CAROLINA DE OLIVEIRA FRANCO

Aspectos do Conhecimento Pedagógico do
Conteúdo (PCK) de Botânica de professores de
Biologia após formação continuada na
modalidade Educação a Distância

Aspects of Pedagogical Knowledge of Content
(PCK) of Botany of Biology teachers after
continuing education in the modality Distance
Education

São Paulo
2017

CAROLINA DE OLIVEIRA FRANCO

Aspectos do Conhecimento Pedagógico do
Conteúdo (PCK) de Botânica de professores de
Biologia após formação continuada na
modalidade Educação a Distância

Aspects of Pedagogical Knowledge of Content
(PCK) of Botany of Biology teachers after
continuing education in the modality Distance
Education

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biociências da Universidade de
São Paulo, para a obtenção de Título
de Mestre em Ciências, na Área de
Botânica.

Orientadora: Prof^o Dra. Suzana Ursi

São Paulo
2017

Ficha Catalográfica

Versão revisada da dissertação após defesa (21/09/2017). A original encontra-se disponível no Instituto de Biociências da USP.

FRANCO, Carolina de Oliveira

Aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Botânica de professores de Biologia após formação continuada na modalidade Educação a Distância.

179 páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica.

Palavra-Chave: 1. Ensino de Botânica 2. Educação a Distância 3. Formação Continuada de Professores 4. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) 5. Prática Docente I. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

Aprovada em: 21/09/2017

Profº Dr.Sérgio H. B. de Sousa Leal

Profº Dr. João R.Santos da Silva

Profª Dra. Suzana Ursi
Orientadora

Dedicatória

Aos meus avós maternos, Ângelo e Izabel, pelas raízes e presença sutil:
das quais guardo as mais lindas recordações.

Ao meu pai Deniz, em memória eterna: pelo exemplo, superação de vida e
força humana (tão essencial nesse momento).

Epígrafe

“Quando uma intenção dirigida se forma,
um Universo se abre”

Tales Nunes

Agradecimentos

Minha gratidão não tem fim, porém evidenciar algumas gratificações são essenciais: À minha orientadora Professora Dra. Suzana Ursi, pela possibilidade de crescimento pessoal e profissional e por desafiar, agregar e acolher de maneira exclusiva e inclusiva todo o processo de orientação, ensino e autonomia da pesquisa científica.

Ao programa de Pós-Graduação IB-USP pela estrutura e por permitir desenvolver este trabalho. À Comissão de Pós-Graduação do IB-USP, pelo comprometimento e seriedade acadêmica. À Secretaria de Pós-Graduação do IB-USP pelo auxílio e, em especial, à Erika, sempre atenciosa e ao Helder, pronto para ajudar!

Ao departamento de Botânica IB-USP pelo aprendizado desde 2009! Em especial ao Laboratório de Algas Marinhas (LAM) e aos professores: Mariana C. de Oliveira, Eurico C. de Oliveira Filho, Estela M. Plastino, Flávio A. de S. Berchez, Valéria Cassano, Deborah Y. A. C. dos Santos, Paulo Takeo Sano, Rosana Silva, Marie-Anne Van Sluys e Fanly Fungyi Chow Ho. Aos queridos funcionários: Rosário, Willians, Carminha, Sílvia, Norberto, Carlos, Fabrício, Ana, Egle, Amanda, Tati, Giza, Betinha, Rose, Suzi, Sr. José, Sr. João, Dona Maria e a todos dos setores da limpeza, copa e segurança.

Aos grandes LAMigos: Emmanuelle, Natália, Talita, Fábio, Cintia, Jeanete, Khey, André Nascimento, André Farias, Amanda, Beatriz, Lagosta, Bruno, Dani Milstein, Rodrigo, César, Sabrina e Mariana. Aos amigos do Grupo de Pesquisa Botânica na Educação (BOTED) pelo apoio, auxílio e construção coletiva do conhecimento científico: Pércia, Luís, João, Marina, Paloma, Naomi, Geisly, Thierry, Juliana, Kelma, Tamara, Carol A., Grayce e Matheus.

Aos professores de Biologia da rede pública estadual, ex-cursistas do EspBio REDEFOR, por contribuírem, participarem e viabilizarem este trabalho de pesquisa.

Aos ensinamentos da Yoga e dos mestres: Suely Firmino, Orlando Alves, Horácio Tackanoo e Jyothi Ananda, por aproximarem Deus constantemente da minha vida, permitindo prosseguir firme nesse projeto.

À minha família, alicerce da minha vida: meus pais, Cida e Deniz (em memória), pelo apoio, incentivo e ajuda de qualquer natureza em todos os momentos da minha vida. Às minhas queridas irmãs, Camila e Cássia, pela torcida e vibração mesmo à distância. À minha sobrinha amorosa Giovanna e ao meu sobrinho-neto Bernando, valor do meu melhor sentimento.

Aos meus tios-xodós Leandro e Valdomiro, meus primos-irmãos Fábio e Ana Paula e às Tias Silvanas: pelo carinho, companhia, sorrisos, moradia e auxílio em todo esse processo. À tia Josefa e ao tio Gilberto, pela torcida abençoada!

Ao meu primo Alexandre que me salvou em vários momentos para consertar meu computador e seguir esse trabalho.

Aos meus amigos da Universidade São Judas Tadeu, do Bacharelado e da Licenciatura Plena, fase inicial de toda essa construção. Aos amigos de longa data, sempre emanando carinho, Sherida, Vedos, Gisele, Prizon, Shirlene, Lelia, Carina, Lilian Goes, Erica, Isaac e Samir. Aos meus alunos da Yoga, Tereza, Fernanda, Mariana, Elisa, Cintia, Rui, Alexandre, Lilian, Eliane, Sheila, Silvana, Ana Paula, Larissa, pelos belos e bons momentos de troca e aprendizado.

A todos os educadores da Prefeitura de São Paulo, que promovem a diferença no fazer pedagógico e social e por apoiarem, cada um do seu jeito especial, nas etapas e estudos dessa pesquisa, especialmente à Rosana, minha coordenadora pedagógica de 2013, amiga grandiosa que fez presença na banca de qualificação. Aos grandes amigos: Maísa, Amparo, Sueli, Marta, Marcão, Francisco, Patrícia, Cíntia, Thaísa, Tarso, Cristiano, Cléber, Vivian, Ana Paula, Rogério, Gisela, Paula (em memória), Márcia, Ana Paula, Sílvio, Naná, Lili, Ivanete, Denise, Camila, Bernadete, Renata, Andrea Oliveira, Tati Sena, Silvia, Guiniver, Léia, Paty, Claudete, Danilo e Marcos.

Aos companheiros(as) do CIEJA PERUS, educadores sociais capazes de transformar e ressignificar toda prática educativa com muita dedicação e carisma.

Aos meus professores e mestres da Universidade São Judas Tadeu, por despertar e incentivar a trajetória na carreira de Ciências Biológicas, no Bacharel e na Licenciatura Plena: Dr. José Maurício Piliackas, Dr. José Marcos Barbosa, Dr. Mário Sérgio Galvão Bueno (em memória), Dr.^a Maria da Graça Salomão, Dr.^a Oriana Aparecida Fávero, Dr. Francisco B. Kuchinski, Dr.^a Jurema Carmona Sattin Cury, Ms.^a Valéria Diniz Duarte Piliackas, Prof. Júlio Fernandes, Dr.^a Maria Raquel Manhani, Ms. Mário Aparecido Nicolini, Dr.^a Solange dos Anjos Castanheira, Dr. Pablo Garcia Carrasco e Dr. Jarbas Novelino Barato.

É essencial ainda agradecer a todos os meus alunos dessa trajetória: crianças, jovens e adultos, por demarcarem nosso coração com tanto significado e pelo constante aprendizado, transformando minha vida em cada aula.

Em nome de todos vocês, expresso o meu agradecer! *Namastê!*

Resumo

Este trabalho visou ampliar os conhecimentos sobre avaliação em longo prazo de cursos de formação continuada para docente em Educação a Distância (EaD), enfocando Ensino de Botânica e percepção de professores da rede pública estadual de São Paulo sobre aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). A investigação de abordagem qualitativa, passível de quantificação simples, constituiu-se em um estudo de caso simples, cujo o objetivo específico foi avaliar a percepção dos docentes participantes de uma disciplina de Botânica, inserida no curso de especialização para professores de Biologia (EspBio), pertencente ao programa REDEFOR (Rede São Paulo de Formação Docente), em relação às influências de tal disciplina na prática docente atual, sobre alguns aspectos do PCK, pautado no modelo de Rollnick e colaboradores: 1. Conhecimento Específico de Botânica; 2. Importância da Botânica no Ensino Médio; 3. Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos; 4. Seleção dos Conteúdos Específicos; 5. Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica. Utilizamos como instrumento de coleta de dados questionários virtuais distribuídos para todos os participantes (cerca de 800) das duas versões (2010/2011 e 2011/2012) do curso, obtendo um retorno de 75 deles (taxa de resposta de 9,3%). As respostas das oito questões foram submetidas à análise de conteúdo segundo Bardin (2009), onde os dados foram agrupados e discutidos em cinco Eixos de Análises (EA). Os principais resultados foram: EA1. 93% dos participantes declararam que houve ampliação em seu conhecimento específico sobre Botânica, aprimoramento conceitual e a influência positiva em suas práticas docentes, que se tornaram mais dinâmicas, contextualizadas, motivadoras e com caráter mais prático; EA2. 93% dos professores reconheceram a importância de ensinar Botânica, principalmente associada a relação das plantas com nosso cotidiano e com as questões ambientais e ecológicas, bem como a influência da disciplina nessa valorização (67%); EA 3. 76% dos docentes destacaram a influência da disciplina na prática docente atual, tanto por utilizar recursos e estratégias disponibilizados na mesma (72%), quanto por ter obtido inspiração para

novas abordagens (63%), como aulas mais práticas, dinâmicas e contextualizadas. 17% dos professores tiveram dificuldades para implementar as propostas apresentadas pela disciplina, principalmente devido a entraves do contexto de ensino. EA 4. A influência da disciplina Botânica na seleção de conteúdos conceituais foi relatada por 64% dos professores, que descreveram mudanças relacionadas com as formas de trabalhar os conteúdos (estratégias, recursos e abordagens), e não relacionadas à sua seleção propriamente dita. Já 29% dos docentes não relataram mudanças após a disciplina e isso foi, em grande parte, justificado pela pouca flexibilidade curricular no contexto de alguns professores ou por condições ruins de trabalho docente. EA 5. 73% dos participantes declararam que a disciplina os ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos enfrentam ao estudar Botânica, buscando um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e contextualizado, que valorize as concepções iniciais dos estudantes. Quanto aos temas específicos: evolução, filogenia, fotossíntese e ciclos reprodutivos foram considerados pelos professores como aqueles de aprendizagem mais difícil. Concluindo, pudemos detectar elementos ligados às quatro manifestações presentes no modelo de PCK segundo Rollnick e colaboradores nos diferentes EA, principalmente Estratégias Instrucionais de um Conteúdo Específico, Representações e Saliência Curricular, indicando que os conhecimentos docentes foram mobilizados na prática docente, segundo a percepção dos ex-cursistas. Nosso estudo destaca a importância de se investir no aprimoramento do PCK de Botânica em cursos de formação continuada de professores no contexto brasileiro, sendo a EaD uma alternativa viável e importante. Tais cursos devem abordar os conhecimentos de forma ampla, uma vez que o professor necessita de outros conhecimentos associados, além do específico, como o conhecimento dos alunos, do contexto e pedagógico geral, para ter melhores condições de desenvolver e refletir sobre sua prática docente.

Palavras-chave: Ensino de Botânica; Educação a Distância; Formação Continuada de Professores; Conhecimento Pedagógico do conteúdo (PCK); Prática Docente.

Abstract

This work aimed to expand the knowledge about the long-term evaluation of teaching training courses through Distance Education, focusing on Botany teaching and the perception of teachers from public School of São Paulo state about aspects of Pedagogical Content Knowledge (PCK). This qualitative research (completed by simple quantification) is a simple case study, whose specific objective was to evaluate the perception of teachers who participated in the Botanical discipline - part of a specialization course in Biology Teaching (EspBio) from REDEFOR (São Paulo Network Program of Teaching Training) - about the influence of such discipline on their current teaching practices, analyzed through PCK aspects based on the proposed model by Rollnich and collaborators: 1. Content knowledge of Botany; 2. Importance of Botany in high school; 3. Choices about teaching practices, strategies, and didactic materials; 4. Selection of specific contents; 5. Students' difficulties related to Botany learning. We applied virtual questionnaires. They were distributed to all participants (about 800) from the two course versions (2010/2011 and 2011/2012) and we obtained 75 answers (9.3% of response rate). The responses of the eight questions were submitted to content analysis according to Bardin (2009), where the data were consolidated into five Analysis Topics (AT). The main findings regarding these topics are AT1. 93% of the participants declared an increase in their knowledge about Botany after accomplished the discipline, mainly related to the conceptual improvement and positive influence in their teaching practices, that became more dynamic, contextual, motivating and more practical; AT2. 93% of the teachers recognized the importance of teaching Botany at high school, mainly associated with the relation of plants to our daily life and with the environmental and ecological issues, and they also highlighted the influence of the discipline in this valorization (67%); AT 3. 76% of the teachers emphasized the influence of the discipline on their current teaching practice, for using resources and strategies already available in this discipline (72%), and as an inspiration to innovative approaches (63%), such as the development of more practical, dynamic

and contextualized classes. 17% of the teachers had difficulties in implementing proposals discussed during the discipline, mainly due obstacles in the teaching context. AT 4. The influence of the Botany discipline on conceptual content selection was reported by 64% of the teachers and they described changes related mainly to the way of working contents (strategies, resources and approaches) but not related to their real content selection. 29% of the teachers did not report changes after the discipline accomplishment which was justified by lack of curricular flexibility in the context of some teachers, and by the poor conditions of teaching work. AT 5. 73% of the participants stated that the discipline helped them to think about specific student's difficulties when studying Botany, seeking for a more dynamic and contextualized teaching-learning process and to value student concepts. Evolution, phylogeny, photosynthesis and reproductive cycles were topics considered by the teachers as the most difficult to students learning. In conclusion, we were able to detect elements related to four manifestations presented in the PCK model of Rollnick and collaborators in different AT, mainly in Instructional Strategies for Specific Content, Representations and Curricular Saliency, indicating that the teaching knowledge was mobilized, according to ex-students perception. Our study highlights the importance of investing in PCK improvement in the Botany continuing teacher training on the Brazilian context, being the EaD a viable alternative. These courses should approach the knowledge in a broader way once the teacher aims for other associated knowledge, besides the specific knowledge, as the student's knowledge, the general pedagogical and context, to have better conditions to develop and reflect their teaching practice.

Keywords: Teaching Botanic; Distance Education; Continuing Teacher Training; Pedagogical Knowledge of Content (PCK); Teaching Practice.

Índice

1. CONTEXTO DA PESQUISA	18
2. JUSTIFICATIVA	21
3. OBJETIVOS	26
4. MARCOS TEÓRICOS	27
4.1. Ensino de Botânica	27
4.2. Formação Docente e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)	30
4.3. Educação a Distância e Formação Docente	38
5. METODOLOGIA	45
5.1. Abordagem da Pesquisa	45
5.2. Contexto e Sujeitos da Pesquisa	45
5.2.1. Proposta REDEFOR (Curso EspBio)	46
5.2.2. Disciplina Botânica	49
5.2.3. Instrumento de Coleta de Dados	50
5.3. Análise dos Dados	53
6. RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÃO	56
6.1. Perfil dos Participantes	56
6.2. Aspectos do PCK	59
6.2.1. Conhecimento Específico de Botânica	60
6.2.1.1 Análise e Discussão	65
6.2.2. Importância do Ensino de Botânica	68
6.2.2.1. Análise e Discussão	78
6.2.3. Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos	83
6.2.3.1. Análise e Discussão	104
6.2.4. Seleção de Conteúdos Específicos	110
6.2.4.1. Análise e Discussão	116
6.2.5. Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica	119
6.2.5.1. Análise e Discussão	125

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
9. ANEXOS	157

10. LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de PCK por Rollnick <i>et al.</i> (2008)	35
Figura 2 – Esquema Estrutural do modelo dos cursos da REDEFOR	47
Figura 3 – Relação percentual das idades dos cursistas	56
Figura 4 – Relação dos segmentos e níveis de ensino dos participantes	57
Figura 5 – Relação das regiões de trabalho dos participantes da pesquisa	58
Figura 6 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 1.1.)	61
Figura 7 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 2a.)	69
Figura 8 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 2b.)	73
Figura 9 – Relação das categorias e percentuais das respostas negativas (Questão 2b.)	76
Figura 10 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 3.1.)	85
Figura 11 – Relação das categorias e percentuais das respostas negativas (Questão 3.1.)	89
Figura 12 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 4.1.)	91
Figura 13 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 5.1.)	96
Figura 14 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 6.1.)	99
Figura 15 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 7.1.)	111
Figura 16 – Relação das categorias e percentuais das respostas afirmativas (Questão 8.1.)	120

11. LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 1.1.)	60
Tabela 2 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 2a.)	69
Tabela 3 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 2b.)	72
Tabela 4 – Ocorrência e porcentagens das respostas às partes fechadas das questões de 3 a 6, incluídas no Eixo de Análise Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos.	84
Tabela 5 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 3.1./4.1/5.1.)	85
Tabela 6 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 6.1.)	97
Tabela 7 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 7.1.)	99
Tabela 8 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 7.1.)	111
Tabela 9 – Relação das categorias e suas descrições (Questão 8.1.)	120

1. CONTEXTO DA PESQUISA

Neste item, apresento um pouco de minha trajetória pessoal e profissional e de como a elaboração do presente trabalho foi se configurando a partir desse processo.

O entusiasmo pela Botânica teve início em 2004, desde o ingresso no Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade São Judas Tadeu. A área trouxe o fascínio através das aulas dos professores especialistas: Dr. José Marcos Barbosa, pesquisador científico em sementes do Instituto de Botânica de São Paulo e o Dr. José Maurício Piliackas, especialista em plantas carnívoras e epífitas, que coordenava o curso da Universidade naquela época.

No período da graduação, tivemos a oportunidade de desenvolver dois trabalhos experimentais de iniciação científica no laboratório do Setor de Sementes, localizado no Instituto de Botânica de São Paulo, vinculados aos estudos de germinação e estado sanitário de sementes sobre a orientação do professor Dr. José Marcos Barbosa. Em 2005, desenvolvemos uma pesquisa sobre a “Incidência de fungos na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* (DC.) e *Psidium guajava* (L.)”, no qual foram testadas condições de temperaturas diferentes, bem como a presença e identificação de fungos das sementes em questão. No ano de 2006, elaboramos o trabalho intitulado “Germinação e incidência de fungos em testes com sementes de *Esenbeckia leiocarapa* (ENGL.) e *Peltrophorum dubium* (SPRENG)”. Esses dois trabalhos permitiram um maior envolvimento e participação no meio científico da área de Biologia Vegetal. Em 2007, o último trabalho citado foi apresentado no 58º Congresso Nacional de Botânica e também apresentado e premiado no IX SIMCIBIO (Simpósio de Ciências Biológicas da Universidade São Judas Tadeu), como destaque de todos os trabalhos científicos concorrentes naquele simpósio.

Com o ingresso na Licenciatura Plena, a partir de 2008, meu olhar foi sendo direcionado ao ensino da Ciência, área na qual descobri novos interesses e desafios de atuação profissional. Em 2009, tive a chance de trabalhar como técnica do projeto de Biologia Molecular *DNA Barcoding* de Algas Marinhas Vermelhas (Rodophyta), coordenado pela Dra. Mariana Cabral de Oliveira e desenvolvido no Laboratório de Algas Marinhas do Departamento de Botânica IB-USP. Nesse projeto, vivenciei a dinâmica científica e estive envolvida na obtenção de dados de pesquisa de muitos alunos e professores de diversas Universidades, a partir do sequenciamento do DNA. Tal convivência estimulou minha vontade para ingressar futuramente no programa de

Pós-Graduação do Departamento. No entanto, tentando conciliar meus dois grandes interesses: Botânica e Ensino.

Ao iniciar a carreira como docente, em 2010, na rede pública (Estadual e Municipal de São Paulo) e particular, lecionando as disciplinas de Ciências e de Biologia no ensino Fundamental II e Médio, aumentou meu interesse em estudar os desafios dos processos de ensino e aprendizagem, incluindo as questões ligadas à formação docente. Por esse motivo, em 2013, decidi procurar a Dra. Suzana Ursi para expressar meu desejo de desenvolver um projeto para o mestrado que contemplasse o Ensino de Botânica na rede pública e a Formação Docente. Participando das reuniões do grupo BOTED (Botânica na Educação), fui conhecendo os trabalhos, linhas de pesquisas, referenciais teóricos e as metodologias de pesquisas na área da Educação. Fomos levantando as ideias e moldando as perguntas de pesquisa, bem como refletindo sobre os pontos relevantes e inovadores que gostaríamos de incluir em nosso projeto.

Como uma das linhas de pesquisa do grupo BOTED era formação docente na modalidade Educação a Distância, decidimos trabalhar com os professores de Biologia da rede Estadual de São Paulo que participaram do Curso de Especialização para Docentes de Biologia (EspBio) no formato Educação a Distância (EaD) do programa Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Tal programa focou a formação continuada de educadores e gestores do ensino público estadual e foi oferecido gratuitamente pelo Governo do Estado de São Paulo em duas edições, de 2010 a 2012.

