

No primeiro episódio observamos que os licenciandos compartilharam da mesma concepção em relação aos questionamentos, visto que consideraram interessante essa prática. Mas, relataram também que não estavam acostumados com essa abordagem, ou seja, a serem questionados pelos alunos. Além disso, eles demonstraram que a problemática para essa perspectiva interativa por meio de perguntas estava direcionada à falta de preparação e domínio do conteúdo (discursos 311, 312 e 313), pois ao serem questionados os licenciandos descrevem que se sentiam perdidos (Valdir). Ressaltaram que, às vezes, evitaram perguntar para não deixar o mediador constrangido, já que sabiam que ele também não saberia a resposta (Rafael), e/ou, ainda, evitavam causar algum tipo de atrito com os colegas, considerando que se eles não soubessem, não gostariam de ser questionados e, também, por receio dos mesmos terem postura igual, ou seja, questioná-los quando fossem desenvolver a sua microaula (Arlindo).

Nesse sentido, concordando com Krasilchik (2008, p.58), compreendemos que “a participação é sempre um processo traumático porque está ligada, comumente, à cobrança de conhecimentos, obrigando um indivíduo a expor publicamente sua eventual ignorância”. Desse modo, compreendemos que além dos licenciandos estarem inseguros devido à falta de domínio do conteúdo e, ainda, provavelmente, por se sentirem expostos considerando que seus alunos eram os próprios colegas da turma, o que poderia suscitar a ideia de que eles apresentavam os mesmos e/ou até mais conhecimentos do que o mediador da microaula.

Nesse sentido, retomando as ideias de Krasilchik (2008), destacamos que para desenvolver aulas com uma abordagem interativa/participativa, primeiramente, o professor precisa afastar o medo para que haja confiança e interesse em intervir nas discussões desenvolvidas em sala de aula.

Apesar de apresentarem essas concepções relacionadas às inseguranças e receios com os questionamentos realizados pelos colegas em sala de aula, percebemos em alguns relatos que os licenciandos também demonstraram uma concepção de que esse tipo de abordagem faz com que os mesmos se preparem melhor e, também, preparem aulas melhores, como podemos observar no discurso de Rafael (316): “acho que a gente tem que ser questionado mesmo, porque isso aí vai ajudar a gente a não vir fazer uma apresentação despreparados (...). Acho que a gente tem que daqui para frente tentar preparar umas aulas melhores”.

No discurso 303, além de concordar com a fala de Rafael sobre o fato de que ao saber que será questionado o sujeito se prepara melhor para lecionar, Arlindo demonstra compreender a prática da autoscopia e das reflexões compartilhadas como significativa para seu processo de formação docente, ao relatar que: “(...) essas plenárias [reflexões compartilhadas sobre a microaula], que a gente faz depois da aula enriquece. Igual à gente tá discutindo o que a gente viu (...) se fôssemos ministrar outra aula, com certeza seria totalmente diferente porque agora que assistimos [a videogravação] e estamos aqui discutindo somos capazes de ver os erros que cometemos”.

Nesse contexto, parece-nos que após ter se visto na videogravação, se autoavaliado e, posteriormente, compartilhado suas reflexões com a professora Lenice e os colegas da turma, o licenciando considerou que sua prática pedagógica seria diferente se fosse ministrar outra aula, pois segundo eles as reflexões nas tais “plenárias” proporcionaram contribuições enriquecedoras, em que ele pode compreender os erros cometidos.

Desse modo, o uso da autoscopia como procedimento para registrar as microaulas, pelo recurso da videogravação/autoscopia, e do roteiro como orientador das reflexões dos licenciandos podem ser considerados como recursos significativos para formação inicial docente, pois as reflexões mediadas pelo outro/roteiro ao se verem na videogravação promoveram nos licenciandos a tomada de consciência de suas ações e, conseqüentemente, reelaborações de suas concepções sobre a prática pedagógica, pois estas foram avaliadas com outro olhar e em outra perspectiva, pelo distanciamento dos sujeitos de suas ações. Assim, concordando com Sadalla e Larocca (2004), consideramos a autoscopia como um procedimento formativo-reflexivo potencial, tanto para situações de pesquisa quanto para a aprendizagem e formação profissional docente. Neste caso, segundo as autoras, esse procedimento metodológico pode proporcionar a avaliação da ação docente e a autonomia do seu pensar e agir.

Ademais, uma pesquisa desenvolvida por Rosa-Silva, Lorencini Jr e Laburú (2009), utilizando a autoscopia como estratégia de formação continuada para com uma professora de Ciências, mostrou que pelo processo de autoavaliação a professora procurou modificar sua prática pedagógica pelo desenvolvimento de perguntas que propiciassem aos seus alunos o desenvolvimento do raciocínio e, com isso, ela os percebeu em interação discursiva. Além disso, segundo os autores, a professora buscou avaliar sua prática mediante questionamentos, proposições de soluções e reestruturação de suas ações relacionadas, principalmente, aos pré-conceitos que havia criado em relação aos seus alunos, pensando em melhorar a sua ação pedagógica.

Ainda com relação aos questionamentos e/ou uso de perguntas no processo de ensino e aprendizagem, destacamos que no momento da sistematização do conteúdo (II etapa da sequência pedagógica) a professora Lenice discutiu com os licenciandos sobre o fato de eles irem para sala de aula com algumas perguntas já elaboradas sobre o assunto que iriam abordar. Nesse momento, Rafael lembrou que durante as aulas eles também discutiram com a professora Lenice sobre o fato de que as respostas das próprias perguntas planejadas poderiam virar novas perguntas.

Tal ideia encontra respaldo em trabalho de Lorencini Jr (2000), ao considerar que a formulação de perguntas pode ser vista como uma necessidade educativa para o professor de Ciências, um instrumento para produzir discursos reflexivos que busquem as atribuições de significados aos conhecimentos científicos que serão compartilhados entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, propõe que o professor vá para a sala de aula com perguntas já elaboradas, relata que as intervenções em seus discursos com os alunos são desencadeadas pelas respostas e reações dos mesmos, de acordo com as quais novas intervenções são estruturadas pelo professor, resultando em novas perguntas e respostas. Assim, o autor destaca que há três fortes razões que justificam a necessidade de preparar previamente as questões a serem utilizadas pelo professor em aula, sendo elas:

1) as perguntas devem ser precisas e não ambíguas na sua formulação para que tenham a intenção que o professor planejou; 2) uma conexão em série de questões é difícil de organizar de improviso numa sequência lógica; 3) o professor estará melhor preparado para negociar com o inesperado se ele possuir um corpo de questões já pensadas e refletidas (LORENCINI JR, 2000, p.43).

Retomando o discurso do Arlindo (relato 315), sobre evitar questionamentos para não causar atrito com os colegas, destacamos a situação vivenciada no episódio dois em que ele demonstrou irritabilidade com os questionamentos feitos por uma colega e nesses discursos relatou o fato. Pelos diálogos desse episódio percebemos que o fato da colega Lorena questionar Arlindo fez com que ele tivesse uma postura ríspida ou de atrito, como ele mesmo mencionou anteriormente, e também uma prática pedagógica totalmente tradicional, em que ao responder à aluna e evidenciar que ela não havia compreendido ao invés de reelaborar seu discurso para explicar novamente, o licenciando ficou repetindo a mesma explicação, ou seja, como se ao invés de não ter compreendido ela não tivesse escutado.

Relembrando este fato, destacamos que nesse episódio o tom de voz do Arlindo aumentava gradativamente cada vez que repetia sua resposta para a colega. Assim, no momento de compartilhamento de significados, Lorena interferiu no discurso de Arlindo falando que não lhe questionou mais devido sua irritabilidade e que ela não havia entendido, porque ao invés de explicar ele só repetia o mesmo discurso. Tal fato vai ao encontro do que discutimos anteriormente, em relação ao fato de comportamentos como esse diminuírem a participação e interação entre os alunos e o professor, principalmente, por se sentirem constrangidos e/ou coagidos (KRASILCHIK, 2008).

No terceiro episódio, apresentamos as concepções dos licenciandos sobre as questões que eles fizeram para os alunos quando visavam identificar os conhecimentos apropriados pelos mesmos, e a forma como tais questionamentos foram feitos. Percebemos que quando os questionadores são os mediadores o ato de perguntar é visto como essencial para o processo de ensino e aprendizagem, porém quando os papéis se invertem os mesmos se sentem perdidos e/ou constrangidos, como observamos no episódio anterior.

Evidenciamos também nos relatos desse episódio que pela autoavaliação os licenciandos consideraram como errado o tipo de pergunta que fizeram para seus alunos, descrevendo-as como perguntas diretas, sem problematizações e que, em algumas vezes, esperavam uma definição sobre algo que eles ainda não haviam ensinado e que, provavelmente, os alunos ainda não haviam aprendido, o que poderia induzir os alunos a responderem apenas “não sei”. Ademais, achamos interessante destacar o discurso de Valdir quando relatou que acreditava ter feito dessa forma por estarem habituados com esse modo de abordagem. Com isso, entendemos que o licenciando se referiu ao próprio processo de formação, ou seja, as experiências vivenciadas com seus professores, mesmo após terem vivenciado uma experiência diferenciada na disciplina de Prática de Ensino de Botânica.

Krasilchik (2008) aponta que uma das coisas mais importantes na interação do professor com os alunos por meio de perguntas é a natureza das mesmas. Nesse caso, a autora descreve dois tipos básicos de questão, uma denominada convergente e a outra divergente. A convergente se refere ao tipo de questionamento que direciona e admite apenas uma resposta e, ao contrário, a divergente aceita um grande número de respostas plausíveis. Nessa perspectiva, retomando a microaula dos licenciandos percebemos que apesar deles julgarem o modo como questionaram seus alunos com perguntas que esperavam definições, eles não perceberam que também faziam perguntas do tipo convergente em que, em algumas situações, as respostas dadas pelos licenciandos eram revertidas por eles em novos questionamentos.

Outro aspecto que ressaltamos está relacionado ao fato do licenciando demonstrar ter consciência sobre as limitações que as perguntas que faziam esperando definições poderiam ocasionar no processo de ensino e aprendizagem e, posteriormente, relatou como faria os questionamentos em outra situação, como podemos observar no discurso 324.

No último episódio vemos os questionamentos como limitações quando atrapalhavam a lógica e o pensamento do professor no decorrer da aula e/ou quando faziam com que o mesmo aprofundasse demais o assunto ou desviasse o foco da aula.

Uma perspectiva contrária, ou seja, direcionada às contribuições de tais questionamentos para o processo de simulação e/ou ensino e aprendizagem foi observada quando os licenciandos relataram que em algumas situações os colegas fizeram perguntas que direcionavam à explicação de conceitos que eles não estavam conseguindo esclarecer. Estas perguntas ajudavam a reelaborarem seus discursos para tentar responder melhor o questionamento, assim explicavam o que anteriormente não haviam conseguido.

Observamos que Arlindo apresentou as duas concepções sobre os questionamentos, como limitador do processo de ensino e aprendizagem quando os questionamentos não eram pertinentes e contribuintes quando pelas perguntas eles percebiam que estavam apresentando conceitos equivocados e, assim, tinham a oportunidade de reelaborar seus discursos.

Destacamos que esse tipo de abordagem feita pelos questionamentos dos demais licenciandos, para propiciar aos mediadores oportunidade de reelaboração conceitual quando apresentavam equívocos, esteve presente em todas as microaulas simuladas.

Ademais, no processo de desenvolvimento da atividade reflexiva dessa fase evidenciamos que, conforme os licenciandos refletiam sobre os conceitos sistematizados que cada dupla apresentou de forma equivocada, isso sob a orientação da professora Lenice, os conhecimentos botânicos eram reelaborados e as dúvidas eram sanadas.

Desse modo, fundamentados na abordagem vigotskiana, destacamos o papel do coletivo na formação dos licenciandos, pois para o teórico a constituição do funcionamento humano é socialmente mediada, assim é na interação com o outro que se dá a passagem do funcionamento intersubjetivo para o intrassubjetivo (GÓES, 2000).

4.4.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA IV DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA

Com o desenvolvimento das atividades constituintes da etapa IV (Fases 4.1, 4.2 e 4.3), evidenciamos que a formação conceitual dos licenciandos em relação ao saber e saber

fazer pedagógico estava em processo de apropriação, elaboração, reelaboração e internalização conceitual. Quando discutimos com os licenciandos sobre as problemáticas e limitações evidenciadas no planejamento da microaula, elaborado na fase 3.2 da III etapa da sequência pedagógica, verificamos que os licenciandos demonstraram compreender o planejamento como recurso orientador de suas ações, o que antes era visto como algo para direcionar os alunos. Além disso, observamos que eles demonstraram compreender os problemas discutidos.

Com relação a discussões descritivas presentes no roteiro, observamos que os licenciandos demonstraram compreender as limitações evidenciadas pela autoavaliação da prática pedagógica, destacando problemas como, por exemplo, o uso de conceitos sem definir e/ou explicar seus significados, a forma como realizavam os questionamentos aos alunos, as limitações com as imagens utilizadas e, ainda, a falta de domínio do conteúdo.