Minha orientadora foi professora autora do material didático e ministrante da disciplina Botânica do curso EspBio e alguns dos seus alunos de pós-graduação do BOTED tinham participado como tutores virtuais de tal disciplina. Assim, já existia no grupo um interesse legítimo, construído na prática, por saber mais a respeito das possíveis influências desta disciplina nos conhecimentos e práticas dos professores que participaram do curso. Também me engajei nesse interesse, sempre atrelado aos referenciais teóricos que estudávamos, principalmente sobre EaD, Ensino de Botânica e

Formação Docente (especialmente saberes/conhecimentos necessários à atuação profissional do professor).

Nesse cenário, em 2013, decidimos escolher os ex-cursistas que tinham concluído o curso ESpBio como sujeitos da nossa pesquisa. Vários questionamentos foram sendo levantados e constituem a origem deste trabalho, por exemplo: Como a experiência da disciplina REDEFOR impactou na forma dos cursistas abordarem a temática Botânica em suas aulas?; Ocorreram melhorias, mudanças ou novos olhares sobre o conteúdo e a prática pedagógica?; Os materiais disponibilizados foram utilizados? Como? Quais as dificuldades?; Os professores tiveram ganhos conceituais?; Se e como os conhecimentos docentes foram mobilizados?; Refletiram sobre as possíveis dificuldades de seus alunos para aprender Botânica?; dentre outros. Tendo esses questionamentos como ponto de partida, a pesquisa foi se configurando. Focamos em alguns aspectos específicos, elaboramos objetivos e metodologias. A partir disso, pude ingressar no curso de mestrado e desenvolver a pesquisa que será aqui apresentada.

2. JUSTIFICATIVA

A expansão da EaD ganha cada vez mais visibilidade no cenário de formação docente, inclusive para os professores de Ciências e Biologia, uma vez que amplia perspectivas de ocorrência de um ambiente interativo entre formadores e aprendizes, reduzindo as dificuldades existentes pela distância espacial e incompatibilidade temporal. Seus recursos tecnológicos podem propiciar uma modalidade de ensino inovadora, com um aprendizado colaborativo, facilitando o acesso à informação e a construção do conhecimento coletivo (NUCCI, 2002).

Segundo Azevedo (2002), o propósito dos cursos *online* no âmbito educacional é aumentar o acesso e a capacidade do sistema de educação superior, mantendo a qualidade de ensino e de formação profissional. Pesquisadores evidenciam que, para essa proposta ser efetiva, a análise qualitativa desses cursos deve ser o principal suporte que a gestão de processos da EaD tem de se dedicar para avaliar a adequação e o aprimoramento do sistema institucional, da modalidade e do ensino e aprendizagem dos envolvidos no processo (PRETI, 1996). Segundo tal autor, os processos avaliativos dos cursos em EaD são normalmente encaminhados através dos níveis de:

- a. **Avaliação da aprendizagem:** o cursista é avaliado quanto ao seu desempenho ao longo de cada disciplina e do curso através de um tutor e um professor especialista que acompanha o perfil do indivíduo, seus indicadores de atividades, avaliações escritas ou trabalho conclusivo. As formas avaliativas dos processos de aprendizagem deverão ser definidas nas propostas curriculares dos cursos, atendendo às especificidades de cada disciplina na modalidade EaD;
- b. **Avaliação do material didático:** tutores e cursistas armazenam informações sobre os tipos e níveis de dificuldades apresentadas ao manusearem os materiais disponíveis e sugeridos. Esses dados informativos fornecerão ao professor-especialista um mapeamento dos problemas, elogios, sugestões que auxiliarão

adequá-los e melhorar aos novos alunos matriculados no curso e poder, assim, oferecer um atendimento cada vez mais eficiente;

- c. **Avaliação da modalidade:** tanto o tutor como o cursista fornecem dados no decorrer do curso, seja de maneira informal ou quando aplicado instrumentos avaliativos elaborados pela equipe, que reveem constantemente o sistema de EaD proposto em seus subsistemas: administrativo e pedagógico;
- d. **Avaliação da tutoria:** no processo de avaliação final de cada disciplina, o cursista retrata a sua impressão do sistema de tutorização. Outra forma da coordenação da instituição diagnosticar cada tutor é a partir do próprio percurso do aluno, pois através das dificuldades manifestadas, o tutor se posiciona e atende ou não as necessidades específicas;
- e. **Avaliação do curso:** as avaliações anteriores e recorrentes estabelecerão uma “rede” de informações suficientes e úteis à avaliação processual do curso. Porém, o que deve ser enfatizado e avaliado é em que sentido o curso está modificando a prática dos alunos em seus respectivos campos de atuação e qual o impacto ou reflexos disso nas suas instituições, empresas e locais de trabalho. Pois, o objetivo principal do curso é provocar mudanças (cognitivas e da práxis).

A presente pesquisa está em sintonia com o último nível apontado por Preti (1996), justamente por analisar as possíveis modificações, reflexos e impactos na prática docente atual dos ex-cursistas que participaram da disciplina Botânica REDEFOR. Sendo que a mobilização e a investigação dos conhecimentos docentes, entendidos segundo Shulman (1986), tão importante para a atuação dos professores, é uma atividade relevante e que justifica este trabalho.

Retomando as ideias de Preti (1996), podemos verificar que as principais etapas das avaliações gerais nos cursos de EaD são geralmente realizadas: na **fase inicial**, com o intuito de verificar os conhecimentos prévios, concepções iniciais e expectativas dos

cursistas; **durante** sua vigência, quando ocorrem verificações específicas para acompanhar o desenvolvimento e aproveitamento de cada participante e do coletivo; e imediatamente após seu **término**, contemplando as impressões críticas, pessoais, trajetos cognitivos e considerações finais sobre tal experiência. Essa tendência geral do processo avaliativo desses cursos também pode ser verificada para aqueles voltados à formação docente, como é o caso do curso focado no produto final desta pesquisa.

No entanto, pesquisas a longo prazo, que visam avaliar possíveis influências das experiências de formação em EaD na prática docente dos ex-cursistas, não são usualmente realizadas. Possivelmente, um dos motivos para tal ausência dessas avaliações após os cursos de formação em EaD seja o fato de que avaliar a práxis do professor por si só não é tarefa trivial, visto que tal processo, para ser efetivo, requer a configuração de novos instrumentos que potencializem as diferentes narrativas dos sujeitos, propiciando significado aos conceitos embasados em suas experiências e expectativas (SANTOS e SILVA, 2006, p.77).

Assim, Tardif (2002) ressalta que:

...“o conhecimento do trabalho dos educadores e o fato de considerar seus saberes vivenciados e aplicados no dia a dia permite renovar a concepção e estrutura do segmento formativo, além de exaltar suas identidades, contribuições e papéis profissionais”... (p.23)

Além dessa dificuldade conceitual de realizar uma avaliação a longo prazo das práticas docentes de ex-cursistas de EaD, existe outra de caráter bastante prático, que refere-se a acessibilidade aos próprios ex-cursistas. Isso ocorre porque, na maioria dos casos, os cursos de formação docente continuada em EaD não vislumbram mecanismos de continuidade de comunicação entre a equipe e os ex-cursistas, nem mesmo a criação de uma comunidade de prática virtual, como entendida por El-Hani e Greca (2011), que permita a continuidade do trabalho. Acreditamos que essa seja uma limitação

importante não apenas para a avaliação de tais cursos, mas inclusive para a implementação de práticas docentes mais qualificadas em sala de aula, visto que, após o curso, muitas vezes, o professor encontra-se novamente sem apoio ou mesmo sem oportunidade para refletir conjuntamente sobre suas práticas docentes.

Diante dessas considerações, ficam evidentes as dificuldades para realizar avaliações posteriores na formação em EaD, mas também sua importância. Assim, o presente trabalho buscou contribuir com análises e discussões sobre avaliação a longo prazo na modalidade de EaD, realizando um estudo com ex-cursistas (professores do ensino público da rede estadual de São Paulo) da disciplina de Botânica do Curso semipresencial de Especialização para Docentes de Biologia (EspBio) da Rede São Paulo de Formação Docente da (REDEFOR).

A escolha da Botânica, dentre várias disciplinas oferecidas no curso, justifica-se pela própria dificuldade relacionada a sua abordagem no Ensino Básico, considerada desafiadora e de extrema relevância na presença do cotidiano de estudantes e professores (CHOW *et al.*, 2008; KINOSHITA *et al.*, 2006).

Ainda, dentre os diferentes enfoques que poderíamos dar a esta pesquisa, escolhemos investigar a percepção dos cursistas sobre aspectos relacionados ao seu conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de Botânica. Tal escolha é relevante na medida em que o PCK é um dos conhecimentos centrais, já que permite o exercício pleno da função docente, a partir de como o professor ensina tal conteúdo específico. Acreditamos que professores com conhecimentos pedagógicos do conteúdo de Botânica desenvolvidos são aqueles que podem empreender mudanças significativas e positivas no ensino dessa temática, visando superar os problemas a ele tradicionalmente associados como o caráter conteudista, descontextualizado e sem abordagem evolutiva ou histórica.

Assim, a partir do exposto, buscamos justificar a relevância da presente pesquisa, baseada na percepção de cursistas sobre a influência de uma disciplina e de

alguns aspectos do PCK, que enfocou a avaliação a longo prazo de uma experiência de formação em EaD voltada para o aprimoramento dos docentes no trato da temática Botânica. Tais aspectos serão tratados em detalhes nos tópicos a seguir.

3. OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi ampliar os conhecimentos sobre avaliação a longo prazo de cursos de formação docente na modalidade Educação a Distância, enfocando o ensino de Botânica e a percepção de professores sobre aspectos de seu Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK).

Como objetivos específicos, este trabalho visou avaliar a percepção dos docentes participantes de uma disciplina de Botânica (inserida no curso EspBio da REDEFOR) quanto às influências, após 3 ou 4 anos do curso de tal disciplina, em alguns aspectos relacionados ao seu PCK, pautado no modelo de Rollnick *et al.* (2008). Tais aspectos foram:

- 1) Conhecimento Específico de Botânica;
- 2) Importância da Botânica no Ensino Médio;
- 3) Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos;
- 4) Seleção dos Conteúdos Específicos;
- 5) Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica.

4. MARCOS TEÓRICOS

4.1. O Ensino de Botânica

O Ensino de Biologia, de acordo com Krasilchik (2008, p.20), tem por objetivo analisar o conhecimento científico e compreender o processo de investigação da Ciência e Tecnologia e suas aplicações sociais, discutindo a informação científica popularizada com base num conjunto de princípios éticos e morais, individual e socialmente construídos. Para tanto, algumas dimensões devem ser focadas:

- Ambiental – instigar nos alunos o levantamento e a análise dos impactos causados pelo homem na biodiversidade, bem como buscar as soluções para esses problemas;
- Filosófica, cultural e histórica – estimular os estudantes a perceber o papel da ciência na evolução da humanidade e nas suas relações culturais, econômicas, religiosas, tecnológicas, etc.;
- Médica – descobertas de cura e prevenção de doenças são excelentes possibilidades de vincular aspectos científicos à vida dos alunos;
- Ética – os problemas sociais vinculados às questões científicas, como aborto, eutanásia, perda da biodiversidade, etc., que são divulgados pelos meios de comunicação em massa, tornam essenciais aos alunos para que possam saber e argumentar sobre esses assuntos tão polêmicos.

A abordagem de temas botânicos deveria estar inserida nesta perspectiva. No entanto, pesquisas relacionadas ao ensino da temática apontam limitações importantes. Ressaltam o fato da maioria dos professores utilizarem uma reprodução teórica, repetitiva e desvinculada da realidade, devido à complexidade dos conteúdos e termos científicos a serem discutidos em sala de aula (KINOSHITA *et al.*, 2006; TOWATA *et*

al., 2010). Embora isso não seja uma exclusividade do ensino de Botânica, as dificuldades são bastante contundentes na área, como discutiremos a seguir.

O acervo de conhecimentos sobre plantas vem sendo construído durante séculos de estudos, a partir da estreita convivência de tais organismos e a humanidade. Podemos ressaltar alguns aspectos fundamentais dessa relação, como o fornecimento de alimento, combustível, abrigo, remédio e outros compostos químicos que usamos diretamente ou indiretamente no nosso cotidiano (OLIVEIRA, 2008, p.11). Apesar disso, o ser humano tem maior percepção dos animais e, muitas vezes, reconhece a vegetação apenas como elemento estático ou pano de fundo paisagístico. Tal situação caracteriza a chamada Cegueira Botânica (“*Plant Blindnes*”), definida pelos autores Wandersee e Schussler (1999, 2001), que se refere à incapacidade de reconhecer os aspectos biológicos das plantas no funcionamento da biosfera e sua presença no nosso cotidiano.

Tal cegueira reflete negativamente no ensino e pode estar relacionada às diversas questões, tanto fisiológicas e perceptivas (BALAS e MONSEN, 2014), quanto a fatores culturais, de urbanização, zoocentrismo e até mesmo a pouca atenção que os meios de comunicação dedicam a Biologia Vegetal (WANDERSEE e SCHUSSLER, 1999, 2001; HERSHEY, 2002; SALATINO e BUCKERIDGE, 2016). Ainda, como consequência, muitos professores têm uma formação insuficiente em Botânica, não conseguindo nutrir o entusiasmo e a motivação dos seus alunos no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que fiquem entediados e desinteressados pelo tema (SALATINO e BUCKERIDGE, 2016). Assim, forma-se um ciclo, que perpetua a Cegueira Botânica, bem como a abordagem deficiente do tema.

Outro agravante refere-se às disciplinas de conteúdos botânicos na Universidade. Elas são, normalmente, muito centradas em conteúdos conceituais, com metodologias didáticas mais tradicionais, embora experiências inovadoras sejam detectadas. Além disso, dificilmente existe um cuidado por parte dos docentes universitários em formar futuros professores de Biologia (que irão trabalhar Botânica) e a ênfase recai em formar

bacharéis (SILVA *et al.*, 2006; SILVA, 2013). Essa formação universitária não contribui para um ensino mais abrangente de Botânica na escola, que efetivamente auxilie na superação da Cegueira Botânica.

Recentemente, mais autores têm se dedicado aos estudos na área de ensino de Botânica e algumas formas alternativas de empreender o ensino de temas da área têm sido propostas e avaliadas, com ênfase em abordagens mais contextualizadas, que evidenciem ao estudante como as plantas fazem parte de seu cotidiano mais próximo, como são fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas, seu papel na manutenção da vida em nosso planeta, etc. Também apresentam alternativas metodológicas para abordar Botânica, como atividades práticas, uso de tecnologia digital, trabalhos de campo, uso de espaços alternativos da escola (jardins, hortas), entre outros (ex. SENICIATO e CAVASSAN, 2004; YENILMEZ e TEKKAYA, 2006; SANTOS *et al.*, 2012; URSI e TONIDANDEL, 2013; BARBOSA *et al.*, 2016).

Concepções alternativas de estudantes de diferentes níveis sobre organismos, estruturas e processos envolvidos na Botânica, bem como concepções sobre seu ensino, também têm sido alvo de estudos (ex. EKICI *et al.*, 2007; TOWATA *et al.*, 2010; SILVA e GHILARDI-LOPES, 2014; SILVA, 2015), o que pode auxiliar os professores a conhecerem melhor as dificuldades dos estudantes ao estudar o tema. Já a pesquisa de Macedo *et al.* (2012) enfocou a percepção dos professores sobre as dificuldades de seus estudantes, demonstrando que temas como ciclo de vida e fotossíntese são problemáticos, além do desconforto com a nomenclatura complexa e o desinteresse desses estudantes.

Outra corrente que julgamos importante nas investigações em Ensino de Botânica refere-se à formação e atuação dos professores em relação a tal temática. Embora o volume de pesquisas não seja tão substancial, já é possível perceber uma tendência geral dos professores em sentirem-se inseguros e, em consequência, muitas vezes preferirem nem abordar a temática em sala de aula, como ressaltam Silva e

Ghilardi-Lopes (2014). Também percebemos que o anseio por discutir estratégias e recursos didáticos voltados à Botânica é grande, existindo uma carência nesse sentido, como evidenciado no trabalho de Lima (2014), que investigou participantes do curso de formação continuada que também é alvo da presente pesquisa (EspBio da REDEFOR). Outro ponto ressaltado pelo autor é que a falta de conhecimento específico sobre temas botânicos pode ser um entrave à abordagem dos mesmos na prática docente.

Assim, buscar mobilizar os diferentes conhecimentos docentes nos cursos de formação de professores é, a nosso ver, uma abordagem importante rumo à melhoria do Ensino de Botânica. Concordamos com Rollnick *et al.* (2008), que defendem que a abordagem do PCK deva ser inserida na formação dos professores de Ciências, pois isso poderia ajudar a melhorar a sua prática pedagógica de um conteúdo específico. Nessa perspectiva, após discutirmos algumas peculiaridades do ensino de Botânica e das pesquisas sobre tal ensino, passamos a abordar outro pilar de nossa pesquisa, que se refere à formação de professores e aos conhecimentos docentes, especialmente o PCK.

4.2. Formação Docente e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)

Reformas educacionais no campo de formação docente vêm sendo promovidas em muitos países visando repensar a formação dos professores nas diversas fases da carreira profissional e valorizar os saberes contextualizados com as realidades específicas do trabalho cotidiano do professor. Tal incremento relacionado à formação, em todos os níveis, é evidenciado pelo grande aumento na publicação de livros, artigos em periódicos, dissertações e teses sobre o tema (SANTOS, 2002).

No Brasil, tal movimento também ocorre e, mesmo após 20 anos de vigência da LDB 9394/96, a necessidade de pensar o processo de formação e atuação docente permanece. Nesse sentido, o Plano Nacional da Educação (2014-2024) aprovado pela Lei nº 13.005, trouxe novas considerações sobre a formação dos professores. No item IV- *Qualidade do Ensino* e V- *Formação para o trabalho*, este plano estabelece a

necessidade de desenvolver ações que venham contribuir para a melhoria nas práticas pedagógicas dos educadores visto que, de maneira direta ou indiretamente, influenciam na qualidade do ensino (BRASIL, Lei nº 13.005, 2014). Ainda, ressalta que a formação docente deve ser um dos objetivos prioritários para a melhoria da educação básica e superior no Brasil. Aponta como meta formar em nível de pós-graduação lato e stricto sensu 50% dos professores da Educação, garantindo um processo de formação continuada em sua área de atuação para um avanço consistente na qualidade da educação brasileira (BATTINI *et al.*, 2017).

Porém, segundo o pesquisador Foerste (2005), ainda carecemos de reformas de bases realistas na educação, com participação efetiva dos professores, da Universidade e do governo, garantindo a disponibilidade de verbas financeiras e recursos estruturais. As problemáticas da formação docente no contexto brasileiro são complexas e multifacetadas do ponto de vista institucional e curricular. As principais críticas levantadas pelo autor apontam aspectos relevantes, porém, é preciso construir alternativas que favoreçam a implementação e a continuidade de programas que garantam: a) indissociabilidade entre teoria e prática; b) formação específica e formação pedagógica; c) formação continuada no trabalho; d) políticas interinstitucionais de valorização profissional do professor; e) aproximação da Universidade em relação à escola básica. Evitando que sejam desvirtuados ou abandonados de um mandato a outro da gestão pública, no âmbito dos poderes da União, Estado e Município (FOERSTE, 2005).

Como destacado por Tardif (2002), estudos realçam a importância de novos modelos dispositivos de formação docente que proporcionem uma troca constante entre a prática profissional e a formação teórica, correlacionando a experiência concreta nas salas de aula com a pesquisa e formadores universitários. Esses contrapontos fomentam uma junção orgânica entre a formação universitária e o exercício da profissão. Desse modo, este modelo apoia-se na ideia de que a formação dos professores é um processo

contínuo no qual, durante toda a carreira docente, as fases de trabalho devem partilhar de momentos de formação reflexiva. Dentre essas etapas, expressam-se as variedades de situações do processo formativo dos professores: desde os primeiros ciclos escolares até a iniciação universitária, prosseguindo no ingresso da profissão, seguida pelos primeiros anos de carreira em diante. De acordo com essa perspectiva, a prática profissional ganha realidade própria, constituída na aprendizagem autônoma. Assim, é considerada uma instância de produção de saberes e competências e, ao incorporar a formação em questão, torna-se um espaço efetivamente ativo e reflexivo de comunicação e propagação de novos conhecimentos (TARDIF, 2002).

Em todas essas etapas, os saberes ou conhecimentos docentes vão sendo construídos e mobilizados. Existem autores que defendem tanto o uso desses termos como sinônimos, quanto outros que apoiam sua distinção. Para Freitas *et al.* (2000), o saber é uma mistura de representações implícitas e inconscientes que nos orienta de maneira indireta nas escolhas do dia a dia, e o conhecimento, um conjunto de ideias, conceitos, representações e informações, que permitem fazer uma leitura orientada da realidade. Pacheco (1995) acredita que conhecimento é um conjunto de saberes contextualizados às práticas que refletem concepções, percepções e expectativas, e o saber estaria diretamente expresso na ação docente, onde seria mais ligado ao "senso comum". Já pesquisadores como Borges (2001) e Jordão (2005) consideram o uso indistinto dos termos saber e conhecimento, exatamente por reconhecerem a pluralidade conceitual ou ainda por acreditarem que tal postura possa auxiliar a expansão dessa temática na área de pesquisa, favorecendo novas propostas de classificação e tipologias. Na presente pesquisa, seguimos as ideias de Jordão (2005), no sentido de tratar os termos sem distinção.

Retomando a questão da construção e mobilização de conhecimentos docentes, devido a sua relevância, podemos destacar tal temática como um grande foco de pesquisas na área de formação de professores. Grandes pesquisadores da área

educacional têm contribuído com tais reflexões. Por exemplo: Tardif (2000, 2002), valoriza a pluralidade e a heretogeneidade do saber docente desde a sua formação inicial até sua especialização. Já Gauthier *et al.* (1998), observa a prática docente como uma rede de conhecimentos. Porlán *et al.* (1998), por sua vez, trabalha com o modelo didático pessoal, sendo que para sua formação docente é necessário a integração do conteúdo com instrumentos metodológicos embasados no conhecimento dos alunos. Outro expoente da área é Shulman (1986, 1987), que enfoca o conhecimento pedagógico do conteúdo e outros a ele relacionados.

A presente pesquisa utiliza como principal referencial teórico as ideias desse último autor, o psicólogo educacional Lee S. Shulman (1986, 1987) que, desde os seus estudos da década de 80, propôs o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge – PCK*). Segundo Shulman (1986), a base para o ensino e prática docente abarca diferentes aspectos dos conhecimentos, tais como: o conteúdo específico; o pedagógico geral; o contexto; o currículo; aspectos cognitivos e motivacionais dos estudantes e o pedagógico do conteúdo. Conforme evidenciado pelo autor, o PCK se sobressai dentro da base de conhecimentos em função da sua relevância, não apenas para a atuação do professor, mas também por sua importância nos processos de formação inicial e continuada.

Ainda segundo Shulman (1987), o PCK representa a combinação do conteúdo e da pedagogia em uma compreensão de como os temas, questionamentos e assuntos específicos são organizados, representados e adaptados às habilidades e realidades do professor. Sendo assim, diversas pesquisas sobre a atuação docente, em todas as fases profissionais e níveis educacionais, buscam entender como os docentes transformam seu conhecimento para tornar compreensível aos alunos: Quais são as fontes de exemplos, analogias e reformulações que o professor usa em sala de aula para determinado conteúdo?

Analisando a proposta de Shulman (1986,1987), diferentes seguidores buscaram elaborar modelos, evidenciando a relevância do PCK e descobrindo novas relações com outras sistematizações dos conteúdos (para revisão detalhada sugerimos consultar a pesquisa realizada por GOES, 2014). Após analisarmos diversos desses autores e modelos de PCK, delimitamos o modelo de Rollnick *et al.* (2008) como referência geral para nossa pesquisa, uma vez que o reconhecemos como sintético e claro, parecendo um referencial adequado para a apropriação por parte da mestranda no período disponível para a realização deste trabalho. Um aspecto que nos chamou a atenção foi o destaque às manifestações e aos domínios do PCK, fornecendo elementos mais concretos para nossas análises, bem como uma aproximação com as ideias construtivistas.

Destacamos, que esta pesquisa não se enquadra em um modelo tradicional de investigação, no qual se examina a fundo o PCK de um ou alguns professores. Ao contrário, como destacado no item Objetivos (página 26), estudamos a percepção de muitos professores sobre alguns aspectos de seus PCK. Assim o modelo de Rollnick *et al.* (2008) foi um norteador para pensarmos nos elementos que constituem o PCK e, a partir disso, escolhemos alguns deles como focos de análise.

Retomando nossa abordagem sobre o trabalho de Rollnick *et al.* (2008), destacamos que eles tiveram o propósito de fazer um modelo que pudesse observar a prática docente e representar quais domínios do conhecimento estão sendo mobilizados, útil na interpretação da prática dos professores, para destacar o papel do conhecimento de um conteúdo específico e, portanto, oferecer informações relevantes sobre a natureza do PCK e sua influência no Ensino de Ciências. Outros modelos apenas acessam o conhecimento subjacente e não a forma como este conhecimento é combinado na prática de sala de aula. Ainda, permite fazer inferências sobre o seu conhecimento a partir das manifestações, numa tentativa de esclarecer o papel desempenhado pelo conhecimento dos professores (ROLLNICK *et al.*, 2008). Rollnick *et al.* (2008) ainda discutem a importância do PCK na formação dos professores:

“O PCK é considerado uma das pedras angulares do conhecimento, então é importante compreender a sua composição. Se for possível descrever e modelar a sua formação, é possível definir áreas de melhoria na formação de professores. Se a experiência pode ser capturada e retratada, ela pode ser transferida para professores inexperientes e, assim, auxiliá-los no progresso em direção a uma maior competência no ensino. Desenvolver uma compreensão mais profunda do PCK pode ajudar a criar novas maneiras de discutir adequadamente questões inerentes às complexidades e aplicações do conhecimento do conteúdo na prática docente. Encontrar, capturar e elucidar o PCK pode muito bem representar o que alguns descrevem como o Santo Graal da formação de professores (p.1366).

Segundo Fernandez (2011), esses autores consideram que o PCK sofra influência de quatro domínios do conhecimento base para o ensino: Conhecimento do Conteúdo; Conhecimento dos Estudantes; Conhecimento Pedagógico Geral e o Conhecimento do Contexto. Estes conhecimentos em sala de aula, não são palpáveis, porém suas manifestações são observáveis na prática educativa, sobre os aspectos de: Representações do Conteúdo; Estratégias Instrucionais de um Conteúdo Específico; Saliência Curricular e Avaliação (Figura 1). Sendo assim, os pesquisadores concluíram que as manifestações desses domínios geram os denominados produtos do ensino.

Figura 1 – Modelo de PCK proposto por Rollnick *et al.* (2008), p.1381, adaptação Fernandez (2015).

Este modelo diferencia conhecimentos de manifestações e retoma a ideia original de Shulman (1986, 1987) para o PCK, destacando as representações de conteúdo, as estratégias instrucionais de um tópico. Coloca em destaque como manifestação do conhecimento docente, a questão da avaliação e a saliência curricular, já que o professor conhece o currículo que ensina e faz seleções avaliativas mais condizentes com seu público e contextos, representando o conhecimento profissional docente, largamente importante para a formação continuada (FERNANDEZ, 2015).

Em resumo, o modelo de Rollnick *et al.* (2008) especifica e salienta os significados dos seguintes conhecimentos e manifestações:

- a) Conhecimento do tema (CT) – conhecimento que o professor possui sobre o conteúdo específico;
- b) Conhecimento Pedagógico Geral (CPG) – a compreensão do conhecimento mobilizado para a prática de ensino, determinada pelo contexto e embasada nas teorias de aprendizagem;
- c) Conhecimento dos Estudantes (CE) – apreciação dos conhecimentos prévios dos alunos, como eles aprendem a partir de seus interesses, aspirações e habilidades linguísticas;
- d) Conhecimento do Contexto (CC) – Todas as variáveis contextuais que influenciam a situação do ensino, por exemplo, disponibilidade de recursos, tamanho das turmas, situação socioeconômica dos estudantes, currículo, situação no país, condições em sala de aula e tempo disponível para o ensino e aprendizagem;
- e) Representações da Matéria (R) – a capacidade de produzir representações (expressar ideias, mostrar analogias, formar metáforas, etc.) eficazes de vincular o conhecimento alvo que requer a amalgamação do conteúdo do tema com os domínios do conhecimento dos estudantes, conhecimento pedagógico geral e conhecimento do contexto;

- f) Estratégias Instrucionais de um Conteúdo Específico (EI) – mobilização planejada pelo professor para o desenvolvimento de uma proposta de instrução, como por exemplo: tarefas, atividades, recursos, materiais, etc., apoiados na compreensão dos fatores contextuais, conhecimentos prévios dos educandos e do conhecimento do conteúdo;
- g) Saliência Curricular (SC) - compreensão do professor na abordagem de um tema com ênfase nas escolhas dos tópicos curriculares, nas orientações e nos propósitos de ensino, tomada por uma decisão consciente de incluir ou excluir algum componente curricular;
- h) Avaliação (A) – envolve todo o processo de analisar a aprendizagem dos educandos, desde que o professor considere a temática e o contexto do ensino.

Neste ponto, fica evidente como a formação docente é fundamental e ao mesmo tempo difícil abordar e mobilizar os diferentes conhecimentos docentes. Se pensarmos ainda na formação voltada à temática Botânica, considerada por muitos professores como extremamente complexa devido aos conceitos científicos, o cenário torna-se ainda mais delicado. No entanto, é importante que ocorram iniciativas voltadas a promover uma melhor formação docente para a abordagem de Botânica, visando contribuir para a superação do ensino meramente memorístico e descontextualizado dessa temática tão importante para a formação de cidadãos que valorizem a biodiversidade e possuam percepções mais conservacionistas, capazes de se posicionar criticamente frente às questões ambientais urgentes da atualidade, como aquecimento global, desmatamento, escassez de água, entre outras.

Podemos dizer que a disciplina Botânica do curso EspBio da REDEFOR buscou se encaixar em tal perspectiva, ou seja, foi relacionada ao desafio de mobilizar diferentes conhecimentos docentes no trato de uma área considerada complexa, como a

Botânica. Além, disso, podemos listar como outro desafio da referida disciplina: ser oferecida na modalidade EaD. Tal modalidade apresenta muitas possibilidades, mas também limitações que devem ser consideradas. Essa temática será tratada no próximo item do presente texto.

4.3. Educação a Distância e Formação Docente

Ao contrário do que muitos pensam, a EaD não é recente e as primeiras iniciativas remontam ao início do século XIX, ganhando cada vez mais espaço desde então. A EaD aparece cada vez mais, no contexto das sociedades contemporâneas, como uma modalidade de ensino adequada e desejável para atender às novas demandas educacionais, decorrentes das mudanças na nova ordem econômica mundial, no sentido de adequá-la às exigências e características do século XXI (BELLONI, 2015).

No Brasil, as experiências de EaD só ganharam maior impulso no início do século XXI, em virtude das potencialidades que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) proporcionaram nos campos: social, educacional e de formação, inclusive no desenvolvimento profissional docente, auxiliando em inovações pedagógicas e melhorias práticas em sala de aula. (SILVA e PRATA-LINHARES, 2015).

Para entendermos o impacto da EaD no Brasil atual, Bordenave (1987) retrata uma visão histórica dos primeiros instrumentos desta modalidade antes da Internet, que englobavam o rádio, correspondências, jornais, fax, TV, CD-ROM, revistas, apostilas, fitas cassetes, telefone, etc. Pensando em uma ordem cronológica, o autor seleciona as principais marcações históricas da EaD em nosso país, desde seu início, na década de 20. O autor destaca, na década de 80, a criação do primeiro curso para atualização e aperfeiçoamento do magistério de 1º e 2º grau, vinculado a um projeto da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e da Fundação Padre Anchieta.

Já Gomes (2009), complementando este panorama com eventos importantes ocorridos a partir de 2000, ressalta a criação da Universidade Aberta do Brasil, formada por instituições públicas de ensino superior regidas pelo Ministério da Educação, que se comprometeu a levar ensino superior público de qualidade aos municípios brasileiros, onde até hoje promove diversas iniciativas de formação docente inicial e continuada.

Uma visão mais atual do cenário da EaD no Brasil é apresentada por Gozzi e Kenski (2016), que enfatizam como a cultura da EaD *online* se consolida cada vez mais na área educacional. Segundo os autores, isso ocorre porque a modalidade disponibiliza métodos de ensino inovadores e flexíveis e se torna uma alternativa apropriada para atender à demanda de formação continuada a partir de novos espaços de construção do saber, excelentes meios para o aprimoramento de seus conhecimentos. Além desses fatores, ainda ressaltam como elemento importante da EaD o fato de viabilizar uma especialização rápida e contínua para profissionais que precisam acompanhar as exigências de um mercado de trabalho em constante processo de mudança com jornadas de trabalho, às vezes duplicada ou triplicada, que ocupam grande parte do tempo dos profissionais.

Apesar desse longo histórico, a EaD foi efetivamente regulamentada no nosso país apenas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96). Em seu artigo 80, o poder público incentiva o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis de modalidade de ensino e de educação continuada. Já no artigo 87, a lei respalda a realização de programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando recursos da educação a distância (BRASIL, Lei nº 9394, 1996). No entanto, como já citado, o processo de institucionalização da EaD no Ensino Superior público brasileiro vem ocorrendo mesmo antes da publicação da LDB, onde iniciativas governamentais, como a criação do Sistema Nacional de Educação a Distância (SNEaD) em 1994 e da Secretaria de Educação a Distância (SEED) no Ministério da Educação (MEC) em 1996, já eram

sinalizadas a partir das diligências e interesses do poder público na formatação, indução e fomento de políticas públicas voltadas a esta modalidade no Ensino Superior (MILL e REALI, 2014).

Em 2005, ocorreu a edição do Decreto 5.622, que teve o objetivo de regulamentar o credenciamento de instituições de ensino para a oferta de cursos e programas na modalidade EaD com respaldo na autorização e reconhecimento dos mesmos. A partir desse marco regulatório de âmbito federal, foram estabelecidos os fundamentos legais para a consolidação de um Sistema Nacional de Educação a Distância (SNEaD), sustentado pela instituição do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) (BRASIL, Decreto nº5.622, 2005).

Ao instituir a UAB, o Decreto 5.800 destaca a importância da formação docente dentro dos objetivos do sistema: “*oferecer, prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da Educação Básica*” (BRASIL, Decreto nº5.800, 2006). No ano seguinte, a Lei 11.502 definiu a agregação do conjunto de ação estratégias da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) à UAB, que autoriza a concessão de bolsas de estudo e de pesquisa a participantes de programas de formação inicial e continuada de professores para a educação básica. (BRASIL, Lei nº11.502, 2007). Neste propósito, o MEC promoveu a edição da Portaria 318 em 2009 e transferiu à CAPES a operacionalização das ações do Sistema UAB sobre os aspectos de coordenação e monitoramento, adicionando às atribuições regimentais a responsabilidade pelo desenvolvimento de atividades de suporte à formação de profissionais de magistério para a Educação Básica e Superior e para o desenvolvimento científico e tecnológico do país (BRASIL, Portaria nº318, 2009).

Em conformidade ao artigo 87 da LDB 9394/96, está o Plano Nacional de Educação (PNE), cuja Lei 10.172 tem a finalidade de estabelecer diretrizes e metas para os dez anos seguintes, em sintonia com as necessidades da educação nacional (BRASIL, Lei nº10.172, 2001). No PNE, a EaD constitui-se como uma importante estratégia de

democratização do acesso à educação e de melhorias na formação, tanto docente, quanto para outras áreas. Assim como destacado no trecho a seguir:

“6. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS;
6.3 Objetivos e Metas: ...11. Iniciar, logo após a aprovação do Plano, a oferta de cursos a distância, em nível superior, especialmente na área de formação de professores para a educação básica; 12. Ampliar, gradualmente, a oferta de formação a distância em nível superior para todas as áreas, incentivando a participação das Universidades e das demais instituições de educação superior credenciadas; 13. Incentivar, especialmente nas Universidades, a formação de recursos humanos para educação a distância; 14. Apoiar financeira e institucionalmente a pesquisa na área de educação a distância...”
(BRASIL, 2001, p. 56).

Nesse cenário, a ideia de utilizar a EaD na formação de professores, seja inicial ou continuada, em parcerias com Universidades públicas e particulares, representa uma facilidade por minimizar tanto o problema de falta de tempo do professor para sua formação continuada, quanto a distância geográfica entre esse professor e os centros que podem dar cursos formativos (SANTOS e SILVA, 2006).

Behar (2009) destaca os elementos que compõem uma efetiva formação continuada baseada em ambientes colaborativos de ensino na EaD:

- a) Proporcionar ao professor em formação continuada uma aprendizagem significativa sobre os diferentes tipos de projetos que podem ser desenvolvidos no ambiente escolar;
- b) Promover discussões e reflexões sobre diferentes aspectos que envolvem o trabalho com projetos em educação, visando possibilidades de tomadas conscientes sobre o fazer pedagógico;
- c) Promover a elaboração e a execução de projetos educacionais por parte dos professores participantes;

- d) Possibilitar uma formação continuada crítica e reflexiva, criando condições para um pensamento autônomo;
- e) Proporcionar um espaço de auto formação participativa que invista no professor como produtor de saberes.

Pensando-se especificamente na formação continuada de professores de Ciências, incluindo a Biologia, Garcia (2011) ressalta o potencial da EaD em contribuir com tal formação docente em larga escala e, possivelmente, em auxiliar na melhoria da qualidade do ensino de tal temática. Esse autor ainda relata que a formação continuada à distância de professores de Ciências não é uma opção e sim uma realidade, que emerge em resposta aos problemas e dificuldades enfrentados em relação: à própria formação inicial; às questões de escassez de tempo; às altas jornadas de trabalho; à falta de recursos para deslocamento e aos altos custos da formação presencial.

Porém, Druker (1999) destaca que toda tecnologia, como a empregada na EaD, apesar da sua relevância e visibilidade, não constitui a principal característica da mudança de ensino. O fundamental é o redimensionamento do papel e função da instituição, dos valores e finalidades para promover melhorias educacionais e como restaurar o fazer dos processos antigos em novo formato funcional. Belloni (2015) ainda defende que o investimento em tecnologias não deve ser só em equipamentos e infraestrutura física, e sim, em pesquisas de metodologias adequadas e na formação para seu uso como ferramenta pedagógica. O material de apoio pode ser outro problema, pois, se for apostilado e resultante de resumos e recortes de livros, pode acabar por limitar a ação pedagógica do professor (TOSCHI, 2004). Já Citelli (2011) aponta que o distanciamento físico entre os educandos e os educadores na EaD tem efeito negativo, pois não haveria interações afetivas entre eles e dos educandos entre si.

É neste momento histórico, em que as limitações da EaD são objetos de diversas discussões, mas também quando a modalidade se apresenta como uma alternativa importante à formação de professores e é estimulada por políticas públicas favoráveis,

que se faz oportuno considerar novas práticas de avaliação sobre cursos de formação docente continuada (SANTOS e SILVA, 2006, p.91).

Uma avaliação bastante abrangente realizada em nosso país é o Censo EaD, que já está na sua oitava edição (2015/2016) e compõe um relatório analítico de aprendizagem à distância no Brasil, desenvolvido pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e consiste em disponibilizar dados e informações qualitativos e quantitativos de todos os níveis educacionais do sistema formal e não formal de ensino das instituições públicas (Instituições credenciadas pelo Sistema Nacional de Educação – SNE, Ministério da Educação – MEC e Conselho Nacional de Educação – CNE) e privadas que participam de maneira voluntária à pesquisa (CENSO EAD.BR, 2016). Na última versão do *Censo EaD*, os dados apontaram um aumento nos cursos semipresenciais oferecidos pelas instituições formadoras em EaD, com maior frequência de instituições públicas estaduais (63,33%) e municipais (50%). Ainda, dentre as instituições públicas que ofereceram cursos da UAB (Universidade Aberta do Brasil), o cenário público evidencia um percentual de: instituições federais (70,18%); instituições estaduais (53,33%) e instituições municipais (8,33%). Um levantamento de Moran e colaboradores (2011) destaca que, nas instituições públicas brasileiras, tem ocorrido um crescimento naquelas que oferecem formação de professores em EaD.

Tão importante quanto as avaliações institucionais e gerais dos processos envolvidos na EaD são aquela centrada na aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, não podem se resumir a uma transposição de técnicas advindas do ensino presencial, como discutem autores da área (ex. AMARILLA FILHO, 2011; COMIN, 2013).

Santos e Silva (2006) defendem que todo o processo de avaliação EaD tenha início com os próprios relatórios individuais dos estudantes, registrados no sistema *online* do curso, que servem como parâmetro inicial para aferir a desenvoltura e a participação dos cursistas nas atividades propostas. As avaliações devem ser contínuas, sempre com objetivos de aprimoramento para o curso e formação para os estudantes. A

maioria das avaliações (independentemente de sua natureza), normalmente também se encerram com a finalização dos cursos/iniciativas em EaD. Destacamos, como já abordado na justificativa desta pesquisa, que as avaliações pós-curso na EaD ainda são raras, porém sua necessidade é evidente. No presente trabalho, buscamos contribuir com esse campo.

Após abordarmos os principais marcos teóricos que embasam o presente trabalho, passamos a abordar as metodologias nele empregadas, visando atingir os objetivos inicialmente propostos.

5. METODOLOGIA

5.1. Abordagem da Pesquisa

Esta investigação constitui-se em um estudo de caso simples, com abordagem qualitativa. Tal abordagem é definida por Lüdke e André (1986) como a análise de dados, predominantemente descritivos (transcrições de situações e acontecimentos), que busca o significado e as perspectivas dos participantes em relação à vida, como uma forma de compreender os mecanismos internos das situações-problemas. Nesta perspectiva, esses autores acreditam que a pesquisa qualitativa na educação articula instrumentos norteadores da prática pedagógica e propostas metodológicas para melhor análise dos objetos e dados, muitas vezes, complexos e desafiadores.

Refletir e investigar as formas diferenciadas de conhecimento e seu modo de construção por meio da pesquisa qualitativa em educação é fundamental para dar a sua importância como instrumento fomentador de consciências e ações críticas, que não só compreendam a existência e o mundo de modo diferente, mas que procurem produzir uma existência e um mundo qualitativamente melhor (FRANCO *et al.*, 2006, p.19).