Já nas reflexões discursivas da microaula, ao compartilhar com a turma e a professora Lenice as autoavaliações, os licenciandos evidenciaram ter mais clareza sobre suas análises, acrescentando que perceberam em algumas estratégias de ensino que elas não foram significadas para elaboração/construção de conhecimento como, por exemplo, no caso do uso de diferentes flores quando apresentavam os verticilos florais. Perceberam, também, que na microaula enfatizaram somente os verticilos reprodutores e, mesmo quando questionados sobre os verticilos protetores, eles não trabalharam seus conteúdos, apenas transmitiram informações sobre os mesmos.

Nessas reflexões, destacaram também que perceberam que em alguns casos os questionamentos feitos pelos colegas eram realizados para direcionar a mediação conceitual dos mesmos, principalmente quando apresentavam algum conceito equivocado e/ou mal elaborado. Ademais, ressaltaram que perceberam a necessidade de reelaborar o discurso para ensinar quando o aluno demonstrar não compreender o conteúdo e/ou o modo como ele foi abordado.

Além disso, por meio da mediação da professora Lenice, durante as discussões dos erros conceituais botânicos e/ou das limitações dos licenciandos com algum conceito apresentado nas microaulas simuladas de Valdir e Arlindo e/ou na microaula dos demais licenciandos, percebemos que pelas interações discursivas da professora com os licenciandos e os demais colegas da turma, eles reelaboravam os conceitos científicos que apresentavam dificuldades.

Nesse contexto, evidenciamos que as atividades desenvolvidas nessa etapa da sequência pedagógica propiciaram subsídios para evidenciar o processo de apropriação,

elaboração/reelaboração e evolução dos conteúdos e do saber fazer docente/pedagógico desses licenciandos. Além disso, destacamos que com essas atividades os licenciandos refletiram criticamente sobre sua prática pedagógica, o que direcionou também o processo de reelaboração e evolução das concepções do fazer docente.

4.5. ETAPA V: SABERES APROPRIADOS/INTERNALIZADOS

Na disciplina de Prática de Ensino em Zoologia, a atividade avaliativa dos licenciandos foi planejar uma sequência didática para trabalhar um dos conteúdos de Zoologia em nível de ensino fundamental e/ou médio. Assim, para terem um norte sobre que conteúdo iriam trabalhar, os licenciandos foram orientados a realizar entrevistas com professores de Ciências e/ou Biologia nas escolas públicas em que estavam desenvolvendo as atividades de estágio docência. Desse modo, após a análise e discussão de tais entrevistas, juntamente com a turma e as professoras formadoras (Lenice e Maria Goreti), os licenciandos elaboraram e, posteriormente, apresentaram sua sequência didática.

Neste momento, observamos que a maioria dos licenciandos apresentou na SD características sobre o saber e saber fazer pedagógico para ensinar Ciências, considerando a perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano que foi discutida na disciplina de Prática de Ensino em Botânica. Evidenciamos na maioria dos planos de aula que os objetivos, a metodologia e formas de avaliação estavam articulados. Eles planejaram usar imagens e/ou fotografias para mediar o processo de ensino e aprendizagem, desenvolver atividades que objetivavam identificar a concepção dos alunos para, posteriormente, relacionar com o conteúdo trabalhado. Além disso, observamos que a maioria apresentou propostas de atividades lúdicas que visavam analisar as contribuições dessas atividades na aprendizagem dos alunos, ou seja, evidenciar a evolução conceitual.

Dentre essas sequências didáticas apresentamos uma descrição sucinta da SD desenvolvida por Valdir, pois além dele ter sido o sujeito de pesquisa na disciplina de Prática de Ensino de Botânica, ele aplicou/desenvolveu as atividades planejadas na Educação Básica, em uma escola pública localizada em Campo Grande/MS.

A sequência didática desenvolvida por Valdir foi elaborada a partir da adaptação da SD-modelo proposta em trabalho anterior (RAMOS, 2012), utilizada como referencial teórico e metodológico para planejamento das atividades que incluíram o uso de um cladograma e da sistemática filogenética como recurso mediático no processo de ensino e aprendizagem das características dos filos zoológicos. Cabe ressaltar que o modelo utilizado como referência por Valdir foi discutido com os licenciandos na etapa de sistematização do conteúdo da sequência

pedagógica desenvolvida neste trabalho (II etapa), ou seja, durante as aulas teóricas da disciplina de Prática de Ensino de Botânica.

Assim, a sequência didática de Valdir foi planejada para ser desenvolvida em nível fundamental de ensino e se constituiu pelas três etapas descritas no modelo SD-modelo, com atividades que apresentavam objetivo, metodologia e forma de avaliação, correlacionadas e organizadas nas seguintes etapas: I- identificação dos conhecimentos dos alunos sobre Zoologia; II- sistematização do conhecimento zoológico; III- verificação da apropriação do conhecimento científico.

Apresentamos a seguir a descrição das atividades de cada etapa da primeira proposta elaborada e apresentada por Valdir, pensadas para serem desenvolvidas com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental.

Na primeira etapa, para identificar o que os alunos sabiam sobre o assunto a ser abordado, Valdir propôs o desenvolvimento de uma atividade em que a imagem de um cladograma fosse projetada ou desenhada na lousa. Tal imagem apresentaria apenas as linhas dicotômicas sem qualquer dado ou detalhe sobre os grupos cladísticos. Assim, solicitaria aos alunos uma descrição de suas concepções sobre tal representação. Posteriormente, o licenciando propôs que iniciasse uma discussão coletiva para compartilhar os significados estabelecidos pelos alunos e evidenciar suas concepções sobre a finalidade de se organizar os indivíduos de maneira evolutivamente ordenada. Logo após, disponibilizaria aos alunos imagens/fotografias de alguns animais para que em grupos eles tentassem identificar as características básicas dos mesmos, destacando caracteres compartilhados e os diferenciais nos animais representados. Em seguida, os alunos descreveriam como organizariam as imagens dos animais estudados no cladograma da atividade inicial, justificando as características e critérios utilizados para tal organização.

Percebemos com essa última atividade proposta, que o licenciando, mesmo que inconscientemente, acreditava que os alunos já teriam algum conhecimento sobre o assunto, tanto que pensou que os mesmos seriam capazes de evidenciar nas imagens/fotografias que utilizariam caracteres compartilhados e/ou diferenciais, o que só seria possível se os mesmos já tivessem conhecimento sobre o significado de tais termos e, ainda, domínio de conteúdo.