Apesar da abordagem qualitativa, nossos dados foram passíveis de quantificação simples, como cálculos de frequência. Isso nos auxiliou a organizar os dados, visto que nosso número amostral (que será detalhado a seguir) foi elevado para o padrão das pesquisas qualitativas.

5.2. Contexto e Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos deste estudo foram professores de Biologia da rede Estadual de São Paulo que participaram da disciplina de Botânica, do curso de Especialização para Docentes em Biologia (EspBio) do Programa Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Assim, visando contextualizar a realidade na qual coletamos nossos dados, apresentamos um panorama geral sobre o Programa REDEFOR, o curso EspBio e a Disciplina de Botânica. Participaram de tal disciplina cerca de 800 professores de

diversas localidades do Estado de São Paulo, sendo que 75 deles concordaram em participar desta pesquisa de forma voluntária.

5.2.1. Programa REDEFOR (Curso EspBio)

Em 2008, com a reformulação do currículo e dos materiais de apoio de professores e alunos na rede estadual de ensino de São Paulo, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP) propôs um curso semipresencial de aperfeiçoamento profissional. Com o convênio entre as Universidades públicas paulistas (USP, UNESP e UNICAMP), esses cursos auxiliaram na formação continuada e tiveram a intenção de preparar toda a equipe escolar, professores e gestores, como diretores, supervisores, coordenadores pedagógicos e dirigentes de ensino (SÃO PAULO, 2010).

A partir dessa demanda, a estrutura e a dinâmica da REDEFOR foi elaborada pela SEESP, que orientava o trabalho dos coordenadores de cada curso, provenientes das Universidades públicas paulistas. Esses selecionaram e direcionavam os professores autores das disciplinas, provenientes das próprias Universidades conveniadas. Os especialistas supervisionavam os tutores (presenciais e a distância) e conduziam as atividades presenciais e à distância. Em cada encontro presencial, os tutores presenciais guiavam a dinâmica e aplicavam as atividades. Por fim, os tutores a distância ofereciam suporte aos cursistas em relação às atividades e aos estudos da plataforma. A Figura 2 ilustra a divisão e o papel de cada profissional no decorrer do funcionamento do curso.

Tal projeto, tendo sua maior parte fundamentada na modalidade EaD, visava, além das melhorias na qualidade de ensino das escolas públicas, a inclusão digital, a formação de caráter social, cultural e científica dentro da sua vivência em sala de aula e carreira profissional.

Na USP, o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) utilizado foi a plataforma *Moodle*, um software livre de apoio à aprendizagem que possibilita a criação de espaços *online* de interação e trabalhos colaborativos construído de modo coletivo.

Vários cursos em EaD foram oferecidos dentro do programa REDEFOR em diferentes áreas, sendo que cada curso teve, em média, um ano de duração, com carga horária total de 360 horas, organizadas em quatro módulos compostos por duas disciplinas de 45 horas. Cada disciplina teve duração de dez semanas com o propósito de criar unidades interdependentes.

Figura 2 – Esquema Estrutural do modelo de funcionamento dos cursos da REDEFOR

(Fonte: http://redefor.usp.br/wp-content/uploads/2011/10/Manual_do_cursista_redefor2011.pdf).

Os módulos semanais eram formados por ferramentas e atividades disponíveis em rede assíncrona, tais como: discussão em fórum, blogs, leitura reflexiva de textos e

apostilas, confecção dissertativas, questionários, animações, vídeos, enquete, discussões, etc.

Além dos estudos *online*, uma vez por mês ocorria um encontro presencial na própria unidade escolar, organizado pelo professor coordenador, ou bimestralmente em uma oficina pedagógica realizada a cada disciplina específica do curso. Esses encontros sempre geravam um produto final que era trabalhado também no ambiente virtual de aprendizagem pelos cursistas.

O processo avaliativo da REDEFOR envolvia: peso de 30% para as atividades virtuais (dentro do prazo de entrega e corrigidas pelos tutores a distância); peso de 40% para as provas presenciais; e 30% para as tarefas presenciais. O aluno deveria obter frequência mínima de 85% para as atividades presenciais e à distância. Também realizaram um trabalho de conclusão de curso (TCC), cuja nota mínima para aprovação no curso era sete.

O curso EspBio foi um dos oferecidos pela REDEFOR e contou com a coordenação do Prof. Dr. Welington Braz Carvalho Delitti (Instituto de Biociências–USP). Teve como auxiliares de coordenação as Profas. Dras. Suzana Ursi e Alessandra F. Bizerra (Instituto de Biociências–USP). As disciplinas oferecidas foram: Evolução, Botânica, Zoologia, Genética e Biologia Molecular, Biodiversidade, Fisiologia e Saúde Humana, Biologia Celular e Ecologia. O curso teve dois oferecimentos, a primeira versão ocorreu entre outubro de 2010 até outubro de 2011, com a participação de seis grupos de 45 docentes, em média, auxiliados por 2 a 3 tutores a distância para cada grupo. Já na segunda versão, de outubro de 2011 a outubro de 2012, cursaram nove grupos de 55 docentes, em média, com a mesma proporção de tutores.

No próprio ambiente virtual de aprendizagem, foi possível ter acesso ao *e-mail* de todos os participantes das duas versões do curso EspBio. Tais contatos foram utilizados para disponibilizar o instrumento de coleta de dados da presente pesquisa, como detalharemos posteriormente.

5.2.2. Disciplina Botânica

A disciplina Botânica do curso EspBio (REDEFOR), criada na plataforma *Moodle*, teve como autora a Prof.^a Dra. Suzana Ursi (Instituto de Biociências –USP). Foi dividida em uma abertura e 10 aulas, composta pelas temáticas: (Abertura) Reflexão pessoal sobre conhecimentos prévios e motivação; (1) Contextualização da Botânica: escolhendo o caminho da Arte; (2) Afinal, o que é estudado em Botânica?; (3) Algas: tão importantes e tão negligenciadas!; (4) Diversidade de espermatófitas; (5) Forma e função das plantas; (6) As plantas e a água; (7) Fotossíntese; (8) Estrutura da flor; (9) Ciclo de vida das plantas; (10) Fechamento da disciplina. Destacamos os conteúdos e atividades de cada aula no Anexo 1. Tais conteúdos foram trabalhados por meio de diferentes recursos didáticos, tais como textos, vídeos, fóruns, enquetes, questionários, animações, jogos, quadrinhos, etc.

No início da disciplina, a autora buscou destacar como o assunto Botânica estava inserido na Proposta Curricular do Estado de São Paulo, deixando claro que a disciplina tinha como intuito não apenas trabalhar conteúdos conceituais, mas também subsidiar o professor em sua prática na sala de aula. Também foi destacado que não seriam tratados todos os temas dentro da Botânica, mas sim alguns temas selecionados pela autora, visando uma abordagem mais aprofundada dos mesmos. Vale ressaltar que a disciplina sofreu pequenas mudanças da sua primeira para a segunda versão, buscando aprimoramentos (ex. mudanças na ordem de alguns temas, ficando aspectos relacionados à reprodução no final da disciplina; inclusão de uma animação nova sobre fecundação; utilização de uma ferramenta nova para uma das atividades, o *blog*). Como as mudanças foram pequenas, analisamos em conjunto os dados obtidos para sujeitos que participaram da primeira e da segunda versão do EspBio.

Muitos dos recursos desenvolvidos e aplicados especialmente na disciplina foram posteriormente disponibilizados na internet de forma aberta, como: roteiros de jogos e atividades (ex. URSI *et al.* 2012; SAITO e URSI, 2012), textos didáticos (ex.

BRASIL, 2011), jogo virtual *Algazarra!* sobre algas (disponível em Materiais Didáticos no *site* www.botanicaonline.com.br), entrevistas com especialistas (ex. Dra. Cláudia Furlan: disponível em Links para Sites e Texto Educativos no *site* www.botanicaonline.com.br), narração da peça de teatro Lição Botânica – Machado de Assis (1ª parte – <https://www.youtube.com/watch?v=Yno1X5QruSI>; 2ª parte – <https://www.youtube.com/watch?v=vXv7HrGhMWc>; 3ª parte – <https://www.youtube.com/watch?v=E5TDn8cHexk>) e animações sobre diversas temáticas (ex. Dupla fecundação, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=p8Y5a8KjuII> e Fotossíntese, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=mUwUHgPpiF0>).

A disciplina e seus participantes também foram foco de outra dissertação de mestrado (LIMA, 2014), bem como de alguns artigos com diferentes enfoques, tanto relatos de experiências (ex. LEME e URSI, 2014; URSI e BARBOSA, 2014), quanto pesquisas (ex. BARBOSA *et al.*, 2011; TOWATA *et al.*, 2011; MACEDO *et al.*, 2012; BARBOSA e URSI, 2014).

5.2.3. Instrumento de Coleta de Dados

Nosso instrumento de coleta de dados foi um questionário *online*. Tal ferramenta é valiosa por permitir coletar dados de um número elevado de sujeitos. A técnica é muito utilizada em pesquisas educacionais. Porém, sua formulação é tarefa complexa e deve incluir a aplicação de testes pilotos. Formular um questionário, segundo Bell (2008), é construir perguntas voltadas às hipóteses, objetivos do plano de pesquisa, desenvolver um trabalho pautado na criatividade e que estabeleça uma linguagem esclarecida e precisa com boa apresentação e sem ambiguidades para os informantes compreenderem exatamente a questão. Ainda, é necessário escolher o formato mais adequado para assegurar que os dados conseguirão ser classificados e analisados com informações essenciais e realmente necessárias.

A porcentagem de pessoas que de fato respondem um questionário quando o recebem é chamada de “taxa de resposta”. Segundo Ryan Finley, fundador da companhia *SurveyMonkey*, relacionada desde 1999 ao desenvolvimento de pesquisas

online, comenta que as taxas de respostas variam enormemente de acordo com uma variedade de fatores, tais como: a relação do pesquisador com o seu público alvo, o tamanho e a complexidade do questionário e até mesmo o assunto do instrumento de coleta. Para questionários *online* em que não há relação alguma com o respondente, uma taxa de resposta entre 20 e 30% é considerada altamente eficiente. Uma taxa de resposta de 10 a 15% seria uma estimativa segura e conservadora no caso de nunca ter sido abordada a população antes, como no nosso caso, já que não tivemos contato anteriormente com os participantes enquanto pesquisadoras.

A primeira versão do nosso questionário foi elaborada em maio de 2014 na plataforma *SurveyMonkey*. No entanto, verificamos que o serviço oferecido gratuitamente pela plataforma não era compatível às nossas necessidades (número de questões e de sujeitos). Conseguimos migrar gratuitamente o instrumento para o formulário do *Google Drive*, no qual foi possível estruturar a coleta de dados *online* de acordo com as necessidades da pesquisa. O formulário disponibiliza um tutorial dos recursos operacionais, desde a criação até o gerenciamento de coleta, categorização dos dados e tabulações comparativas. Utilizamos somente a estrutura do questionário virtual, sendo que os resultados eram coletados e armazenados diretamente em planilhas na nuvem do *Google Drive*. Cabe destacar a importância e a legitimidade da Internet na viabilidade desta pesquisa, uma vez que todos os questionários e contatos foram estabelecidos virtualmente, através de *e-mails* e do aplicativo *Google Drive*. Desde essa primeira versão do questionário, reformulações, revisões e aprimoramento do mesmo foram efetuados durante as reuniões de orientação e as discussões no grupo de pesquisa Botânica na Educação (BOTED, IB-USP), embasadas por leituras e referenciais teóricos específicos.

Em julho de 2015, finalizamos o questionário para o teste piloto, contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Institucional (TCLE) e 11 questões. Ele foi enviado por e-mail para 10 ex-cursistas escolhidos aleatoriamente no *Moodle*, a

partir da planilha de dados gerada pelo curso REDEFOR. Apresentamos o corpo do *e-mail* para envio juntamente com o *link* do questionário no Anexo 2. Ao clicar no link, o professor obtinha a tela com as questões *online* do instrumento (Anexo 3). Ao final do questionário, incluímos ainda 5 questões extras para que os participantes avaliassem a estrutura e composição do questionário piloto. O período de envio e respostas do teste piloto foi de julho a agosto de 2015 e obtivemos retorno de quatro participantes. Em setembro de 2015, foi realizada a qualificação do presente trabalho. Após o teste piloto e as sugestões da banca, realizamos os aprimoramentos finais do instrumento e chegamos a versão final do questionário, cujas perguntas podem ser observadas no Anexo 4.

Direcionamos o instrumento de coleta para os *e-mails* dos 251 cursistas que participaram do primeiro oferecimento da disciplina Botânica do EspBio (REDEFOR), porém com 15 erros de envio. Já para o 2º oferecimento, encaminhamos 609 *e-mails* com retorno de 36 erros de envio. Os erros de envio, possivelmente relacionam-se ao fato dos cursistas trocarem ou cancelarem os *e-mails* de uso, já que os dados pessoais da planilha eram de 2010 a 2012, e o nosso contato foi entre 2015 e 2016. Conforme os participantes encaminhavam as respostas, os dados já eram enviados diretamente para uma planilha, vinculado *ao Google Drive*. Os ex-cursistas foram identificados por numerações que correspondem à ordem do envio de suas respostas.

Até dezembro de 2015, tínhamos 59 questionários respondidos. Em janeiro de 2016, reenviamos para os participantes que não tinham se manifestado, com o seguinte pedido: “Sabemos que o seu cotidiano é muito atarefado, por isso reenviamos agora, no início do ano, nosso pedido para que você nos auxilie em nossa pesquisa”. No final de fevereiro, conseguimos mais 16 questionários respondidos, totalizando assim, 75 questionários validados, o que representa cerca de 10% do universo amostral da pesquisa. Consideramos tal porcentagem adequada, visto o baixo retorno habitual em pesquisas que utilizam questionário *online*. No entanto, assumimos que os dados devem

ser analisados com cautela, tendo em mente que apenas uma pequena porcentagem dos cursistas se manifestou.

No questionário, procuramos elaborar questões que nos permitissem atingir nosso objetivo de acessar a percepção dos cursistas sobre alguns aspectos do PCK de conteúdos Botânicos após terem cursado a disciplina da REDEFOR. Assim, buscamos inspiração em algumas perguntas do instrumento CoRe (Representações de Conteúdo). Ele foi desenvolvido pelos autores Loughran *et al.* (2004) com o intuito de articular os conhecimentos tácitos dos professores com a prática educativa, procurando obter inferências sobre o PCK. Salientamos que nossa intenção não foi aplicar um CoRe propriamente dito, mas sim buscar inspiração para questões que nos ajudassem a investigar quais aspectos gerais do PCK poderiam ter sido influenciados pela disciplina.

Optamos em não incluir quatro questões do questionário final na presente pesquisa, uma vez que o tempo de análise do mestrado é limitado e também percebemos que tais questões não estavam tão diretamente relacionadas ao objetivo da pesquisa. No entanto, elas serão objetos de novas pesquisas relacionadas ao presente trabalho. Retiramos um bloco referente mais diretamente à contextualização do Ensino de Botânica (perguntas 7, 8 e 9) e a última questão referente a sugestões para a disciplina (12).

5.3. Análise dos Dados

Visando uma melhor organização dos dados e de sua análise e discussão, decidimos abordar as reflexões sobre os aspectos do PCK por **Eixos de Análises**, cada um deles correspondente aos objetivos específicos deste trabalho (página 26): (1) Conhecimento Específico de Botânica; (2) Importância da Botânica no Ensino Médio; (3) Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos, (4) Seleção de Conteúdos e (5) Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica. No Anexo 5, apresentamos a relação que estabelecemos à princípio entre esses eixos e

questões do instrumento de coleta de dados que julgamos mais diretamente relacionadas a cada um deles.

Procuramos ainda correlacionar a discussão de cada eixo com o modelo do PCK proposto por Rollnick *et al.* (2008), averiguando as principais manifestações expostas nas categorias geradas a partir das respostas e analisando os possíveis conhecimentos mobilizados na prática docente. Reconhecemos que as manifestações e domínios do conhecimento são constructos muito imbricados e que as análises dos eixos apresentam sobreposição. No entanto, acreditamos que a discussão em eixos é válida por organizar e, assim, facilitar a apresentação de nossos dados. Ressaltamos que a manifestação do conhecimento Avaliação (A), integrante do modelo de Rollnick *et al.*, (2008) (Página 32) não foi contemplada diretamente no questionário, pois não houve nenhuma pergunta específica relacionada a instrumentos avaliativos. No entanto, os professores trataram o tema indiretamente, ao expressarem, por exemplo, que a aprendizagem dos estudantes melhorou em função de alguma mudança nas metodologias de ensino que foram adotadas. Também citaram avaliações externas (SARESP, vestibular, etc.).

Optados por avaliar os dados obtidos pela metodologia de Análise de Conteúdo, que se constitui em um conjunto de técnicas que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (BARDIN, 2009). Para Moraes (1999), a análise de conteúdo compreende procedimentos especiais para o processamento de dados científicos. É um guia prático para a ação, sempre renovada em função dos problemas cada vez mais diversificados que se propõe a investigar. Pode-se considerá-la como um único instrumento, mas marcado por uma grande variedade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto, qual seja a comunicação.

Quanto aos procedimentos adotados para a Análise de Conteúdo, os dados brutos do *Google Drive*, ou seja, todas as respostas de cada participante, foram reorganizadas em planilhas de Excel para melhor detalhamento e organização. O Doutorando Luís Carlos Saito do grupo de pesquisa BOTED nos auxiliou elaborando

um modelo de planilha com fórmulas que calculavam as frequências numéricas e de porcentagem das categorias, subcategorias, unidades de registro e unidades de contexto das respostas obtidas. A partir desta etapa, analisamos estes componentes pela perspectiva teórica de Bardin (2009). Cada questão gerou uma tabela de análise de conteúdo, que é apresentada nos Anexos deste trabalho. A partir das tabelas, realizamos as análises e discussões pertinentes à luz de nosso referencial teórico.

6. RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÃO

6.1. Perfil dos Participantes

Dentre os 75 professores que aceitaram participar da pesquisa e responderam ao instrumento de coleta de dados, 23 eram homens (31%) e 52 mulheres (69%). Todos os docentes da disciplina Biologia eram vinculados à rede estadual de ensino público do Estado de São Paulo. A idade média dos participantes variou entre 27 até mais de 60 anos, porém a maioria (65 indivíduos), possuem de 30 a 60 anos (Figura 3).

Figura 3 – Relação percentual das idades dos cursistas.

Na parte inicial do questionário *online* respondido, os participantes relatavam em qual nível e seguimento de ensino eles atuam, quais cidades lecionam e se possuem outro cargo/função além da docência. Percebemos que muitos professores lecionam em mais de um segmento, ou seja, não trabalham apenas com o Ensino Médio na rede estadual, e sim atuavam também em outras redes e turnos, como em instituições particulares, municipais, técnicas e superiores, ou seja, para diferentes níveis de ensino.

No entanto, o maior vínculo que os professores possuem é com a rede estadual, ministrando aulas de Biologia para o Ensino Médio e aulas de Ciências para o

Fundamental II, com 22 ocorrências (29,3%). Esta categoria foi seguida por “Outros”, com 16 representantes (21,3%), onde os docentes expressaram lecionar em mais de um nível de ensino (Ensino Médio/Fundamental II/EJA/Técnico/Superior) em diferentes instituições (Estadual/Municipal/Particular). Na rede estadual, somente oito professores (10,7%) ministram aulas apenas para o Ensino Médio e outros oito professores (10,7%), apenas para o Ensino Fundamental II. Ainda, na rede municipal, seis docentes (8%) lecionam para o Ensino Médio e Fundamental II. Ao avaliarmos os professores que trabalham somente na rede pública (Estadual e Municipal) e nos segmentos do Ensino Médio e Fundamental II, a parcela é bem significativa, totalizando 48 (64%) docentes participantes desta pesquisa (Figura 4).

Figura 4 – Relação percentual dos segmentos e níveis de ensino dos participantes.

Cinco docentes (6,7%) relataram trabalhar na área da gestão pedagógica, em cargos como: diretores, coordenadores pedagógicos, psicopedagogos, coordenadores de pós-graduação, vice-diretores e formadores docentes. Ainda, apareceu um caso de um

professor que exonerou o cargo na área da educação para se dedicar à atividade farmacêutica. Alguns professores possuem outros cargos profissionais/ocupações, que são exercidos com a regência, nas áreas de fisioterapia, acupuntura e pesquisa científica (Figura 4).

A maioria das cidades descritas pelos participantes como locais de trabalho é composta pelo município de São Paulo e a Grande São Paulo, totalizando 37 ocorrências (49,3%), seguida pelas cidades do interior do estado de São Paulo, com 31 representantes (41,3%). O litoral de São Paulo aparece em terceiro lugar, com 3 participantes (4%). Já três participantes não informaram o local (4%) e detectamos uma situação na qual o professor foi lecionar no estado do Paraná (1,3%), conforme Figura 5.

Figura 5 – Relação percentual das regiões de trabalho dos participantes da pesquisa.

Baseando-se nos resultados, pudemos notar que entre os docentes, há o predomínio de complementação de jornada de trabalho, tendo mais de um cargo, seja na

área da Educação, como professor ou gestor, ou atuando em outra função. Outro aspecto relevante é o fato dos professores lecionarem em mais de um segmento de ensino, mesclando o Ensino Médio com outros, tais como: técnico, superior, modalidade EJA, além de atuarem não apenas na rede estadual, mas também rede privada e municipal. Segundo Pinto (2004), tal situação é justificada pela baixa remuneração e valorização profissional, o que gera uma maior carga de trabalho e uma menor atração e escolha da carreira do magistério nas últimas décadas.

Nossos dados podem ser analisados em conjunto com os obtidos por Barbosa e Ursi (2012), que analisaram o perfil de todos os participantes da segunda edição do EspBio, as autoras puderam perceber que grande parte dos cursistas se encaixam no perfil da maioria dos docentes brasileiros na atualidade: esses professores obtiveram sua titulação em instituições privadas, possuem média de idade de 30 anos, atuam em apenas uma escola e dedicam um grande número de horas à função docente. Da mesma maneira, grande parte deles cursou Licenciatura em uma área específica, apesar de ainda existirem alguns atuando sem a formação adequada exigida, como aqueles que possuem bacharelado ou apenas curso de Pedagogia.

6.2. Aspectos do PCK

A seguir, detalhamos os resultados e reflexões referentes a cada Eixo de Análise. As justificativas para adotar tais eixos, bem como sua descrição foram apresentadas no item de metodologia. Destacamos que associamos algumas questões específicas do instrumento de coleta de dados aos Eixos de Análise por vislumbrarmos relações diretas entre os mesmos. No entanto, como já explicitado, existem sobreposição e a divisão visa apenas organizar as análises e apresentação dos dados.

6.2.1. Conhecimento Específico de Botânica

Este eixo foi associado com a questão 1 (“Os seus conhecimentos específicos sobre Botânica foram ampliados/aprimorados após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR)? Justifique sua resposta”).

Quanto à primeira questão, das 75 respostas, 70 dos professores responderam “*sim*” (93,3%), 4 responderam “*não*” (5,3%) e 1 professor “*não respondeu*” (1,3%).

Para tal questão, a partir das justificativas das respostas afirmativas, obtivemos 6 categorias: Aspectos Pedagógicos, Ampliação de Conhecimento, Características da Disciplina, Temas Específicos, Aluno e Não se aplica (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação das categorias e suas descrições referente à questão aberta 1.1.

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Melhorias ou aprimoramentos gerais em aspectos pedagógicos de sua prática docente
Aluno	Foco no estudante (dificuldades e motivação)
Características da Disciplina	Opiniões focadas nas características da disciplina ou do curso
Ampliação de Conhecimento	Expansão/Aprimoramento/Melhoria dos conceitos/conteúdos relacionados à Botânica em geral
Temas Específicos	Expansão/Aprimoramento/Melhoria dos conceitos/conteúdos de temas específicos da Botânica
Não se Aplica	Respostas sem significado em relação à questão formulada

Duas das categorias (Ampliação de conhecimentos e Temas específicos) abordaram diretamente o que foi questionado, ou seja, mudanças em relação à ampliação e aprimoramento dos conteúdos específicos após cursar a disciplina Botânica (REDEFOR). Por outro lado, os professores também apresentaram respostas com aspectos que fugiram da temática direta. Uma terceira categoria (Aspectos pedagógicos)

relacionou-se diretamente com os relatos das práticas docentes efetivamente exercidas por eles. Alguns dos professores apresentaram respostas positivas vinculadas à categoria Características da Disciplina, tanto relacionadas às estruturas da disciplina Botânica (REDEFOR), quanto às transformações na prática docente que esta promoveu. A categoria Temas Específicos exemplificou diversos assuntos que os professores trabalharam de forma mais adequada (segundo os mesmos) em sala de aula. Já na categoria Alunos, os professores relataram questões sobre dificuldades, motivação e melhorias no entendimento dos estudantes. Por fim, as respostas não validadas para a questão 1 foram alocadas na categoria Não se Aplica.

Obtivemos 167 frequências de subcategorias (Anexo 6), pensando-se na porcentagem de ocorrência de cada categoria nesse total, a mais frequente foi Aspectos Pedagógicos (38,3%), seguida por: Ampliação do Conhecimento (24,6%), Características da Disciplina (12%), Temas Específicos (10,8%), Aluno (8,4%) e Não se aplica (6%), Figura 6.

Figura 6 – Relação das categorias e suas respectivas ocorrências percentuais referentes às respostas afirmativas da questão aberta 1.1.

Os professores (P) levantaram questões vinculadas às suas práticas pedagógicas e percepções na categoria Aspectos Pedagógicos, sobre: **melhorias nas aulas práticas**, conforme destacado pelo P15 (*“ampliou práticas de laboratório com outros grupos de seres vivos”*); **melhorias na prática docente**, segundo o P13 (*“pois enriqueceu minhas práticas didáticas”*); **utilização de recursos midiáticos**, de acordo com o relato do P18 (*“tive acesso a alguns materiais: o jogo algazarra”*); **dificuldades**, como a falta de domínio, tempo e pelo currículo não abordar a Botânica de maneira satisfatória, esta última mencionada pelo P41 (*“no Ensino Médio o currículo do estado de São Paulo não dá ênfase no estudo de botânica só classifica e explora um pouco a reprodução das angios”*); **valorização e relevância da formação continuada**, descrita pelo P50 (*“minhas trocas de experiências foram aumentadas”*); **interdisciplinaridade**, como no caso entre Botânica & Arte, declarado pelo P29 (*“sempre utilizo aulas de botânica com arte”*); **desenvolvimento de estratégias didáticas**, como descreve o P33 (*“permitiu desenvolver estratégias pedagógicas”*); **déficit na formação inicial**, de acordo com a resposta do P41 (*“dos cursos que participei desde a minha formação, percebi que ainda tenho dúvidas sobre Botânica, principalmente em identificar tecidos do caule e raiz”*).

Já na categoria Ampliação do Conhecimento, os docentes destacaram os aspectos: **atualização, revisão e aprimoramento**, conforme relata o P37 (*“podemos atualizar nossos conceitos”*); **ampliação e aprofundamento**, mencionado pelo P34 (*“aprimoramos nossos conhecimentos na área específica”*); **novidades e relevâncias**, bem como explana o P30 (*“conheci aspectos relevantes sobre o reino vegetal”*); **dificuldades**, destacou que os alunos consideram a aula de Botânica cansativa e improdutiva, como relatado pelo P8 (*“a aula de Botânica é encarada como uma aula cansativa e improdutiva”*) e **esclarecimentos**, assim descrito pelo P26 (*“alguns paradigmas foram quebrados”*).

Foi ressaltado na categoria Característica da Disciplina o reconhecimento da melhoria na prática após cursar tal disciplina. Os professores elogiaram: **mudanças e**

melhorias na prática docente, a partir da vivência do curso, citado na resposta do P24 (*“a metodologia aplicada da disciplina fez eu mudar minha prática”*) e a **boa estrutura metodológica**, ressaltado pelo P67 (*“a disciplina contribuiu no sentido de relacionar os dados científicos disponíveis na literatura escrita e de mídias eletrônicas”*).

Foram citados os assuntos abordados em sala de aula na categoria Temas Específicos, segundo as descrições dos professores sobre: **filogenia** e **evolução**, como cita o P48 (*“desde o processo evolutivo”*); **diversidade** e **classificação**, como coloca o P21 (*“história da classificação biológica”*); **uso no cotidiano**, conforme menciona o P59 (*“ervas medicinais”*); **ecossistemas**, segundo o P6 (*“e dos ecossistemas brasileiros”*); **fisiologia**, declarada por P14 (*“fisiologia das plantas”*); **ciclo de vida**, como destaca o P21 (*“ciclo de vida das plantas”*); **grupos específicos**, de acordo com a resposta do P48 (*“das angios e gimnos”*) e, finalmente, **anatomia**, conforme relata o P14 (*“anatomia vegetal”*).

Os professores expressaram as percepções que atribuem aos seus alunos a partir da categoria Aluno, sobre: **motivação** e **interesse**, mencionado pelo P29 (*“os alunos apreciam bastante”*); **melhor entendimento**, como explana o P63 (*“contribuíram para facilitar o entendimento dos alunos sobre temas complexos”*) e **dificuldades**, como descrito pelo P8 (*“já que os alunos acham uma disciplina difícil, cheio de nomes complicados”*).

Um exemplo que enquadramos na categoria Não se aplica é dado pela resposta do P22 (*“sem muito conhecimento sobre o assunto”*).

Em resumo, baseando-se nas respostas obtidas, podemos perceber que houve uma avaliação positiva para a maioria dos professores (mais de 90%) quanto à ampliação e aprimoramento dos conhecimentos específicos de Botânica após cursar a disciplina do EspBio. As justificativas, em muitos casos, fugiram do questionamento central, mas trouxeram outros aspectos interessantes, já destacando efeitos do aprimoramento conceitual. Segundo a percepção dos professores, a disciplina trouxe

mudanças e melhorias na prática docente, com aulas mais atrativas e práticas, domínio do conteúdo, segurança didática e na seleção e forma de trabalhar o tema por um viés mais interdisciplinar e contextualizado na sua prática docente. Além de destacarem novas concepções sobre estratégias pedagógicas e recursos midiáticos que se aproximaram mais da vivência do cotidiano dos alunos, complementação na formação continuada, ampliação nos conhecimentos específicos e dos recursos didáticos.

Tiveram ainda novas visões sobre a temática Botânica, além de explorar diferentes formas de buscar o conhecimento, visando contemplar os campos conceituais, procedimentais e atitudinais. Alguns professores perceberam que tinham dúvidas desde a formação inicial e que foram esclarecidas com a disciplina. Ainda, em muitos relatos apresentados, os docentes se sentiram valorizados e contemplados na formação continuada do curso.

Porém, confessaram as dificuldades encontradas, tanto na formação inicial, já que saem da faculdade com conhecimentos limitados sobre Botânica e com pouca ou nenhuma experiência didática; quanto na prática docente, já que há limitações de materiais, tempo, espaços e do currículo, que não enfatiza muito a temática. Admitiram a importância da troca de experiências, projetos, aulas, dentre outros. A nosso ver, isso faz sentido porque, conforme passam os anos de docência, ficamos desatualizados e precisamos de um repertório mais desafiador. Em muitos casos, pelo fato dos professores terem mais de um cargo e até mesmo outra função, como destacado na Figura 4, não conseguem investir e nem participar de cursos formativos, mesmo as versões gratuitas e de curta duração promovidas pela diretoria regional de ensino.

6.2.1.1. Análise e Discussão

Pensando-se no modelo de PCK proposto por Rollnick *et al.* (2008), relacionamos inicialmente a questão 1 de forma mais direta à influência da disciplina no domínio do Conhecimento do Tema (CT), no caso, Botânica.

No entanto, fica evidente que, nas justificativas dadas à pergunta, aspectos ligados aos outros domínios são muito presentes, principalmente Conhecimento Pedagógico Geral (CPG), seguido por aquele dos Estudantes (CE) e tendo o Conhecimento do Contexto (CC) permeando várias respostas. Podemos inferir que CPG está intimamente relacionado às categorias Aspectos Pedagógicos e Características da Disciplina. Assim como Ampliação de Conhecimento e Temas Específicos já estão mais ligados ao CT. Alunos faz ligação direta com CE. Podemos ainda destacar que as manifestações Estratégias instrucionais (EI) são mais evidenciadas, mas também Representação (R) e Saliência curricular (SC). Esta última, geralmente ligada ao engessamento do trabalho docente, que é subordinado à apostila do estado de São Paulo, que traz a Botânica como um assunto de menor destaque.

Inferimos, assim, a partir das respostas, que aspectos da prática docente versaram sobre tópicos do PCK fortemente retratados pelas manifestações do modelo de Rollnick *et al.* (2008): Representações (R), Saliência Curricular (S) e Estratégias Instrucionais de um tópico específico (EI). Percebemos que o domínio CC permeia toda a análise, já que cada professor considera seu cenário como base da sua prática educativa.

Em resumo, por mais que esta questão teve o objetivo de avaliar o aprimoramento do conhecimento específico de Botânica a partir da disciplina (REDEFOR), a maioria dos professores justificaram suas respostas baseadas em aspectos de R e EI, demonstrando que a ampliação do conhecimento trouxe melhorias na prática docente, bem como novas abordagens de representar a temática com

estratégias pedagógicas tanto apresentadas na disciplina, quanto elaboradas pelos próprios participantes.

Em nossa interpretação, essa percepção sobre mobilização de outros conhecimentos que emergiu nas respostas dadas à questão 1, pode ser considerada um aspecto positivo, visto que Bonzanini e Bastos (2009) destacam que a formação continuada foca na superação do repasse de informações desvinculadas do contexto, pois aborda professores em exercício com realidades distintas, agregando a integridade entre o cognitivo, o afetivo e o motivacional, ampliando os alcances na construção de uma cultura docente diferenciada. Sendo assim, não pode ser concebida apenas como um meio de acumulação de cursos, palestras, seminários, por transmitirem conhecimentos ou técnicas, mas sim, pela reflexão crítica sobre as práticas docentes, inserida na construção permanente de uma identidade pessoal e profissional. Neste sentido, espera-se que a formação continuada de professores na EaD possibilite um intercâmbio de saberes entre os participantes através de uma construção colaborativa do conhecimento, de aprender sempre, juntando teoria e prática, refletindo sobre a própria prática docente, ampliando-a com novas informações e relações (MORAN *et al.*, 2011).

Assim, parece que os professores participantes desta pesquisa tiveram a percepção de que, de alguma forma, a disciplina Botânica não se ateve apenas na transmissão de conhecimentos conceituais, mas os abordou de forma vinculada às práticas docentes, e podemos dizer que, em última instância, ao desenvolvimento do PCK. Realmente, um dos objetivos explicitados para a disciplina era o de abordar a Botânica desta forma. Segundo Shulman (1986), o PCK é uma categoria específica do conhecimento dos professores dentro da categoria do conhecimento prático.

Por outro lado, o CT é essencial para o bom desempenho do professor. Inclusive, Shulman (1986) já destacava o conteúdo conceitual como um paradigma perdido, pois recebia menor atenção na área do ensino. Assim, cursos de formação continuada também devem ter atenção ao aprimoramento do CT dos professores. Diversas

pesquisas relacionadas à formação continuada de professores no Ensino de Ciências reconhecem certas deficiências e carências na formação inicial, evidenciadas por Carvalho e Gil-Pérez (2001), Lippe e Bastos (2008), como a falta de domínio do conteúdo específico, que gera a insegurança didática de ensinar algum tópico curricular e dificuldades em realizar a transposição didática. Tais dificuldades foram relatadas na presente pesquisa.

Segundo Menezes (1996), na formação inicial, por se tratar de um período limitado para intensas exigências, muitas vezes o conteúdo específico recebe um tratamento superficial, além de que muitos dos problemas do processo de ensino e aprendizagem não adquirem sentido até que o professor os tenha enfrentado em sua própria prática. Especificamente no que se refere à formação inicial de professores de Ciências, há um desencontro entre formação científica e um preparo didático. Por isso a importância da formação docente ser permanente e estabelecida em uma sólida estrutura de qualificar o trabalho docente e minimizar estes gargalos da formação inicial de maneira efetiva.

Nesse sentido, é importante ressaltar que, mesmo em casos nos quais o professor não tem uma formação pedagógica crítica de qualidade ou ainda se depara com um modelo curricular tradicional, ele pode criar possibilidades de melhorias, a partir de boas escolhas, em relação aos recursos didáticos e metodologias diferenciados no ensino de Ciência que tragam avanços na aprendizagem de seus alunos (x'). Vale destacar que a disciplina Botânica (REDEFOR) contribuiu para esse processo, evidenciado pelos professores ao relatarem que usaram os recursos disponibilizados, bem como se inspiraram nos mesmos para elaborar as próprias propostas e materiais para melhorias pedagógicas, tornando suas aulas mais interessantes.

Os recursos foram empregados na disciplina com dupla função: utilização no futuro pelo professor na sua prática docente e promover o próprio aprendizado dos professores cursistas. Concordamos com Palange (2009) ao afirmar que existem muitos

recursos hipermídia poderosos e sedutores, mas que nem sempre eles induzem uma situação de ensino que agregue valor à aprendizagem. Para isso, deve haver uma análise preliminar de seu uso, para que as ações sejam planejadas e articuladas às competências a serem desenvolvidas. Aparentemente, foi isso que aconteceu na disciplina Botânica.

Francisco (2010) evidencia que quanto mais diversificado o material, mais nos aproximamos das diferentes realidades dos educandos e possibilitamos diferentes formas de interagir com o conteúdo. Nesse sentido, o material didático a ser utilizado na EaD não deve se limitar a textos estáticos e figuras; deve conter recursos de áudio (trilha sonora, ruídos especiais, músicas, jingles, falas, verbalização, etc.) e recursos visuais (vídeos, dramatização, simulação, gráficos, mapas, fotos, ilustrações animadas e inanimadas, charges, hipertextos, efeitos de computação gráfica, entre outros), como os presentes na disciplina Botânica.

6.2.2. Importância do Ensino de Botânica

Neste eixo, abordamos a questão 2 (“Ao pensar na Botânica: a) Você considera importante abordar tal temática no Ensino Médio? Por quê? b) Participar da disciplina Botânica (REDEFOR), influenciou de alguma forma este seu pensamento? Justifique.”).

Em relação à questão 2a, das 75 respostas, 70 dos professores responderam “*sim*” (93%), os outros 5 professores (7%) não se posicionaram, sendo assim, foram alocados na categoria Não Respondeu. Para cada categoria gerada, indicamos as subcategorias, os números de ocorrências e a unidade de registro no Anexo 7.

Para tal questão, a partir das respostas afirmativas, elaboramos 5 categorias: Aspectos Pedagógicos, Relevância Ambiental, Relação com outros Conhecimentos, Temas Específicos e Relevância Geral da Temática, descritas e exemplificadas na Tabela 2. A categoria mais frequente foi Temas Específicos, abarcando 39,7% das 151 frequências de subcategorias obtidas, seguida por: Aspectos Pedagógicos (24,5%),

Relevância Ambiental (19,9%), Relevância Geral da Temática (11,9%) e Relação com outros Conhecimentos (4%), (Figura 7).

Tabela 2 – Relação das categorias e suas descrições referente à questão aberta 2a.

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Melhorias ou aprimoramentos gerais em aspectos pedagógicos de sua prática docente
Relação com outros conhecimentos	Envolve ou estabelece ligação com outras áreas da Biologia
Relevância geral da temática	Importância e reconhecimento da Botânica no geral na formação cidadã
Relevância Ambiental	Despertar e ampliar a visão dos estudantes sobre questões ambientais
Temas Específicos	Importância de conteúdos específicos da Botânica

Figura 7 – Relação das categorias e suas respectivas ocorrências percentuais referentes às respostas afirmativas da questão aberta 2a.

A categoria Temas Específicos apresenta a importância de assuntos específicos da Botânica e, em destaque, aparece a relação da presença da **Botânica no cotidiano** do estudante e na sobrevivência e manutenção da vida, como em: *“as plantas fornecem fibras que são usadas na constituição de roupas, madeira usada para os móveis, abrigo ou até mesmo para papel, além de, é claro, realizarem a fotossíntese nos fornecendo oxigênio”*. Os professores ressaltaram temas como: **filogenia** e **evolução**, conforme relata o P65 (*“pois é nesta abordagem que os alunos passam a compreender a evolução”*); **fisiologia**, **ecologia** e **ecossistemas**, mencionados pelo P64 (*“devido a sua importância ecológica”*); **sobrevivência** e **manutenção da vida**, como explica o P55 (*“e terem um papel essencial para a manutenção da qualidade de vida”*); **presença no cotidiano**, relatada pelo P56 (*“uma reflexão sobre a presença e importância das plantas em nosso cotidiano”*); **características** e **diferenças**, descritas pelo P47 (*“você entender a diferença entre uma espécie e outra, função de cada parte do vegetal”*); a **importância das algas**, que foi citada pelo P21 (*“os alunos precisam compreender a importância das algas”*); finalmente **atualidades**, **curiosidades** e **cultural**, como citado na resposta do P29 (*“ampliar para atualidades”*).

Os participantes enunciaram relações relevantes entre o ensino de Botânica e sua prática pedagógica na categoria Aspectos Pedagógicos. Assim, acabaram por escapar do foco central da questão. No entanto, como a categoria foi bastante detectada, decidimos mantê-la na análise. Os aspectos ressaltados pelos professores foram: **provas externas**, como cita o P37 (*“mas também não devo esquecer que Ensino Médio lembra ENEM e lembra vestibulares e Botânica sempre cai em vestibular, principalmente classificação e reprodução”*); **cegueira botânica**, conforme menciona o P53 (*“muitos alunos desconhecem a importância dos vegetais como reguladores térmicos globais, como matérias prima fundamentais para inúmeros produtos, etc.”*); **complexidade** e **pouca valorização da temática**, segundo o P65 (*“um tema complexo para quem ainda está no início de sua ascensão do conhecimento”*); **contemplada na base curricular**, declarado

por P73 (*“no Ensino Médio é muito importante ser abordado por fazer parte do currículo comum”*); **melhoria na abordagem**, como pauta o P71 (*“após cursar a disciplina, alguns pontos ficaram na mente, como melhor abordar o conteúdo afinal botânica é meio esquecido”*); **importância no ensino**, de acordo com a resposta do P16 (*“envolvendo vários temas importantes na formação do educando em qualquer fase de ensino”*); **aulas diferenciadas**, como trabalho de campo e o uso da tecnologia, conforme relata o P41 (*“hoje com a ajuda da internet, tenho acesso a programas que facilitam o entendimento do aluno e nessas questões”*) e as **deficiências**, como problemas dos livros didáticos, pouca abordagem dos professores, currículo ineficiente e poucos materiais didáticos específicos, mencionado pelo P10 (*“os autores dos livros didáticos não tratam a botânica com tanta ênfase”*).