Na segunda etapa, para iniciar a sistematização do conhecimento Valdir sugeriu que fosse desenhado na lousa o cladograma e discutido com os alunos as relações estabelecidas por eles na atividade anterior, de forma que ao serem indagados e/ou ao compartilharem suas respostas com os demais colegas, elaborassem novas concepções sobre suas próprias respostas.

Valdir descreveu também a necessidade de, na sistematização do conteúdo, trabalhar com os alunos a etimologia das palavras, pois os conceitos etimológicos do nome dos filós usualmente expressavam algumas das principais características deles, o que poderia auxiliar na construção de conhecimentos/significados. Ademais, propôs que durante a aula fossem utilizadas fotografias de animais representantes dos filós e que estas fossem coladas no cladograma zoológico desenhado na lousa para discutir com os alunos, principalmente, as características que os posicionavam naquele grupo filogenético, assim como os atributos que os separavam dos mais recentes na escala evolutiva e as características que compartilhavam com seus ancestrais. Assim, a construção do conhecimento seria desenvolvida de forma compartilhada entre os alunos e mediada pelo professor. Com essa proposta, podemos evidenciar maior autonomia do licenciando.

Na terceira etapa, para identificação da apropriação do conhecimento científico, Valdir propôs o desenvolvimento de um jogo utilizando um tabuleiro, dados, pinos e cartas-perguntas. Nessa primeira proposta, as regras e o como jogar não estavam bem definidos.

Observamos nesta SD alguns dos aspectos/saberes discutidos na disciplina de Prática de Ensino de Botânica como, por exemplo, o foco direcionado para a construção de significados, a preocupação em identificar os conhecimentos dos alunos para articulá-los aos científicos, visando promover o conhecimento em níveis mais elaborados, o uso de signos como as fotografias e a imagem do cladograma como um dos recursos mediadores do processo de ensino e aprendizagem, a ênfase na interação entre os sujeitos, na participação dos alunos e no compartilhamento de significados entre os mesmos pelas atividades em grupos, assim como o destaque à apresentação do significado da etimologia da palavra direcionado para compreensão de termos que fogem da realidade dos alunos. Além disso, evidenciamos o uso de uma atividade lúdica como forma de avaliação da aprendizagem dos alunos.

Destacamos que a forma como o licenciando descreveu as atividades elaboradas para o desenvolvimento da SD, demonstrou o processo de formação conceitual discutido na disciplina anterior, pois mostrou características que perpassam por um processo de discriminação, generalização e abstração para a formação conceitual.

Quando o licenciando apresentou sua SD para as professoras formadoras (Lenice e Maria Goreti) e os demais colegas da turma, alguns aspectos que ainda necessitavam de reflexões foram retomados e discutidos coletivamente como, por exemplo, algumas características que o licenciando queria destacar nas fotografias utilizadas para o desenvolvimento das atividades e que não estavam tão evidentes, ou seja, apenas quem

dominava o conteúdo seria capaz de identificar tais características e chegar à concepção que ele esperava. Exemplificando, destacamos aqui o primeiro filo apresentado em que Valdir utilizou a imagem de uma esponja com objetivo de demonstrar os poros, que é a característica que define o nome do grupo, mas os mesmos não estavam evidentes.

Isso também aconteceu com várias outras imagens, como o destaque de características como o exoesqueleto, estruturas internas e/ou coluna vertebral sem que estas estivessem demonstradas nas fotografias utilizadas. Desse modo, percebemos que a função do uso da fotografia como signo e sua importância no processo de ensino e aprendizagem ainda estavam em processo de elaboração/formação.

Ademais, ressaltamos que o licenciando utilizou imagens de alguns animais que fugiam da realidade e cotidiano dos alunos, isso quando poderia contextualizar como, por exemplo, no filo Chordata usou a imagem de uma baleia quando poderia representar o mesmo pela imagem do ser humano.

A partir dessas análises, as professoras formadoras (Lenice e Maria Goreti) sugeriram ao licenciando que fossem utilizadas mais de uma fotografia por filo e, se possível, o mais próximo ao cotidiano dos alunos e, ainda, orientaram que as características que o licenciando quisesse focar fossem colocadas no canto da imagem de forma ampliada e destacada. Além disso, sugeriram que no filo Chordata fosse apresentada à imagem de um representante da classe dos anfíbios, répteis, peixes, aves e mamíferos, para que os alunos pudessem compreender melhor onde estão localizados no cladograma os animais mais próximos do seu cotidiano e como os mesmos são organizados e classificados.

Outras sugestões estiveram relacionadas às fotografias que seriam utilizadas no processo de sistematização do conhecimento, para que elas fossem disponibilizadas em tamanho menor para cada grupo de alunos nas primeiras atividades, etapa I – direcionada à identificação do conhecimento já apropriado pelos alunos. Isso para que tais fotografias fossem organizadas em uma perspectiva evolutiva na imagem de um cladograma, disponibilizada em uma cartolina, visando evidenciar como os alunos organizariam evolutivamente tais animais e, principalmente, como se classificariam no clado, ou seja, em que posição/ramo colocariam a figura do ser humano. Assim poderia, também, identificar a concepção de evolução dos alunos. Posteriormente, também foi sugerido o desenvolvimento de um questionário, ainda na etapa I, para identificar especificamente a concepção dos alunos sobre o conceito de evolução.

Destacamos que Valdir concordou com as considerações feitas pelas professoras formadoras (Lenice e Maria Goreti) e propôs uma reelaboração/readaptação à sua sequência

didática, para que a mesma fosse aplicada na Educação Básica e ele pudesse investigar as contribuições e/ou limitações da sequência de atividades propostas para o processo de ensino e aprendizagem de Zoologia.

A seguir, apresentamos recortes das modificações/reelaboraões que Valdir fez na SD inicial.

Com relação ao questionário sugerido pelas formadoras, Valdir apresentou a seguinte proposta:

Valdir: (...) solicitar aos alunos que respondam individualmente a um questionário contendo a imagem de um cladograma e questões que objetivam identificar a concepção dos mesmos quanto ao significado dessa representação, incluindo seu nome, sua funcionalidade para a Ciência e se já visualizaram alguma imagem semelhante. (...) os alunos poderão ser questionados com relação ao significado desta palavra e qual a sua importância para os seres vivos, podendo ser solicitado também a elaboração de um texto em que os alunos poderão expressar a possível relação entre o cladograma e o processo de evolução.