A categoria Relevância Ambiental incluiu as justificativas para ensinar Botânica em função da relevância das plantas para o ambiente, principalmente aspectos como: de **conscientização, preservação, cuidados e respeito pelo meio ambiente**, bem como explana o P23 (*“possam ter atitudes de preservação e cuidados com o reino vegetal preocupado com o meio em que vive e suas responsabilidades”*); **sustentabilidade e educação ambiental**, relatado pelo P70 (*“a botânica auxilia o desenvolvimento e entendimento da educação ambiental”*) e a **diversidade e contextualização ambiental**, assim descrito pelo P20 (*“basta pensar no contexto em que vivemos: aquecimento global, extrativismo, destruição de recursos”*). Destacou ainda o P8 que: *“só podemos preservar e dar valor ao que conhecemos e valorizamos...”*.

Os docentes exemplificaram relações importantes da Botânica em geral com a formação cidadã dos alunos através da categoria Relevância Geral da Temática: **esclarecimentos e aplicação do aprendizado**, citados na resposta do P6 (*“aprender para aplicações no cotidiano”*); **importância e relevância**, como cita o P9 (*“o conhecimento dos seres vivos tem se mostrado cada vez mais relevante nos dias*

atuais”) e **formação cidadã**, conforme menciona o P37 (“*preocupo com o objetivo de formar o cidadão*”).

Por fim, a categoria Relação com outros Conhecimentos, pode ser exemplificada pela colocação do P33 (“*deve ser vista como um todo interligando às diferentes áreas que se apresenta*”).

Quanto à letra b da questão 2 (Participar da disciplina Botânica (REDEFOR), influenciou de alguma forma este seu pensamento? Justifique), das 75 respostas, 67% dos professores responderam que “*sim*”, destacando positivamente as influências que a disciplina gerou sobre a compreensão acerca da importância do ensino de Botânica. No entanto, 33% responderam que “*não*”, sendo as justificativas mais focadas no fato de já reconhecerem a importância da Botânica desde antes da disciplina.

Para tal questão, a partir das respostas afirmativas, foram elaboradas 5 categorias: Aspectos Pedagógicos, Aluno, Características da Disciplina, Ampliação de Conhecimento e Temas Específicos (Tabela 3).

Tabela 3 – Relação das categorias e suas descrições referente às respostas afirmativas da questão aberta 2b.

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Melhorias ou aprimoramentos gerais em aspectos pedagógicos de sua prática docente
Aluno	Foco no estudante (interesse/ motivação)
Características da Disciplina	Opiniões focadas nas características da disciplina ou do curso
Ampliação de Conhecimento	Expansão/Aprimoramento/Melhoria dos conceitos/conteúdos relacionados à Botânica em geral
Temas Específicos	Expansão/Aprimoramento/Melhoria da visão sobre a importância de temas específicos da Botânica

A categoria mais frequente foi Características da Disciplina, abarcando 47,6% do total de 126 frequências de subcategorias, seguida por: Aspectos Pedagógicos (26,2%), Ampliação do Conhecimento (14,3%), Temas Específicos (9,5%) e Aluno

(2,4%), conforme demonstrados na Figura 8. Para cada categoria, indicamos as subcategorias, os números de ocorrências e a unidade de registro que melhor representa o contexto, no Anexo 8.

Figura 8 – Relação das categorias e as ocorrências percentuais para as respostas afirmativas da aberta questão 2b.

A maioria dos professores justificou que as Características da Disciplina foram essenciais para **influenciar positivamente** suas percepções sobre a importância da Botânica por contemplar: **novos subsídios, ferramentas e materiais didáticos**, disponibilizados na plataforma para **auxiliar o planejamento** e as **aulas**, bem como **novas concepções** influenciadas por pontos de vista do ensino de Botânica. As justificativas também se fundamentaram em **elogios** às propostas metodológicas e ao competente acompanhamento dos tutores, além de valorizarem a disciplina em motivar e criar mais interesse sobre o assunto, superando as dificuldades dos professores por meio dos estudos, consultas e utilização dos recursos disponíveis na disciplina.

Na categoria Aspectos Pedagógicos, os docentes relataram que a disciplina Botânica (REDEFOR) contribuiu nas: **mudanças de pensamento** e **nas escolhas da metodologia** para sua prática pedagógica; **aplicações dos conhecimentos** adquiridos nas aulas, com mais **segurança didática**; **melhorias na abordagem** do assunto, **facilitando o entendimento dos alunos** durante o processo de ensino e aprendizagem. O P55 descreveu ter **afinidade pela temática desde a formação inicial**, já em **relação ao déficit**, o P62 comentou que, na sua formação inicial de Ciências Biológicas, o curso enfatizou mais a área laboratorial. Sobre as **dificuldades**, os docentes descreveram a pouca abordagem e a inadequação curricular, ao abordar a Botânica na Educação Básica, como relatado pelo P71: *“o maior legado que ficou foi realmente perceber o quanto a temática é pouco trabalhada”*. Já o P66 se preocupou com as **provas externas**, conforme expõe em: *“passei a olhar com mais atenção para as avaliações externas, com SARESP e ENEM”*. Também destacamos declarações dos docentes sobre como cursar a disciplina Botânica (REDEFOR) **facilitou o ensino**, como citado pelos P7, P11 e P13, respectivamente: *“ficou mais fácil para explicar para os alunos”*; *“passei a ver com outros olhos o ensino e aprendizagem em sala de aula”*; *“pois achava muito complicado de ensinar”*.

Os professores revelaram aspectos de Ampliação do Conhecimento em relação: a gerar mais **segurança didática**, como destacado por P14 (*“o conhecimento gera mais segurança”*); auxiliar e ampliar **o pensamento crítico do aluno**, comentado por P29 (*“conhecimento é sempre necessário para poder guiar os alunos e levá-los a um pensamento crítico”*); ao **aprofundamento em relação ao conhecimento**, conforme aparece nas respostas de P48, P56 e P19, respectivamente: *“o aprofundamento de suas características e particularidades”*; *“e me fez ter uma compreensão melhor de sua relevância e “pois aprendi mais”*. Os professores também destacaram a **ampliação do conhecimento**, como salientaram P54 (*“ampliou mais os meus conhecimentos”*) e P6 (*“os estudos ampliam nossas visões e formulam novos conceitos”*). Também foram

citados a **atualização e o aprimoramento do conhecimento**, como explicam o P72 (*“pude por meio desse conceito referenciar e aprimorar meu conhecimento”*) e o P60 (*“além de atualizar meus conhecimentos...”*).

As influências da disciplina sobre mudanças em relação a alguns Temas específicos da Botânica foram citadas, como: a **relação ecológica entre as plantas e outros seres vivos**, citada pelo P16 (*“e passei a ver mais nitidamente essa relação da botânica com a ecologia e não como um segmento isolado”*) e por P1 (*“em vários momentos do componente curricular e a grosso modo, a vegetação é citada e relacionada com a cadeia alimentar, processo evolutivo dos seres, etc.”*). A **influência econômica local** foi mencionada pelo P18 (*“influência da Botânica na economia do local”*), já os cuidados de **preservação e conscientização do meio ambiente**, foram lembrados pelos P61 (*“referente à preservação e relações diretas com o nosso ambiente”*) e P12 (*“é necessário cuidarmos do meio ambiente e conscientizar nossos alunos”*).

Por fim, a categoria Aluno aborda uma maior **participação e interesse** dos estudantes em relação aos estudos da Botânica, como manifesta a experiência relatada por P65: *“Hoje os alunos participam mais!”*. Professores expressaram ainda nessa categoria, como passaram a destacar para seus alunos a importância de **reconhecer a dependência em relação à Botânica**, como cita P18: *“é necessário que o aluno saiba o quanto somos dependentes do conhecimento da Botânica”*.

A partir das respostas “*não*” da questão aberta 2b, foram elaboradas 3 categorias: Não respondeu (14,9%) na qual os professores não apresentaram nenhuma resposta, Aspectos Pedagógicos (42,6%) e Características da Disciplina (42,6%) (Figura 9). Estas 3 categorias foram divididas em 47 frequências de subcategorias. Para cada categoria, indica-se as subcategorias, os números de ocorrências e a unidade de registro que melhor representa o contexto, conforme o Anexo 9.

Figura 9 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas negativas à questão aberta 2.b

Na categoria Características da Disciplina, as respostas evidenciaram a não influência da disciplina Botânica (REDEFOR) no pensamento sobre a importância da Botânica no Ensino Médio, porém **não foram justificadas** pelos participantes, exceto por um único relato em relação ao **ganho de interesse pela temática**, demonstrado na fala do P10: “*mas despertou um enorme interesse*”.

Para a categoria Aspectos Pedagógicos, as respostas basicamente relataram que a importância **já era uma concepção anterior**, conforme evidencia P36: “*já tinha esse pensamento antes de iniciar a disciplina de botânica*”. Professores também descreveram que a disciplina Botânica **reforçou** este pensamento, como destaca P39: “*só me fez ter mais convicção deste pensamento*”. Reflexões sobre o currículo do Estado de São Paulo apareceram nas respostas de docentes que acreditam que **reformulações e revisões curriculares** devam ser realizadas, como explica P42: “*me fez pensar no todo da educação, me fez acreditar ainda mais no equívoco que nós temos na grade curricular atual da educação básica*”. Ainda, professores destacaram sua **afinidade pela temática**, como ressaltou o P5 (“*como já afirmei, a botânica me atrai muito*”), ou

seu **interesse em implementar projetos de Botânica nas escolas** que se destacuem tanto quanto sobre outras disciplinas, P10 destaca: *“se existisse algum projeto no futuro que a Botânica seja tão importante como as outras disciplinas”*. Sobre as **mudanças na abordagem do conteúdo**, o P36 exemplifica (*“o que mudou foram as práticas que adoto nas aulas para contemplar o conteúdo”*). A **complexidade de tratar a temática em sala de aula**, tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Fundamental II, também foi destacada, como na resposta de P25: *“A abordagem da disciplina de Botânica no Ensino Médio é muito chata e para os menores do fundamental II é bastante complicada”*.

Em resumo, com base nos resultados obtidos, podemos ressaltar como aspecto positivo o fato de mais de 90% dos professores declararem que atualmente consideram importante abordar a temática Botânica no Ensino Médio. Na categoria em destaque (Temas Específicos), a subcategoria mais recorrente foi presença da Botânica no cotidiano, envolvendo a importância de evidenciar questões de atualidades, curiosidades (científicas e populares), culturais, lazer, alimentação e medicina (principalmente a popular), manutenção da vida no planeta e suas especificidades filogenéticas, evolutivas, fisiológicas e ecológicas (cadeia/teia alimentar, equilíbrio hídrico, etc.) em cada ecossistema. Quanto a influência da disciplina na valorização do ensino de Botânica, mais de 60% dos participantes admitiram a interferência da mesma, destacando aspectos variados, como novos conhecimentos conceituais, subsídios para prática docente motivação e valorização profissional, além de elogiar a estrutura e metodologia. Pensando-se nos Aspectos Pedagógicos, os docentes identificaram mudanças e melhorias na abordagem dos temas e reconheceram maior facilidade para apresentar explicações, embora tenham também detectado deficiências nas suas abordagens da temática. A superação de algumas deficiências da formação inicial e do currículo foram citadas. Para as respostas negativas à questão 2b, as justificativas, em

grande parte, esclareceram que o motivo da resposta foi que já existia uma valorização mesmo antes do curso EspBio.

6.2.2.1. Análise e Discussão

Pensando-se nos domínios do conhecimento do professor pelo modelo de Rollnick *et al.* (2008), destacamos inicialmente o Eixo de Análise Importância do Ensino de Botânica como mais diretamente relacionado ao Conhecimento do Tema (CT). Isso foi fortemente evidenciado nas categorias Temas Específicos, Relevância Ambiental, Relevância Geral da Temática, Relação com outros Conhecimentos, para a questão 2a e Ampliação de Conhecimento e Temas Específicos, questão 2b. No entanto, após analisarmos as respostas obtidas, também estabelecendo ligação entre tais respostas e outros domínios. Entendemos, por exemplo, que o Conhecimento do Contexto (CC) e a Avaliação (A) foram bastante destacados em situações em que os professores justificaram a importância da Botânica mediante a mesma ser conteúdo de vestibular ou outras provas externas, como evidenciado na categoria Aspectos Pedagógicos. Assim, acabam por subordinar sua ação de escolher ou valorizar uma temática a um contexto mais geral do ensino: às pressões que o vestibular exerce no cenário educacional brasileiro, como já reportado em diversas pesquisas (ex. CARNEIRO, 2012). Em nossa visão, este último aspecto está também intimamente ligado à manifestação Saliência Curricular (SC) e Avaliação (A), que neste caso, focou nas avaliações externas.

Ainda na categoria Aspectos Pedagógicos (e também na categoria Características da Disciplina, exclusiva da pergunta 2b), pudemos detectar menções sobre como a disciplina auxiliou os professores no cotidiano em sala de aula. Isso foi colocado pelos mesmos, apesar de não ser o foco da pergunta. De qualquer modo, houveram reflexões sobre a ampliação de Estratégias Instrucionais de um tópico específico (EI), bem como de Representações (R) para abordar tal conteúdo.

Já sobre o Conhecimento do Aluno (CA), colocações apresentadas na categoria Aluno (Questão 2b), evidenciaram que o interesse dos mesmos foi influenciado positivamente após os professores adotarem novas estratégias em aula. Outras evidências de CA foram detectadas, como em uma resposta enquadrada na categoria Aspectos Pedagógico (questão 2a), na qual um professor manifestou que os conteúdos de Botânica são muito “difíceis” para os alunos do Ensino Fundamental II e muito “chatos” para os do Ensino Médio. No entanto, entendemos que esta é uma visão muito generalista e até mesmo limitada. Acreditamos que esse tipo de pensamento pode ser um entrave no desenvolvimento do PCK de profissionais ao abordar na educação básica a temática Botânica, cujo valor é notório, como aprofundaremos a seguir.

Muitos autores têm evidenciado a relevância das plantas (e organismos fotossintetizantes em geral) para a biosfera, incluindo a manutenção de nossa e das demais espécies. Ainda, destaca-se a relevante presença das plantas em nosso cotidiano (PEDROSO, 2009; MACHADO e AMARAL, 2015). No campo da Biologia, a Botânica é justamente a ciência que se dedica ao estudo de tais seres vivos. Assim, principalmente em tempos de necessidade de atitudes conservacionistas ambientais, valorização da biodiversidade e sustentabilidade, a importância do estudo da Botânica, inclusive no Ensino Médio, pode parecer muito óbvia. No entanto, isso não é verdadeiro, e sim, necessário discutir e evidenciar tal importância junto à sociedade em geral, incluindo professores, que são agentes multiplicadores essenciais de seus estudantes (GAGLIANO, 2013).

No âmbito da disciplina Botânica (REDEFOR), podemos inferir que as discussões foram frutíferas neste sentido, visto que a grande maioria dos professores (mais de 90%) reconhece a importância de se ensinar Botânica, o que foi justificado com propriedade pelos mesmos. Muitos (67%) declararam a influência positiva da disciplina nesse tipo de pensamento e outros destacaram já possuí-lo, mesmo antes da

disciplina. Neste caso, para a maioria dos professores, a disciplina ajudou a reforçar e ampliar o reconhecimento da importância do ensino da temática.

Ao justificarem a relevância de tratar a temática em sala de aula, a categoria Temas Específicos foi a mais citada pelos professores, tendo destaque a subcategoria referente à relação *Botânica-Cotidiano*. Segundo Bizerra e Ursi (2014, p.89), a ligação do ensino com o dia a dia dos alunos torna a aprendizagem viável e significativa, pois a contextualização permite uma expressiva interação dos educandos com o professor, que é capaz de abordar o conhecimento científico baseado no que os alunos já sabem, a partir das concepções e vivências que eles já possuem.

Um problema adicional no ensino de Botânica é justamente o fato dessas vivências dos estudantes com as plantas muitas vezes serem prejudicadas pela Cegueira Botânica (WANDERSEE e SCHUSSLER 1999, 2001), já citada nos Marcos Teóricos deste trabalho. Ela se refere à falta de habilidade das pessoas para perceber as plantas no seu próprio ambiente, o que tem consequências como: incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para os humanos; incapacidade de apreciar a beleza e as características peculiares das plantas; e visão equivocada das plantas como inferiores aos animais, podendo, portanto, serem desprezadas. As pessoas com tal cegueira podem apresentar os seguintes “sintomas”: dificuldade de perceber as plantas no seu cotidiano; enxergar as plantas como apenas cenários para a vida dos animais; incompreensão das necessidades vitais das plantas; ignorar a importância das plantas nas atividades diárias; dificuldade para perceber as diferenças de tempo entre as atividades dos animais e das plantas; não vivenciar experiências com as plantas da sua região; não saber explicar o básico sobre as plantas locais; não perceber a importância central das plantas para os ciclos biogeoquímicos; não perceber características únicas das plantas, tais como adaptações, co-evolução, cores, dispersão, diversidade, perfumes, entre outras. Salatino e Buckeridge (2016), acreditam que haveria uma superação dessa Cegueira Botânica, trazendo benefícios tanto no ensino quanto na pesquisa da área, se

todos os níveis escolares provessem uma formação biológica plena dos alunos, contemplando adequadamente temas sobre diversidade, fisiologia, reprodução, interações e importância dos organismos fotossintetizantes na história, na economia e no cotidiano.

Concordamos que um dos objetivos do ensino de Botânica deve ser justamente minimizar a Cegueira Botânica, sendo a contextualização um caminho possível e promissor, como destacado por alguns autores (ex. FIGUEIREDO *et al.*, 2012). Segundo Macedo e Ursi (2016), para minimizar tal cegueira, é necessário desenvolver uma abordagem mais contextualizada, com novas estratégias didáticas que permitam aos estudantes um papel protagonista no processo de ensino e aprendizagem, considerando os conhecimentos prévios dos alunos e sua inserção na prática de ensino. As aulas práticas (ex. SANTOS *et al.*, 2012), o uso de tecnologias (ex. BARBOSA *et al.*, 2016; JACQUEMART *et al.*, 2016) e os trabalhos de campo (ex. FRANCO e URSI, 2014) têm sido apontados como boas estratégias nesse sentido.

A abordagem contextualizada foi trabalhada na disciplina do EspBio, em cuja segunda aula foi dedicada diretamente à temática (Anexo 1), além de estar presente em muitos outros pontos da disciplina, como na abordagem das algas, descrita por Lima (2014) e da fotossíntese, por Ursi e Barbosa (2014). Esse direcionamento da disciplina parece ter se refletido nas respostas dos professores, visto que a relação *Botânica-Cotidiano* foi a importância mais citada para o ensino da temática.

Outro tópico bastante apontado pelos professores dentre os temas que tornam o ensino da Botânica relevante foi a relação das plantas com questões ambientais, como evidenciado na subcategoria sobrevivência e manutenção da vida (categoria Temas Específicos) e em todas as subcategorias da categoria Relevância Ambiental. Essa percepção dos professores está em sintonia com as ideias de autores como Barbosa *et al.* (2016), que destacam que o ensino de Botânica constitui uma ferramenta fundamental no sentido de fortalecer a conscientização do uso, manejo e conservação ambiental, bem

como para a compreensão de alterações ambientais, considerando que as plantas são componente abundantes dos ecossistemas.

O fato da Botânica ser um tema presente em avaliações externas, como o SARESP, o ENEM e nos vestibulares, também foi citado pelos professores, evidenciando uma preocupação dos mesmos quanto ao contexto de ensino no qual estão imersos. Em nosso país, a forte influência do vestibular tem sido reportada não apenas no âmbito da Biologia, mas para todo Ensino Médio, como destaca Leitão-Paggiaro e Calais (2009). Especificamente sobre Botânica, Towata *et al.* (2010) já levantam a hipótese de sua influência negativa nas boas práticas realizadas no Ensino Médio, no qual os professores sofrem pressão para abordarem uma grande quantidade de conteúdos conceituais e acabam por adotar estratégias mais tradicionais, com enfoque conteudista e, portanto, menos motivadoras.

Pensando-se nos professores que declararam que a disciplina Botânica do EspBio (REDEFOR) influenciou sua visão sobre a importância da Botânica, a maioria das justificativas esteve vinculada às características da própria disciplina. Os relatos destacaram a metodologia da disciplina e aplicabilidades de recursos oferecidos pela mesma em sua atuação profissional: motivando e criando mais interesse sobre a temática; fornecendo novos subsídios, ferramentas e materiais didáticos; melhorando o planejamento e abordagem das aulas; superando níveis de dificuldades sobre o conteúdo específico; trazendo mais segurança didática para trabalhar a temática Botânica; e facilitando o entendimento dos alunos durante as aulas.