A orientação/sugestão relacionada à atividade para sondar o conhecimento dos alunos, com uso da imagem do cladograma e das fotografias que seriam utilizadas na sistematização do conteúdo, também foi adotada por Valdir. Assim, ele propôs o seguinte:

Valdir: Para sondar o conhecimento dos alunos com relação à ordem evolutiva dos filos e os critérios utilizados para esta organização, serão disponibilizadas a eles [alunos] fotografias de animais representando os filos zoológicos (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata e Chordata) e uma cartolina contendo o desenho do mesmo cladograma utilizado na primeira atividade. Propomos que essa atividade seja desenvolvida em grupos (...) solicitar aos alunos que organizem as imagens no cladograma justificando as características e/ou critérios utilizados para tal.

Na etapa de sistematização também observamos melhorias nesta segunda proposta, direcionadas à promoção do confronto entre o conhecimento que os alunos já apresentavam e os científicos, propiciando situações nas quais os alunos poderiam relacioná-los e, desse modo, caso necessário, (re)elaborá-los. A seguir, apresentamos recortes de algumas considerações feitas por Valdir para essa etapa:

Valdir: (...) durante a sistematização do conteúdo, os conceitos apresentados pelos alunos ao longo da etapa I serão retomados e discutidos visando promover o compartilhamento de significados e a reelaboração/evolução conceitual. (...) aulas teóricas, expositivas e dialogadas, nas quais consideramos necessário apresentar o significado etimológico das palavras que serão utilizadas durante o desenvolvimento do conteúdo. Isto, porque elas servirão de base para a introdução de novos conhecimentos. Também, poderão ser promovidas discussões sobre a relação entre tais palavras, bem como sobre o cladograma e o processo de evolução (...). O professor poderá afixar em cada ramo do cladograma a

fotografia de um representante do filo zoológico, considerando sua posição em uma perspectiva evolutiva, discutindo e escrevendo no mesmo as características dos grupos. Tais fotografias poderão apresentar de forma ampliada/destacada as características evolutivas e/ou aspectos morfológicos que estiverem relacionados ao nome dos mesmos.

Podemos observar nestes recortes a influência da SD-modelo utilizada como referencial teórico-metodológico e, também, dos saberes pedagógicos discutidos na disciplina de Prática de Ensino de Botânica. Ademais, evidenciamos que Valdir também adotou a sugestão das formadoras quanto à forma de apresentação e destaque das fotografias que utilizaria na sistematização do conteúdo.

Já na etapa de análise da evolução conceitual, observamos que Valdir incluiu duas atividades além do jogo, propôs a reelaboração da cartolina utilizada durante a atividade três da etapa I, para que os alunos fizessem a correção das imagens que foram coladas no cladograma incorretamente. Posteriormente, o licenciando propôs o uso de fotografias de outros animais pertencentes aos filios, solicitando aos alunos que nelas identificassem as características diagnósticas/evolutivas que foram apresentadas durante a sistematização do conteúdo (etapa II) e, a partir destas, classificassem as imagens para então colá-las no mesmo cladograma, abaixo das outras. Ademais, Valdir destacou a seguinte necessidade:

Valdir: Nesse momento, consideramos que se faz necessário o professor caminhar pela sala de aula a fim de verificar os critérios utilizados pelos alunos na classificação dos animais para, posteriormente, discuti-los coletivamente. Isto poderá ser feito a partir da apresentação das imagens utilizadas, questionando os alunos a fim de reelaborar algumas concepções equivocadas e/ou possíveis erros.

Com relação ao uso do jogo para verificação da apropriação do conhecimento trabalhado, observamos que o licenciando também fez algumas modificações. Uma das problemáticas da sequência didática inicial esteve relacionada à forma como o licenciando propôs desenvolver o jogo, pois apesar de pensar na questão da interação entre os sujeitos para a construção do conhecimento e, ainda, para elaboração das respostas das cartas-perguntas, o jogo em si apresentava um caráter competitivo e as regras não estavam muito claras. Já na segunda proposta, observamos mais clareza nas regras e forma de jogar, assim como uma nova proposta para as cartas-perguntas do jogo, em que o licenciando sugeriu que houvesse uma dica e a uma imagem para servir como auxílio caso os alunos tivessem dificuldades na elaboração das respostas.

Podemos observar algumas considerações sobre o jogo na descrição a seguir:

Valdir: O jogo será desenvolvido em grupos, cada um terá um representante e esse terá a função de mediar as discussões em seu grupo e apresentar a resposta elaborada pelo mesmo. A cada rodada do jogo haverá um ‘grupo juiz’, seu representante pegará a carta-pergunta e lerá a questão para que todos os grupos discutam entre seus integrantes. Outrossim, ele deverá discutir a pergunta com seu grupo e chegar a uma resposta. Isso tudo sob o auxílio e orientação do professor mediador, para que possam avaliar as respostas apresentadas pelos demais grupos. Por servir de interlocutor da rodada e avaliador das respostas apresentadas, o grupo juiz terá direito a andar uma casa no tabuleiro. Para iniciar o jogo, todos os representantes deverão jogar os dados e aquele que obtiver o maior número de pontos será o grupo juiz daquela rodada. Em caso de empate, os dados deverão ser jogados novamente entre os grupos empatados. Com exceção do grupo juiz, todos os outros deverão responder à carta-pergunta, mas apenas o primeiro que sinalizar e responder corretamente andará uma casa, se errar passará o direito de resposta ao segundo grupo mais rápido. Em seguida, o grupo juiz apresentará a resposta considerada correta. Cabe ressaltar que a cada rodada o grupo juiz poderá mudar, sendo aquele que estiver na posição mais próxima ao início do tabuleiro. Caso mais de um grupo esteja na mesma posição no tabuleiro, o grupo juiz será definido ao jogar os dados. Se a questão não for respondida por nenhum grupo ou todos errarem, a discussão será aberta a partir de argumentações feitas pelo professor mediador, que auxiliará na construção da resposta. Isso não valerá passos no tabuleiro. O grupo que primeiro finalizar o jogo poderá ser dividido e realocado entre os demais grupos, auxiliando-os na continuação do jogo.

Podemos observar que o caráter competitivo foi substituído por uma dinâmica que possibilitaria aos sujeitos mais capazes, aqueles que vencessem/finalizassem primeiro o jogo, se redistribuírem para os demais grupos para auxiliarem na elaboração das respostas e, conseqüentemente, na construção do conhecimento.

Ressaltamos que Valdir desenvolveu as atividades elaboradas em sua sequência didática, sob a orientação das professoras formadoras Lenice e Maria Goreti, com uma turma de vinte e oito alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola pública localizada no estado de Mato Grosso do Sul. Com isso, evidenciou que o uso da SD abordando a sistemática filogenética e utilizando imagens, como o cladograma e fotografias, propiciou aos alunos a construção de significados e representações simbólicas que garantiram apropriação, formação e/ou reelaboração de conhecimentos, assim como a compreensão de alguns aspectos evolutivos. Tais resultados foram discutidos e apresentados na monografia de Valdir.

4.5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS COM O DESENVOLVIMENTO DA ETAPA V DA SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA

Percebemos que a SD-modelo apresentada e discutida na sequência pedagógica, na disciplina de Prática de Ensino de Botânica, serviu para Valdir como referência/modelo à elaboração de sua sequência didática, planejada para o ensino dos conteúdos de Zoologia em

uma perspectiva da sistemática filogenética. Evidenciamos que os saberes pedagógicos discutidos durante a disciplina de prática de Ensino de Botânica foram transferidos para as atividades elaboradas para a sequência didática desenvolvida na disciplina de Prática de Ensino de Zoologia como, por exemplo, a compreensão e domínio dos aspectos metodológicos referentes ao saber fazer docente discutido anteriormente, com atividades que buscavam o reconhecimento dos conhecimentos cotidianos já apropriados pelos alunos para trabalhar confrontando e/ou articulando os mesmos com os científicos/sistematizados, visando à elaboração/reelaboração e evolução conceitual. Além disso, observamos características de uma prática pedagógica baseada na mediação e interação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, o que também demonstra que o licenciando entendeu e soube mudar a visão simplista do processo pedagógico de ensino das Ciências, usualmente, centrada no modelo transmissão-recepção e/ou na concepção empirista-positivista de Ciência.

Ademais, pela análise das atividades planejadas na sequência didática, entendemos que o licenciando reelaborou sua concepção inicial sobre planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino, pois estas ao serem desenvolvidas contemplariam a elaboração/reelaboração das ideias dos alunos e a necessidade de reelaboração dos conhecimentos científicos/biológicos para que estes sejam acessíveis aos mesmos e, assim, haja construção de novos signos e representações.

Observamos então, que o licenciando demonstrou uma abordagem de ensino baseada na construção de significados/conhecimentos, em especial, enfocando na abordagem da etimologia das palavras que definem os filos zoológicos, no processo de identificação dos conhecimentos já apropriados pelos alunos, focando na articulação de tais conhecimentos com os científicos, o que demonstrou a compreensão em relação ao como se dá o processo de formação/elaboração conceitual de seus alunos, respeitando a Zona de Desenvolvimento Imediato e/ou as suas potencialidades cognitivas.

Ainda, pela sequência didática percebemos que Valdir conseguiu demonstrar apropriação de conhecimento referente à estruturação e articulação entre os aspectos básicos do planejamento das atividades de ensino, ou seja, conteúdos, objetivos, metodologias e formas de avaliações.

Nesse sentido, destacamos a importância da colaboração do modelo de como ensinar, assim como da ação pedagógica da professora Lenice e do uso da SD-modelo, que serviram como referências didático-pedagógicas para o licenciando, que readequou e transferiu o conhecimento elaborado para outro contexto e conteúdo de ensino. Assim, podemos considerar que o uso de tais referências utilizadas pelo licenciando para elaboração de outras atividades

pedagógicas, em um enfoque histórico cultural do desenvolvimento humano, pode ser visto como um processo de imitação e evolução conceitual.

Nessa perspectiva, fundamentados em Fontana (2005), consideramos que no processo de elaboração interpessoal, mesmo que pela via da imitação, Valdir iniciou sua elaboração e internalizou os saberes sistematizados, transformando e desenvolvendo sua atividade cognitiva. Para Vigotski (2009, p.328-329),

(...) o sujeito só pode imitar o que se encontra na zona de suas próprias potencialidades intelectuais. (...) se eu não sei jogar xadrez (...) se até o melhor enxadrista do mundo me mostrar como ganhar uma partida, eu não vou conseguir fazê-lo. (...) se eu não sei matemática superior à mostra da solução de uma equação diferencial não fará meu próprio pensamento dar um passo nesta direção. Para imitar é preciso ter alguma possibilidade de passar do que eu sei fazer para o que eu não sei. (...) Afirmamos que em colaboração o sujeito sempre pode fazer mais do que sozinho. (...) Em colaboração, o sujeito se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinho, projeta-se ao nível das dificuldades intelectuais que ele resolve.

Na visão de Vigotski imitar não é copiar modelos sociais, mas reelaborar com base neste modelo (SILVA, 2004), de modo que se trata de ações reconstruídas na interação do licenciando com a professora Lenice.

Em outros termos, a ideia de imitação tem um sentido mais abrangente do que reprodução ou cópia. É um agir, um criar a partir do que é observado. Ou seja, mesmo que o aluno não faça igual ao professor, não deixa de ser imitação, pois ele vai recriar a partir do que foi observado ou a partir do modelo (SILVA, 2004; RAMOS; LORENCINI JR; SILVA, 2015). De acordo com Vigotski (2009), o desenvolvimento da autonomia do indivíduo nasce da atividade compartilhada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se pautou em uma preocupação com o processo educacional na formação inicial de futuros professores de Ciências e Biologia, enfocando a problemática da insuficiência de preparação de licenciandos relacionada à falta de domínio dos conhecimentos científicos a serem ensinados como, por exemplo, os de Botânica, e, também, às limitações direcionadas ao saber fazer da prática docente/pedagógica.

Partindo de tal problemática, neste estudo propusemos a elaboração e desenvolvimento de uma sequência pedagógica para formação inicial docente que serviu de modelo de como ensinar, pela ação docente de uma professora formadora, para promover o processo de elaboração, reelaboração e evolução conceitual do saber (conhecimento sistematizado) e, particularmente, do saber fazer pedagógico de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, de uma universidade pública localizada no Estado de Mato Grosso do Sul.

No desenvolvimento inicial da referida sequência foram levantadas as concepções desses licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência e, ainda, aos conteúdos de Botânica. Conforme apresentado e discutido, os resultados evidenciaram que os licenciandos possuíam concepções empirista-indutivistas de Ciências, falta de clareza sobre o porquê ensinar Ciências, bem como limitações no domínio dos conteúdos botânicos a serem ensinados. Além disso, demonstraram dificuldades para desenvolver um planejamento de aula em que os seus aspectos básicos (objetivo, conteúdo, metodologia, avaliação) estivessem correlacionados e/ou articulados. Outrossim, alguns licenciandos estruturaram o plano de aula sem considerá-lo como instrumento orientador das ações docentes.