A EaD, como ferramenta de formação, pode se tornar um recurso de superação para as deficiências educacionais, de qualificação profissional, através do aperfeiçoamento ou atualização do conhecimento específico, envolvendo interesses sociais e particulares. Nos cursos de formação continuada na modalidade EaD de professores, além de repararem as dificuldades e dúvidas nos temas específicos, os professores aprendem novos recursos tecnológicos, compreendem atuais linguagens

audiovisuais, vivenciam metodologias e interfaces da educação *online*, melhorando seu repertório, aplicabilidades e superando o modo tradicional de ensinar (MERCADO, 2008a). Segundo Silva (2003), realmente espera-se que a EaD auxilie na formação continuada dos professores, oferecendo ambientes interativos permeados de tecnologia digitais de comunicação e informação que visem construir coletivamente os conhecimentos através de uma rede colaborativa de aprendizagem. Na percepção da maioria dos participantes, isso parece ter ocorrido na disciplina Botânica.

6.2.3. Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos

Neste eixo de análise, incluímos quatro questões mais diretamente relacionadas às práticas de ensino, bem como às estratégias e aos materiais didáticos utilizados na abordagem de conteúdos de Botânica: “3– A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática atual em sala de aula? 3.1–Em caso positivo, explique como foi tal influência. Se a resposta foi não, apresente seu(s) motivo(s); 4– Você tentou usar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina Botânica (REDEFOR)? 4.1– Caso a resposta tenha sido SIM, descreva quais propostas ou materiais; 5–Caso você tenha utilizado em sala de aula materiais ou propostas da disciplina de Botânica (REDEFOR), responda: você encontrou dificuldades para implementar ou usar essas propostas e materiais? 5.1– Caso você tenha encontrado dificuldades, descreva em quais situações foram percebidas; 6– Após cursar a disciplina Botânica (REDEFOR), você criou alguma estratégia/recurso/atividade nova para suas aulas sobre tal temática? 6.1– Em caso positivo, descreva brevemente essa estratégia/recurso/atividade”.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos para as respostas das partes fechadas das questões 3 a 6. Pode-se notar que 76% dos professores declararam a influência da disciplina Botânica com relação à prática docente atual. Já 72% deles disseram empregar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina na prática pedagógica. 17%

dos professores alegaram ter complicações ao aplicarem e implementarem os recursos em sala de aula. Finalmente, 63% dos professores sinalizaram que criaram novas estratégias, recursos ou atividades após sua participação na disciplina.

Para as respostas afirmativas da questão aberta 3.1, elaboramos 5 categorias (Tabela 5). A categoria mais frequente, obtida entre as 186 frequências de subcategorias totais (Anexo 10) foi Aspectos Pedagógicos (39,8%), seguida das categorias Características da Disciplina (35,5%), Temas Específicos (14,5%), Ampliação do Conhecimento (8,1%) e Aluno (2,2%) (Figura 10).

Tabela 4 – Ocorrência e porcentagens obtidas para as respostas dadas às partes fechadas das questões de 3 a 6, incluídas no Eixo de Análise–Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos.

Questão / Respostas	número de ocorrências e porcentagem (%)	
3-A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática atual em sala de aula?		
• Sim	57	76
• Não	14	19
• Não respondeu	4	5
4-Você tentou usar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina Botânica (REDEFOR)?		
• Sim	54	72
• Não	21	28
5-Caso você tenha utilizado em sala de aula materiais ou propostas da disciplina de Botânica (REDEFOR), responda: você encontrou dificuldades para implementar ou usar essas propostas e materiais?		
• Sim	13	17
• Não	48	64
• Não respondeu	14	19
6-Após cursar a disciplina Botânica (REDEFOR), você criou alguma estratégia/recurso/atividade nova para suas aulas sobre tal temática?		
• Sim	47	63
• Não	23	31
• Não respondeu	5	7

Tabela 5 – Relação das categorias e suas descrições referente às respostas afirmativas da questão 3.1.

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Melhorias ou aprimoramentos gerais em aspectos pedagógicos de sua prática docente
Aluno	Foco no estudante (interesse/ motivação)
Características da Disciplina	Opiniões focadas nas características da disciplina
Ampliação de Conhecimento	Melhoria no conhecimento de Botânica influenciando nas práticas de ensino, estratégias e materiais didáticos
Temas Específicos	Temas específicos da Botânica que foram tratados em práticas de ensino, estratégias e materiais didáticos

Figura 10 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas afirmativas à questão aberta 3.1.

Na categoria Aspectos Pedagógicos os professores explicaram as principais influências em suas práticas atuais: **mudanças** e **novas iniciativas** frente ao planejamento, como relata o P37 (*“influenciou positivamente, pois aprimorou nossa*

prática em sala, no que se refere às práticas pedagógicas, metodologia diferenciada para ensinar tal conteúdo”); **aulas práticas**, laboratoriais, observações e experimentações, como descreve o P14 (*“aplico aulas mais práticas, com apresentação de materiais e observações diretas”*) e o P10 (*“instigou no aluno (a) a observação, experimentar e a ter um senso crítico e científico”*); **aulas contextualizadas**, como retratado pelo P53 (*“trabalhando de forma didática unindo temas ao cotidiano dos alunos”*) e a ideia de integrar a prática docente em uma **visão interdisciplinar**, do modo que o P29 escreveu *“e aulas de botânica com Arte”*.

Ainda nessa categoria, também se destaca a **melhor expressão** nas aulas abordando a temática com **maior propriedade dos conteúdos**, como exposto pelo P52: *“A transposição didática ficou mais prazerosa e autônoma e o modo de pensar e falar aos alunos”*. Declarações sobre **aulas dinâmicas** e **diversificadas** foram evidenciadas, como a do P41 (*“o curso me incentivou mais ainda a fazer aulas diferenciadas e dinâmicas com os meus alunos”*). P56 destacou a importância da disciplina Botânica (REDEFOR) em **apresentar possibilidades de ferramentas didáticas** (*“me abriu um leque de opções de recursos didáticos que antes não conhecia”*). Já P63 abordou especificamente o uso da **fotografia**: *“propusemos uma observação dos organismos vegetais e animais, e a ideia é que os alunos fotografassem os de interesse para que após realizassem uma pesquisa na internet sobre tais organismos pertencentes aos reinos distintos, sendo desenvolvido no trabalho: fotografia do organismo, habitat, nicho ecológico e classificação taxonômica”*. Os professores mencionaram a **segurança didática** que adquiriram após o curso, como destaca P7: *“e segurança para abordar o Reino das plantas após o Redefor”*.

Explicações sobre **melhorias nas pesquisas**, tanto do professor, quanto para os alunos, foram evidenciadas na declaração do P18 (*“então mostrei aos alunos como é importante pesquisar e aprender assuntos novos”*). Ainda, vivências em **espaços de aprendizagem**, tais como jardins, praças, parques foram citados como fonte de recurso

para a prática docente, conforme explica o P61: *“pude perceber a importância de levar os alunos a um contato direto com jardins, praças e parques próximos a nossa escola”*. As **coletas de materiais biológicos** botânicos também foram citadas, como demonstra a resposta do P8 (*“influenciou para a utilização do material que coletamos em torno da escola”*).

A **motivação pelo aprendizado** durante o curso foi destacada pelo P34 (*“motivação para o aprendizado”*). Sobre **propostas investigativas**, o P47 ressaltou, sobre sua prática, que *“sempre busco colocar questionamentos para meus alunos”*. E como resultado de uma **aprendizagem significativa** dos alunos, o P73 comentou que a disciplina *“influenciou na minha prática e proporcionou um aprendizado mais adequado aos meus alunos”*. Por fim, na **realidade de cada professor e aluno**, no que se refere à infraestrutura da escola, limitações e particularidades da região, foi retratada pelos P8 (*“tento desenvolver o que é possível de acordo com as condições da escola, em relação ao material disponível para a realização das aulas práticas”*) e P57 (*“aulas mais simples possíveis que possam ser feitas em escolas do estado, onde há falta de ambiente físico e de materiais”*).

Na categoria Características da Disciplina, obtivemos justificativas baseadas em: **novas percepções** da temática, como citado pelo P65 (*“o curso possibilitou um novo olhar sobre a disciplina”*); **abordagens contextualizadas**, como comentou o P69 (*“estudar a botânica como uma disciplina presente na vida e cotidiano”*); **aplicações dos materiais relevantes**, como vídeos e textos, conforme relato do P65 (*“o curso propôs textos que discutem sobre a importância de estudar Botânica de uma maneira leve”*) e o P62 (*“e os vídeos que foram bastante esclarecedores”*).

Quanto às influências da disciplina na abordagem de Temas específicos, os conteúdos citados foram: **classificação**, como destacou o P32 (*“a utilização de conhecimentos da taxonomia mais a utilização de técnica de herbário com os alunos”*); **ecologia** e **sustentabilidade**, que foram retratadas pelo P38 (*“em relação à noção de*

ambiente, as interações entre humanos e natureza nem sempre são nefastas”); **evolução** e **filogenia**, como descrito pelo P15 (*“o uso da abordagem evolutiva por meio de árvores filogenéticas”*); tópicos de **preservação** e **manutenção da vida**, conforme relato do P51 (*“comento sobre a importância dos vegetais para o equilíbrio da vida na Terra”*); maior análise do **reino** e **grupos vegetais**, exemplificado por P70 (*“análise maior do Reino Plantae”*) e P37 (*“por nos atualizarmos, no que se refere a taxonomia das plantas, o grupo das eudicotiledôneas, monocotiledôneas e angiospermas basais”*); **medicina popular**, evidenciado pelo P68 (*“porque nós precisamos conhecer um pouco mais sobre nossas plantas caseiras”*); **citologia**, como mencionou o P14 (*“bem como introduzi a prática da citologia botânica nas aulas”*) e a **aplicação no cotidiano** de plantas e algas, destacado pelo P21 (*“do uso das algas e plantas no dia-a-dia, como alimentação, decoração ou até mesmo matéria prima, retirando substâncias para a produção de diversos produtos”*).

Houve respostas da categoria Ampliação do Conhecimento, nas quais os professores exemplificaram condições de **aumento do conhecimento** e **do aprendizado** (*“como durante o REDEFOR tive que me dedicar para responder às atividades desenvolvidas, aproveitei essa minha experiência e aprendi muitas coisas que nunca seriam abordadas em sala de aula”*), relatado pelo P18; **melhorias no repertório** (*“facilitou buscar entendimento dos conteúdos”*), descrito pelo P11 e **ampliação da visão** sobre a temática (*“ampliou a minha visão do mundo vegetal”*), comentado pelo P19.

Finalmente, na categoria Aluno, tivemos relatos dos professores sobre um **maior interesse dos alunos** durante as aulas: *“fez com que o estudante se sentisse motivado a prestar atenção naquilo que lhe era oferecido”* (P65); *“essas abordagens de fato chama a atenção dos alunos”* (P21); *“permitindo que os alunos buscassem informações não apenas por meio de leituras”* (P33).

As respostas negativas dos 19% de professores à questão 3.1, geraram 25 frequências de subcategorias (Anexo 11) e foram alocadas em 4 categorias: Características da Disciplina, Aspectos Pedagógicos, Ampliação do Conhecimento e Não Respondeu. A categoria mais frequente foi Aspectos Pedagógicos (36%), seguida de Características da Disciplina (32%), Não Respondeu (28%) e Ampliação do Conhecimento (4%), como apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas negativas à questão aberta 3.1.

Na categoria Aspectos Pedagógicos, as respostas negativas, vinculadas às práticas atuais dos professores, foram relacionadas com: **dificuldades associadas à falta de materiais**, como evidenciado pelo P5 (*“e a sala de aula não oferece nada prático em relação a botânica”*); a **abordagem já contemplada antes** de cursar a disciplina Botânica (REDEFOR), relatada por P75 (*“sempre procurei demonstrar na prática e mesclar metodologias no espaço escolar”*); situações nas quais os **docentes não atuam** diretamente em sala de aula, como, por exemplo, no caso de ser **readaptado**, ou seja, o professor é remanejado para outras atuações de prestação de

serviços (*“por me encontrar readaptada, estou fora da sala e infelizmente este conhecimento eu possuo, mais não transmito”*), conforme descreve o P27; **críticas** elencadas às propostas que, no ponto de vista do P25, estão fora das concepções de realidade de trabalho (*“foram apresentadas práticas para sala de aula que são totalmente fora da realidade de uma escola pública”*). Acreditamos que algumas adaptações das propostas apresentadas possam ser realizadas para favorecer algum elemento da sugestão de trabalho.

Na categoria Características da Disciplina, tivemos um relato sobre a ausência da influência da disciplina na sua prática docente: *“mas não apresentou nada que influenciasse de forma determinante minha maneira de atuar em sala de aula”*, (P9).

Obtivemos uma resposta classificada na categoria Ampliação do Conhecimento: *“a disciplina foi útil para rever conceitos”*, segundo P9. Por fim, 7 professores não responderam, configurando a categoria Não respondeu.

Na questão 4 (Você tentou usar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina Botânica (REDEFOR)? 4.1- Caso a resposta tenha sido SIM, descreva quais propostas ou materiais.), 72% dos participantes assinalaram *“sim”* e 28% *“não”*. Para a questão aberta (4.1), a partir das respostas afirmativas, elaboramos 3 categorias: Aspectos Pedagógicos (64,3%), Temas Específicos (32,9%) e Aluno (2,8%) (Figura 12). Obtivemos um total de 143 frequências de subcategorias, como pode ser observado no Anexo 12 e 13. A descrição das categorias é a mesma da apresentada na Tabela 5 (pág. 85).

Figura 12 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas afirmativas à questão aberta 4.1.

Na categoria Aspectos Pedagógicos, as respostas estavam relacionadas: ao uso da plataforma **YouTube**, como aparece na fala do P75 (*“para tal foram utilizados materiais de apoio: vídeo aulas, bem como YouTube”*); à montagem de **listas**, segundo o P36 (*“normalmente realizo atividades com desenvolvimento de habilidades como reconhecer a importância dos vegetais no dia a dia , fazendo uma lista dos produtos que podem ser fabricados com vegetais ou que eles apareçam na sua composição”*); à **segurança didática**, de acordo com a descrição do P22 (*“falar com mais segurança sobre o assunto”*); ao acompanhamento do **plantio**, conforme relata o P65 (*“e acompanhamos passo a passo o crescimento do plantio das sementes de feijão”*); aos **jogos online**, relatado pelo P7 (*“e jogos online sobre o tema”*); ao uso de **seminário**, elencado pelo P8 (*“foi a apresentação de grupos em forma de seminário”*); à prática de **degustação**, mencionado pelo P37 (*“na verdade, foi com fungo, mas fiz degustação de queijo gorgonzola na escola, etc.”*); aos **recursos** de outras instituições, como elenca o P10 (*“adquiridos com recurso próprio do professor da Universidade de Viçosa - MG”*).

Ainda para a mesma categoria: a utilização de **esquemas**, usado pelo P37 (*“utilização de esquemas”*); uso de **cladogramas**, pautado pelo P43 (*“utilização dos cladogramas”*); à utilização de **música**, descrita pelo P57 (*“um material que uso bastante é a interpretação da música (Caetano Veloso) usado para explicar de uma outra forma o processo de fotossíntese, até então confundida pelos alunos como processo de “respiração” dos vegetais”*); os **exemplos**, citado por P40 (*“alguns vídeos, exemplos e textos”*); aos **quadrinhos**, lembrados pelo P43 (*“e utilização de histórias em quadrinhos”*); às **animações**, como relatou P37 (*“mas adotei à prática de utilizar animações como estratégia de ensino”*); à prática do **teatro**, conforme relatou P34 (*“motivação para introdução ao estudo de botânica com a peça de Machado de Assis”*); à **adaptação de propostas** para o Ensino Fundamental II, conforme explica o P67 (*“com pequenas modificações para adequação no Fundamental II”*); aos **jogos de cartas**, relatados pelo P71 (*“utilizei o baralho os alunos gostaram e em um dos comentários foi - dá pra ter jogo de baralho com o material”*); à **utilização de materiais simples**, empregado pelo P38 (*“usamos material de fácil acesso”*); às **pesquisas**, citadas pelo P18 (*“quando os alunos fizeram, algumas pesquisas sobre a importância das plantas em relação à tudo que nos fornecem, eles conheceram mais sobre Botânica através das pesquisas e depois compartilharam entre os grupos na sala”*); às **questões e exercícios**, relatado pelo P47 (*“utilizo alguns exercícios com meus alunos”*).

Seguindo pela categoria Aspectos Pedagógicos: ao uso da **fotografia e imagens**, como relata o P65 (*“usamos figuras como foi sugerido no curso”*); ao uso de **estruturas vegetais coletadas**, conforme a descrição do P12 (*“foi um trabalho levando flores para a sala de aula e trabalhando os órgãos reprodutores”*); ao **desenvolvimento argumentativo**, segundo o P11 (*“uma foto da Amazônia e do oceano, para eles analisarem e citar os pontos fortes e os considerados fracos. No final da discussão, por si próprios, me disseram que oceano seria o pulmão do mundo em liberar oxigênio*

*para sustentar a flora e fauna da Amazônia”); ao **trabalho de campo e estudo do meio**, como comenta o P21 (“*elaborei um estudo do meio, onde os alunos receberam uma folha com as instruções e observações que deveriam realizar*”); às técnicas de **extração e microscopia**, como destacou o P36 contribuiu (“*outra atividade, sugerida no material é observar grãos de pólen ao microscópio, extração de corantes vegetais*”); ao uso da **contextualização** nas aulas, destacado pelo P36 (“*normalmente realizo atividades com desenvolvimento de habilidades como reconhecer a importância dos vegetais no dia a dia*”); às **representações artísticas**, como citou o P23 (“*apresentação artística das plantas*”); aos exercícios de **observação**, como exposto pelo P65 (“*usamos a observação como método de compreensão das atividades*”); aos **espaços de aprendizagem**, como jardim, pátio e em torno da escola, descritos pelo P21 (“*elaborei um estudo do meio, onde os alunos receberam uma folha com as instruções e observações que deveriam realizar, isto no ambiente escolar, como, pátio, bosque, canteiros, e outros*”); aos **textos** que compunham a disciplina, como retratou o P29 (“*e apostilas que salvei*”); à consulta e a **utilização das propostas em geral** da disciplina, conforme relata o P60 (“*acessei por várias vezes o material ainda disponível no site do curso e lancei mão de vários recursos oferecidos, além do mais, gostaria muito que essa plataforma continuasse disponível*”); aos **vídeos**, como cita o P40 (“*alguns vídeos*”) e às **aulas práticas**, como relata o P56 (“*mas segui sugestões de experimentos*”).*

A categoria Temas Específicos expõe os assuntos que foram mais abordados nas práticas dos professores: os **grupos vegetais** em geral, segundo o P61 (“*tive maior facilidade em estar trabalhando os principais grupos vegetais*”); **classificação** da flora em espécies, como dito pelo P8 (“*sendo que cada um teve que identificar o exemplar do colega*”); **reprodução vegetal**, envolvendo os termos flores, grão de pólen e polinização, de acordo com a descrição do P36 (“*outra atividade, sugerida no material é observar grãos de pólen ao microscópio*”); **plantas medicinais**, relatada pelo P39

(“usei a contextualização de Botânica, a partir da escolha do caminho do uso medicinal de plantas”); **preservação e respeito à natureza**, citada pelo P37 (“a utilização de tirinhas de quadrinhos (charges) como crítica ao que o homem vem fazendo à natureza”); **evolução e filogenia**, como relata o P13 (“trabalhar com a filogenia dos principais grupos de vegetais”); **estruturas vegetais** (caule, folhas, flores e frutos), como descreve o P21 (“analisando o tipo de caule, de raiz, de folha e flores e frutos caso tivessem”); **componentes florísticos e frutíferos**, conforme relatado pelo P65 (“papel das flores, seus diferentes odores, observamos as flores, sua forma, seus componentes, os diferentes tipos de corola”); **fotossíntese**, como menciona o P37 (“mas adotei à prática de utilizar animações como estratégia de ensino, principalmente para explicar a fotossíntese, a um rico material na internet”); **corantes vegetais e DNA**, citado pelo P38 (“DNA vegetal, detergente, álcool de limpeza gelado, sal, funil e outros utensílios disponíveis na escola”); **nutrição**, segundo o P9 (“alimentação; fonte energética”); **importância aos seres vivos**, como descrito pelo P37 (“a relação plantas e sua importância para a humanidade”); **produtos derivados**, segundo o P36 (“fazendo uma lista dos produtos que podem ser fabricados com vegetais ou que eles apareçam na sua composição”); **fungos**, mencionados pelo P37 (“na verdade, foi com fungo, mas fiz degustação de queijo gorgonzola na escola”); **genética**, comentado no relato do P65 (“propomos questões, tais como: O melhoramento genético de flores”); **impacto ambiental causado pelo homem**, conforme relata o P6 (“e os impactos causados pelo homem e por todo a reorganização da parte urbana”); **dermatologia**, citada pelo P10 (“uso de plantas medicinais em dermatologia”); relação da **Amazônia com o oceano**, referente à questão do “pulmão do mundo”, como mencionado pelo P11 (“da Amazônia e do oceano”); **anatomia**, como parece na descrição do P14 (“quanto para abordar questões da anatomia das plantas, por exemplo”).