Com relação ao planejamento e processo de ensino e aprendizagem foram evidenciadas dificuldades dos licenciandos para lidar com os conceitos botânicos, principalmente os de morfologia vegetal, em especial, morfologia floral e reprodução. Tais dificuldades foram relacionadas à quantidade de terminologias empregadas no conteúdo de morfologia floral e na compreensão do processo de reprodução.

Assim, a partir desses resultados, no desenvolvimento da sequência pedagógica foi realizado o confronto entre as concepções e problemáticas apresentadas pelos licenciandos relativos aos seus planejamentos de ensino e aos conceitos botânicos presentes no mesmo com os conhecimentos científicos e os saberes necessários à docência, em um processo de sistematização desses conhecimentos e saberes, considerando questões como: domínio dos

conteúdos a serem ensinados em seus aspectos conceituais; conhecimentos teóricos sobre o processo de ensino e aprendizagem; criar e trabalhar na Zona de Desenvolvimento Imediato, saber como confrontar e articular as concepções cotidianas dos alunos com o conhecimento científico/sistematizado; saber orientar e mediar o trabalho dos alunos. Essa sistematização, também, envolveu o como planejar/elaborar/reelaborar e ensinar os conteúdos botânicos de modo a tornar estes disponíveis para serem apropriados pelos alunos da Educação Básica.

Assim, após tal sistematização, com a realização de novas atividades, evidenciamos o início do processo de elaboração/reelaboração sobre o conceito de ensino e aprendizagem e saberes necessários à docência, pois os licenciandos ao planejarem e simularem uma microaula para os conteúdos de morfologia e reprodução floral, apresentaram as abordagens desenvolvidas e discutidas na sequência pedagógica como, por exemplo, o uso de questões/situações para identificar os conhecimentos dos alunos, mas em alguns momentos não conseguiram utilizar as respostas apresentadas pelos alunos e/ou não disponibilizaram tempo suficiente para que eles apresentassem suas concepções. Entretanto, quando as utilizavam tentavam propiciar o confronto e/ou articulação das mesmas com os conhecimentos que buscavam ensinar. Além disso, eles tentavam deixar a aula mais dialogada e interativa, procurando a participação dos alunos no desenvolvimento da mesma e o professor era assumido como mediador do conhecimento. Percebemos, também, que em alguns momentos a falta de domínio do conteúdo da microaula dificultou a articulação entre os conhecimentos cotidianos dos alunos e os científicos/ensinados, o que limitou a prática pedagógica, a organização e raciocínio lógico do pensamento dos licenciandos na mediação do conteúdo.

Ademais, observamos que os licenciandos ainda tinham dificuldades para planejar os objetivos, conteúdos, metodologia e avaliação do planejamento da microaula de forma articulada/correlacionada. No planejamento os licenciandos apresentaram conceitos do tipo potenciais e científicos, já na simulação da microaula evidenciamos na mediação dos licenciandos, conceitos do tipo sincrético, pensamentos por complexo difuso e/ou associativo e em alguns/poucos momentos pseudoconceitos e/ou conceitos potenciais, o que demonstrou a falta de domínio dos conhecimentos científicos e de preparação dos licenciandos para abordar o conteúdo de forma científica/sistematizada, principalmente os relativos às estruturas reprodutoras. Isso, conseqüentemente, também, limitou o processo de ensino e aprendizagem.

Apesar das limitações apontadas pelos licenciandos em seus conhecimentos e processos de ensino, isso não significa que não houve um desenvolvimento em suas elaborações para suas ações docentes, pois como nos faz compreender Vigotski (2009), o desenvolvimento cognitivo do sujeito não é linear, pois o caminho para a elaboração e evolução conceitual apresenta

avanços e retrocessos até que ele se efetive. Desse modo, segundo esse teórico, quando o sujeito aprende algo novo o seu desenvolvimento mal começou. Nesses termos, a apropriação de um novo conhecimento não significa o fim da formação conceitual, mas o início de seu desenvolvimento. Assim, compreendemos que os licenciandos ainda estavam no processo inicial de desenvolvimento e aprendizagem dos saberes necessários à docência.

Seguindo essa linha de raciocínio, pelo processo de autoscopia e a autoavaliação da microaula simulada e, ainda, com as reflexões compartilhadas entre os licenciandos e a professora formadora percebemos que conforme os licenciandos refletiam sobre as atividades desenvolvidas na sequência pedagógica, demonstravam aspectos de elaboração/reelaboração e evolução conceitual de conhecimentos botânicos e didático-pedagógicos. Isso pode ser observado pelas discussões e reflexões que se apresentaram mais críticas e questionadoras sobre os conceitos botânicos, seus planejamentos e os saberes necessários à docência. Nesse contexto, os licenciandos demonstraram compreender o planejamento de aula como um recurso orientador de suas ações pedagógicas.

Ademais, com o desenvolvimento da autoavaliação evidenciamos que os licenciandos começaram a reconhecer as limitações de suas ações pedagógicas, destacando problemas como o uso de conceitos sem apresentar a definição e/ou explicar seus significados, a forma como realizaram alguns dos questionamentos feitos aos alunos, por fazer perguntas diretas esperando definições, por, em algumas ocasiões, não terem considerado as respostas dos alunos para articular/confrontar com os conhecimentos ensinados e/ou não terem dado tempo suficiente para que os mesmos as respondessem. Além disso, compreenderam e destacaram as limitações que as imagens utilizadas na microaula simulada poderiam ocasionar no processo de ensino e aprendizagem. Com isso, demonstraram perceber que algumas das estratégias de ensino utilizadas não proporcionaram contribuições significativas para elaboração/construção de conhecimento e, ainda, que alguns conceitos foram trabalhados nos moldes de um ensino por transmissão de conteúdos, reconhecendo a falta de preparo e domínio do conteúdo que iriam ensinar.

Desse modo, entendemos que as atividades propostas e desenvolvidas na sequência pedagógica promoveram nos licenciandos a percepção da inadequação de seus planejamentos de ensino, suas limitações conceituais, tanto em relação aos conteúdos científicos quanto aos saberes necessários à docência.

Continuando com os resultados da sequência pedagógica, pela análise da sequência didática desenvolvida pelo licenciando investigado na disciplina de Prática de Ensino de Zoologia, percebemos a transferência dos saberes apropriados, elaborados/reelaborados para

esse outro contexto e conteúdo de ensino. Ao planejar tal sequência o licenciando se preocupou com os saberes necessários para compreensão do conteúdo de Zoologia em uma perspectiva da Sistemática Filogenética, apresentando as abordagens discutidas na sequência pedagógica. Demonstrou preocupação com o significado etimológico das palavras, assim como com o uso de imagens para elaboração conceitual e formação simbólica/signo representacional. Observamos, também, que as atividades planejadas pelo licenciando estiveram baseadas no modelo da SD-modelo apresentada e discutida na sequência pedagógica. Assim, destacamos que isso não representa um simples imitar, a partir do modelo de como ensinar, mas um recriar/reelaborar de modo próprio.

Nesse sentido, consideramos que a sequência pedagógica para formação inicial docente propiciou um referencial teórico-metodológico que permitiu ao licenciando a compreensão de como elaborar e/ou readequar sua ação pedagógica. Consideramos, ainda, que tal sequência trouxe contribuições significativas para formação e constituição inicial docente dos licenciandos, em aspectos relacionados à formação, elaboração e evolução conceitual do saber e do saber fazer docente/pedagógico. Assim, entendemos que o modelo de como ensinar abordado nessa tese pode ser readequado para outros contextos e conteúdos de ensino.

Em face do exposto, os resultados aqui retomados evidenciam as respostas às questões formuladas neste estudo: 1) Quais são as concepções dos licenciandos em relação à Ciência e por que ensinar Ciências, aos conceitos e processos de ensino e aprendizagem, aos saberes necessários à docência e, ainda, aos conteúdos de Botânica? 2) Quais são as dificuldades e limitações dos licenciandos com os conteúdos de Botânica, no planejamento e processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos? 3) Que tipo de conceitos botânicos (assistemáticos, sincréticos, complexos, pseudoconceitos, conceitos potenciais, conceitos científicos) os licenciandos planejam ensinar e, como esses conceitos são mediados pelos mesmos em processo de simulação de uma microaula? 4) Quais são as contribuições que um modelo de como ensinar propiciou na constituição do saber fazer docente/pedagógico e/ou na preparação/formação inicial desses licenciandos?. Além disso, tais resultados confirmam nossa tese: a mediação de um modelo de como ensinar, proposto pela ação docente de uma professora formadora no desenvolvimento de uma sequência pedagógica para formação inicial docente, é um instrumento para promover nos licenciandos a compreensão de processos de elaboração de conhecimentos sistematizados/científicos e de saberes necessários ao fazer docente.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997.
- ARAGÃO, R. M. N. Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem. Professor, aluno e conhecimento. In: SCHNETZLER, R.; 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.
- CACHAPUZ, A. F. (Org.). **Perspectivas de ensino**. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000. p. 7-10.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006a – (Coleção Questões da Nossa Época; v. 26).
- _____. O saber e o saber fazer dos professores. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensinar a Ensinar: didática para escola fundamental e média**. São Paulo: Thomson Learning, 2006b. 3. reimp. da 1.ed. de 2001.
- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 2. 2006.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2000.
- CHAVES, S. N. Por que ensinar ciências para as novas gerações? Uma questão central para a formação docente. **Contexto e Educação**. Ed. Unijuí. Ano 22, n. 7, jan./jun. 2007, p. 11-24.
- DEWEY, J. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição**. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.
- FONTANA, R. A.C. **A mediação pedagógica na sala de aula**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005. – (Coleção educação contemporânea).
- _____. **Como nos tornamos professoras?** Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2006. – (Coleção fronteiras da educação).
- GÓES, M. C. R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cad. CEDES**, Campinas: SP, v. 20, abr. 2000.
- _____. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **A significação nos espaços educacionais: Interação social e subjetivação**. Campinas: Papyrus, 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.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade.** 33. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

_____. Avaliação mediadora: uma relação dialógica na construção do conhecimento. **Ideias**, São Paulo, n. 22, p. 5-9, 1994.

IGLESIAS, J. **Tradições Curriculares dos conteúdos de botânica nos livros didáticos: em foco a década de 1960 e o início do século XXI.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, [sn] 2014.

JUDD, W. S. *et al.* **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 612 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4. ed. ver. e ampl., 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, jan./mar. 2000, p. 85-93.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C.; SOUZA, D. O. Uma análise crítica do discurso em um texto didático. In: Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências, 2., Valinhos. **Atas.** São Paulo: ABRAPEC. 1999.

LORENCINI JR. Á. **O Ensino de Ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula.** 2000. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química.** Ijuí: Unijuí, 2000.

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. As ideias 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, 1107 p.

MEGID, NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986, p. 7-18.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária – E.P.U., 2011.

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. São Paulo: Ática, p. 343, 1997. (Coleção Múltiplas Escritas)

PAIVA, J. A Botânica não é difícil. **Parques e Vida Selvagem**. Editora: Outono. p. 63. 2010.

PÉREZ-GÓMEZ, A. I. Qualidade do ensino e desenvolvimento profissional do docente como intelectual reflexivo. V Simpósio Paulista de Educação Física. **MOTRIZ**, v. 3, n. 1, jun./1997.

PINO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, Campinas: CEDES, n. 71, p. 45-78, 2000.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de Botânica no contexto escolar**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. UFMS, 2012.

RAMOS, F. Z.; LORENCINI, JR. A.; SILVA, L. H. A. Contribuições de uma sequência didática como modelo de referência pedagógica para formação prática de professores de ciências/biologia. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindoia/SP. **Anais...** Águas de Lindoia, 2015.

RAMOS, F. Z.; SILVA, L. H. A. **Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica**. Curitiba: Prismas, 2013.

_____. Dificuldades e limitações de licenciandos no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de morfologia vegetal. **Revista da SBEnBio**, v. 7, p. 1-9, out. 2014.

ROSA-SILVA, P. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á.; LABURÚ, C. E. Autoscopia como estratégia da sala de espelhos na formação continuada de uma professora de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Científica, 2009, Florianópolis. **Revista da Abrapec**, v. VII, p. 1-12, 2009.

SADALLA, A. M. F. A.; LARocca, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a03v30n3.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2017.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, maio./ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000200177>. Acesso em: 25 nov. 2017.

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.

SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, L. H. 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.; 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**, v. 6, n. 1, p. 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. 2008. 146 f. il. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

SILVA, P. G. P.; 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. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. **Cadernos CEDES**, Campinas, n. 50, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de: Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

_____. **Obras escogidas II**. Madrid: Centro de Publicaciones del MEC y Visor Distribuciones, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes. 2000a. (Texto original, 1984).

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000b.

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Tradução de: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente**: Módulos Triádicos na Licenciatura de Química. 2003. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, UNIMEP.