Já na categoria Aluno, as percepções dos professores em relação aos seus estudantes estavam vinculadas aos seguintes temas: **melhorias na aprendizagem**, como

relata o P24 (*“foram positivas para o processo de ensino e da aprendizagem dos meus alunos”*); associar a prática à **realidade do aluno**, conforme explica o P2 (*“não apliquei aula inovadora, apenas atualizei para a realidade de meus alunos”*); **motivação** do estudante depois da aplicação de uma proposta, segundo o P71, que descreve (*“utilizei o baralho e os alunos gostaram, um dos comentários foi: dá pra ter jogo de baralho com a matéria da aula! No final da aula estavam todos adorando e pediram até cópia do jogo de cartas”*).

Para as 21 respostas negativas à questão 4, 18 delas foram vinculadas à categoria Não Respondeu, que representam as que não tiveram nenhum tipo de justificativa. As outras 3 respostas negativas justificadas pelos docentes (P27, P33 e P45), foram alocadas na categoria Aspectos Pedagógicos, com 4 subcategorias: docentes com **cargos readaptados**, conforme relatado pelo P27 (*“por me encontrar readaptada, estou fora da sala e infelizmente este conhecimento eu possuo, mais não transmito”*); **acesso encerrado** à plataforma REDEFOR, como dito pelo P33 (*“porque não tive mais contato com os materiais após a fechamento da plataforma”*); à **autonomia** utilizada, segundo o P33 (*“porém o curso me ofereceu condições para buscar minha própria sequência didática; ou seja, permitiu autonomia”*); **uso exclusivo dos cadernos do Estado de São Paulo**, dito pelo integrante 45 (*“na escola que trabalho, tenho que cumprir 100% o currículo do estado e não sobra tempo para assuntos fora da apostila”*).

Na questão 5 (*“Caso você tenha utilizado em sala de aula materiais ou propostas da disciplina de Botânica (REDEFOR), responda: você encontrou dificuldades para implementar ou usar essas propostas e materiais 5.1- Caso você tenha encontrado dificuldades, descreva em quais situações foram percebidas”*.), o foco foi perceber se houve ou não dificuldades dos professores ao utilizarem as propostas, materiais e recursos da disciplina em suas aulas: 64% assinalaram que *“não”* tiveram dificuldade, 19% *“não responderam”*, e 17% dos docentes expressaram *“terem dificuldades”* ao usarem as propostas, conforme representado na Tabela 5 da página 85. Acreditamos que

esta questão não foi suficientemente clara, pois obtivemos um número superior de respostas de professores se comparado ao número daqueles que declararam ter utilizado recursos da disciplina em aula, ou seja, provavelmente alguns professores que não usaram recursos acabaram por responder à questão 5 (e devem ter assinalado “*não*”). Assim, optamos por analisar apenas as respostas de quem teve dificuldade (pois julgamos que eles aplicaram os recursos e tiveram dificuldades).

Para a questão aberta (5.1- *Caso você tenha encontrado dificuldades, descreva em quais situações foram percebidas.*), as respostas que expressaram dificuldades em implementar as propostas, materiais e recursos da REDEFOR geraram 5 categorias, a partir das 32 frequências de subcategorias (Anexo 14): Aspectos Pedagógicos (62,5%), Aluno (25%), Não Justificou (6,3%), Temas Específicos (3,1%) e Complexidade do Conhecimento (3,1%) (Figura 13). Cada categoria é descrita na Tabela 6.

Figura 13 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas afirmativas à questão aberta 5.1.

Tabela 6 – Relação das categorias e suas descrições referente às respostas afirmativas da questão aberta 5.1.

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Melhorias ou aprimoramentos gerais em aspectos pedagógicos de sua prática docente
Aluno	Foco no estudante (dificuldades e motivação)
Tema Específico Complexo	Tema complexo, que dificulta aprendizagem
Não Justificou	o docente respondeu sim para a questão fechada (5) e não justificou na questão aberta (5.1)

Para a categoria Aspectos Pedagógicos, as dificuldades citadas tinham relação com: **não usar o laboratório**, devido ao alto número de alunos por turma, assim como relata o P15 (*“o uso do laboratório não costuma ocorrer em razão do elevado número de alunos por sala”*); **materiais não compatíveis ao contexto** do aluno, segundo o P23 (*“os textos nem sempre são adequados a linguagem do aluno”*); **cargo readaptado**, mencionado pelo P27 (*“por me encontrar readaptada, estou fora da sala e infelizmente este conhecimento eu possuo, mais não transmito”*); **falta de materiais, estrutura e equipamentos** nas escolas para suporte pedagógico, conforme citado pelo P10 (*“as dificuldades iniciais foi a falta de recursos para a execução do projeto, como ferramentas, insumos e outros materiais necessários para o bom andamento do projeto”*); **falta de apoio da gestão ao implantar projetos escolares**, assim como relata o P36 (*“falta apoio da direção para implementar algumas ações como plantar árvores fazer uma horta, sair com os alunos da escola para fazer visitas em jardins, etc.”*); **sistema educacional falho**, como destacado por P43 (*“devido à política educacional falha e hipócrita”*).

Ainda para a mesma categoria, **falta de liberdade** em atuar como gostariam, segundo a percepção do P59 (*“liberdade de cátedra”*); **complicações de acesso**, tanto da plataforma REDEFOR, quanto da internet na unidade escolar, como no relato do P21

(“*utilização de recursos que utilizam a internet, como site, as escolas públicas apresentam muita dificuldade com o acesso e a qualidade da conexão*”); **pouco tempo de aula por semana**, como declarado pelo P66 (“*a falta de tempo é o principal complicador*”); **falha na adaptação da proposta**, comentado também pelo P66 (“*muitas vezes tenho que adaptar a proposta, e a aula fica um pouco falha*”); **coletar estruturas vegetais**, como pauta o P8 (“*tive dificuldade em relação a coleta de alguns materiais*”) e **vídeos sem legenda**, como declarou o P21 (“*o vídeo sobre absorção de água pela raiz, este apresenta sem legenda e em inglês, o que os alunos não acompanham*”).

A categoria Aluno resultou das percepções que os docentes tiveram sobre as respostas negativas dos seus estudantes nas práticas pedagógicas, como: **resistência ao fazer a proposta**, segundo impressão do P41 (“*algumas dificuldades partem do próprio aluno que resiste a não fazer as atividades propostas*”); **falta de compromisso e interesse**, assim mencionado pelo P3 (“*o que falta aos educandos é o compromisso com este conteúdo*”); **falta de embasamento teórico**, conforme relatou o P43 (“*e falta de embasamento conceitual*”) e **dificuldade de aprendizagem**, como expressou o P47 (“*já no estado, os alunos tem mais dificuldades e pouco interesse o que acaba dificultando o trabalho*”).

Para as duas respostas não justificadas, ou seja, o professor assinalou a opção “*sim*” à questão fechada 5, mas não descreveu tal justificativa na 5.1, alocamos na categoria Não Justificou.

A única referência à categoria de Tema Específico Complexo foi do P43 que relatou trabalhar com fisiologia nas suas aulas: “*entrar em fisiologia vegetal é muito complicado*”.

Na questão 6 (“Após cursar a disciplina Botânica (REDEFOR), você criou alguma estratégia, recurso ou atividade nova para suas aulas sobre tal temática? 6.1- Em caso positivo, descreva brevemente essa estratégia, recurso ou atividade”), 63% dos

participantes assinalaram “sim”, 31% “não” e 7% “não responderam”. Já para a questão 6.1 (“Em caso positivo, descreva brevemente essa estratégia, recurso ou atividade”), as respostas que destacaram inovações em relação às estratégias, recursos ou atividades foram reunidas em 4 categorias: Aspectos Pedagógicos (62,9%), com a maior ocorrência, seguida por Temas Específicos (26,7%), Não Justificou (6,7%) e Não se aplica (4,8%) (Figura 14). Cada categoria é descrita na Tabela 7. Obtivemos 105 frequências de subcategorias, que podem ser observadas no Anexo 15 e 16.

Tabela 7 – Relação das categorias e suas descrições referente às respostas afirmativas da questão aberta 6.1.

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Descrição de novos recursos, estratégias, ou atividades
Temas Específicos	Temas específicos da Botânica abordados nos novos recursos, estratégias, ou atividades

Figura 14 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas afirmativas à questão aberta 6.1.

Na categoria Aspectos Pedagógicos, os professores expuseram o que foi desenvolvido dentro da sua prática educativa em relação à temática Botânica: **horta escolar**, como relata o P23 (*“a implementação de horta”*); **aprimoramento das pesquisas**, segundo o P38 (*“aprimorei com mais metodologia e trabalhos científicos para pesquisa e interpretação dos mesmos”*); **horto escolar**, evidenciado pelo P23 (*“e horto escolar”*); **herbário**, como citado pelo P67 (*“construção de um herbário no laboratório da escola que funciona como ferramenta de análise de dados”*); **feira cultural**, segundo o P34 (*“foi a de participar de uma feira cultural”*); **alunos monitores**, que foram destacados pelo P23 (*“desenvolvendo atividades com alunos monitores”*); **dobraduras** de flores com mensagem ecológica, como relatado pelo P34 (*“como na época estávamos estudando flores, ele fizeram dobraduras que representavam uma flor, e esta se abria em contato com a água. Nesta flor eles escreveram mensagens ecológicas. Esta flor era entregue aos visitantes, acompanhados pelos alunos até o tanque, e estes lhes explicavam a mensagem”*); **envolvimento da comunidade escolar**, conforme mencionado pelo P23 (*“envolvendo a comunidade escolar”*); **debates**, como citado pelo P7 (*“a participação dos alunos com debates”*); **compostagem**, segundo o P23 (*“e composteira”*); **experimentos e demonstrações práticas**, mencionado pelo P56 (*“novos roteiros de experimentos”*); **estudo das espécies na própria escola**, pela descrição do P41 (*“as flores são do quintal da escola, as mais comuns são flores da árvore pata-de-vaca, hibiscos, brinco-de-princesa, rosas, Frutos secos deiscentes e indeiscentes também estão representados”*); **uso de quadrinhos**, segundo o P43 (*“e história em quadrinhos”*); **prática de culinária** com salada de frutas, como verificamos na resposta do P41 (*“e após os estudo fazemos uma salada de frutas”*); **espaços de aprendizagem**, como o jardim da escola e sua redondeza, relatado pelo P61 (*“como já mencionei anteriormente em nossa escola situada em uma cidade do interior de SP, temos o privilégio de contar com uma área arborizada, e nesse meio natural podemos presenciar a formação de vários grupos*

vegetais naturais e/ou arborizados há anos anteriores”); **utilização de vídeos**, conforme relata o P47 (*“trabalho com muito vídeo, acho que o conteúdo fixa melhor”*); **aplicação de jogos**, mencionado pelo P24 (*“sim, usei uso de jogo didático como ferramenta metodológica”*); **música**, relatada por P57 (*“já citado, a música de Caetano foi usada para explicar todo processo de fotossíntese”*); **implantação de seminários**, segundo o P64 (*“sendo compartilhados através de seminários”*); produção de **folhetos informativos**, como relata também o P64 (*“criação de folhetos com os principais grupos e estruturas vegetais”*); **coleta de estruturas vegetais**, tais como flores e sementes, destacada na resposta do P54 (*“e coleta de materiais, como flores e sementes trazido pelos alunos”*); **portfólio**, citado pelo P68 (*“ensinei os alunos fazer um portfólio”*); **textos**, como destacado por P69 (*“textos explicativos”*); **tabela**, como cita o P70 (*“montando tabela”*); **esquemas**, conforme mencionado pelo P71 (*“de forma que o aluno faça esquemas”*); **extração de DNA**, como relata o P74 (*“um exemplo extração de DNA”*); **imagens**, evidenciadas pelo P1 (*“tenho utilizado mais imagens para promover comparativos”*); **valorização do cotidiano do aluno**, como destacado pelo P63 (*“valorizar o cotidiano do aluno, o que está ao seu redor”*); **pranchas de classificação**, citadas pelo P71 (*“através de pranchas de observação e classificação”*); **animações**, como evidencia o P56 (*“animações”*); **pesquisas para a prática de plantio**, evidenciadas no relato do P65 (*“depois eles procuram fazer o plantio, pesquisam as que podem ser possível, plantam árvores nas nascentes”*); **argumentação dialogada**, conforme cita o P67 (*“para construir argumentos de defesa da preservação da biodiversidade”*); **levantamento de árvores nativas** do entorno, segundo o P65 (*“faz levantamento das árvores nativas”*); **aulas dinâmicas**, conforme o P6 relata (*“com muito mais dinamismo”*); **aulas práticas**, comentadas como na resposta do P48 (*“ampliação de aulas que o aluno aprofundasse no conteúdo de forma prática”*); **segurança didática**, como reforça o P6 (*“segurança didática”*); **melhorias nas estratégias**, segundo o P19 (*“consegui criar e melhorar as estratégias para facilitar a*

leitura do conteúdo pelos diversos alunos”); **motivação docente**, evidenciada pelo P6 (*“e entusiasmo”*); interpretação de **cladograma**, mencionada pelo P18 (*“há por exemplo um cladograma que demonstra a evolução das plantas, e que é comum aparecer em questões de vestibulares, aparece também em atividades”*); **projeto temático contextualizado** envolvendo Arte, destacado no relato do P34 (*“na escola em que a temática de fundo era Arte. Como na época estávamos estudando flores”*) e **reportagens**, citadas pelo P18 (*“através de reportagens”*).

A categoria Temas Específicos, trouxe os assuntos mais abordados pelos professores na descrição de suas práticas após cursarem a disciplina Botânica (REDEFOR): **alimentação saudável e orgânica**, conforme retrata o P23 (*“cultivo de hortaliças sem uso de agrotóxicos e preparação de canteiros”*); **plantas medicinais**, como ressaltado pelo P32 (*“com plantas medicinais”*); **identificação e diferenciação** entre flor, frutos, folhas e sementes, de acordo com o P71 (*“aulas sobre sementes, folhas, flores e frutos/indicando e que o auxilie a identificar, tudo com um direcionamento”*); **fotossíntese e respiração**, comentadas pelo P33 (*“trabalhando a fotossíntese, por exemplo, outros temas como respiração”*); **utilidades**, como descreve o P53 (*“de acordo com suas utilidades”*); **ecossistemas e ecologia**, enfatizando a produtividade primária, conforme cita o P33 (*“produtividade primária nos ecossistemas”*); **evolução**, como explica o P66 (*“o processo evolutivo do Reino Plante, uso bastante, pois é mais fácil o entendimento posterior”*); **reações químicas**, de acordo com o relato do P33 (*“reações químicas”*); **morfologia**, citadas pelo P53 (*“características morfológicas”*); **algas** relacionadas à manutenção do oxigênio, como descreve o P33 (*“e interferência das algas como na manutenção do oxigênio atmosférico”*); **questões ambientais**, como degradação, preservação e sustentabilidade, como explica o P67 (*“para construir argumentos de defesa da preservação da biodiversidade, que vão ajudar na compreensão da dinâmica do nosso planeta, no que se refere a sustentabilidade”*); **classificação adaptada e alternativa**, retratada pelo P65

(“e classifica-as nos seguintes grupos: Ornamentais Comestíveis, Venenosas, Medicinais, as que podem ser consideradas pragas”); **ciclos reprodutivos**, descritos pelo P56 (“de ciclos reprodutivos”); **transgênicos**, conforme aborda o P65 (“plantas transgênicas”); **polinização**, segundo o P18 (“que o aluno entenda a grande importância da Polinização e quais outros seres realizam este importante processo”) e **matas ciliares**, como destaca o P65 (“estudam sobre o assoreamento dos rios...importância das matas ciliares”).

Das 23 respostas negativas à questão 6 (equivalente à 31% do total), 17 professores não justificaram o motivo, ou seja, nada foi descrito. Os outros seis professores esclareceram suas opiniões, fundamentadas na categoria Aspectos Pedagógicos, relatando: **aprimoramento das estratégias** já utilizadas, segundo o P36 (“apenas aprimorei as estratégias que eu utilizava”); uso exclusivo de **atividades dos cadernos do Estado**, conforme o P37 (“não, todas as atividades dadas aos alunos eram clonagem da Apostila do REDEFOR Botânica, adaptada à minha realidade. Pelo menos, eu não me lembro de ter criado nenhuma, a não ser pegar animações de outros temas para dar aula, ou utilizar charges com outros temas”); **seguimento do currículo**, descrito pelo P50 (“seguí o Currículo do Estado de SP”); **não ser atuante na área pedagógica**, conforme comentário do P55 (“não atua em sala de aula”); **falta de necessidade**, de acordo com a descrição do P2 (“não achei necessário”) e **ausência de estrutura**, como comenta o P5 (“pois não há estrutura pessoal e local”). Houveram 5 professores (17, 20, 22, 46 e 49) que não exporaram nenhuma resposta à questão 6, onde inserimos na categoria Não Respondeu. Destas 2 categorias (Aspectos Pedagógicos e Não Respondeu) associadas às respostas negativas, foram encontradas 28 frequências de subcategorias, indicadas no Anexo 17, com seus números de ocorrências e uma representação da unidade de registro que melhor expressa tal contexto.

Em resumo, para este eixo de análise, observamos que a maioria dos professores (mais de 70%) destacou algum tipo de influência da disciplina na prática docente atual,

tanto pela utilização de recursos e estratégias disponibilizados na mesma, quanto pela inspiração para novas estratégias e abordagens. Cerca de 20% dos professores também expressaram as dificuldades de implementação das propostas apresentadas pela disciplina. Tivemos relatos sobre uma grande diversidade de recursos e estratégias, com especial destaque para aulas de caráter mais prático, dinâmico e contextualizado. O uso de diversos instrumentos ligados às TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) também foi reportado, bem como da realização de aulas de campo, coletas e observação de materiais botânicos, entre outros. Quanto às temáticas, algumas abordagens muito desejáveis, mas ainda não muito comuns foram reportadas, como a evolutiva e filogenética.

6.2.3.1. Análise e Discussão

Podemos aproximar o modelo de Rollnick *et al.* (2008) e os resultados obtidos neste terceiro Eixo de Análise, voltado à temática das escolhas de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos para o ensino e aprendizagem de Botânica, no qual enfocamos as questões 3, 4, 5 e 6. A partir de tal aproximação, inferimos que todos os Domínios estiveram presentes nas respostas (Conhecimento do Tema, Conhecimento dos Estudantes, Conhecimento Pedagógico Geral e Conhecimento do Contexto). Isso faz sentido, uma vez que, para um professor compreender, interpretar, adaptar e ensinar um conteúdo, ele precisa acessar todos estes conhecimentos e elaborar múltiplas maneiras de representá-lo, criando estratégias embasadas no conhecimento prévio dos seus alunos e no seu contexto de ensino.

Como os professores participantes do REDEFOR estão em exercício, poucos são principiantes na profissão, como verificado na investigação do perfil, e a maioria vivencia a realidade do ensino público, provavelmente compreendem as necessidades e dificuldades de aprendizagem dos seus educandos, a partir da apropriação do contexto e da capacidade de desenvolver estratégias compatíveis com os materiais, muitas vezes

escassos ou indisponíveis. Estudos realmente apontam que professores principiantes ou ainda em formação inicial geralmente têm seus Conhecimentos do Aluno e do Contexto mais incipientes se comparados a professores mais experientes (ex. CASTRO e LEAL, 2017).

A partir das respostas referentes às questões analisadas neste eixo, destacamos aspectos da prática docente e do PCK ligados às manifestações:

- Estratégias Instrucionais de um tópico específico (EI) - pois os docentes relataram o uso de uma grande variedade de estratégias e recursos didáticos (incluindo os digitais) apresentados na disciplina, bem como a maioria destacou que elaborou novas propostas a partir da vivência na disciplina (também com enfoques muito variados);
- Representações (R) - pois os professores relataram as representações (ideias, analogias, abordagens, etc.) que consideram eficazes para trabalhar o tema Botânica em sua prática educativa;
- Saliência curricular (SC) - pois os professores destacaram os principais conteúdos de Botânica que trabalharam com seus estudantes, evidenciando, em alguns casos, a inclusão de assuntos antes desconhecidos ou subvalorizados (como a abordagem evolutiva e filogenética, por exemplo);
- Avaliação (A) – abordada de forma indireta e mais superficial se comparada às demais manifestações, pois pôde ser detectada apenas em relatos sobre como a adoção de novas práticas de ensino melhoram a aprendizagem dos estudantes. No entanto, não foram enfocados métodos ou instrumentos avaliativos propriamente ditos.

Assim, analisando-se este eixo, verificamos que, para grande maioria dos professores participantes da disciplina Botânica, ela teve uma influência positiva em sua atual prática docente (alguns anos após cursá-la). Julgamos este um resultado positivo,

pois se sabe que o ensino dessa temática é tido há tempos como um dos mais complexos dentro da Biologia (SANDERS, 2005; NYBERG e SANDERS, 2014), conforme já evidenciamos em partes anteriores do presente trabalho. No contexto brasileiro, a preocupação com o ensino dessa temática também é antiga. Em 1937, Rawitscher já atentava para o desafio de tornar a Botânica no Ensino Médio uma disciplina menos “enfadonha” e observações semelhantes apareceram em relatos já no 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica (BARRADAS e NOGUEIRA, 2000). Certamente a Cegueira Botânica é um agravante, mas as práticas de ensino, estratégias e materiais didáticos tradicionalmente adotados pelos professores tendem a perpetuar tal cegueira. Segundo Kinoshita *et al.* (2006), a abordagem nos diversos níveis de ensino é, ainda atualmente, descontextualizada, excessivamente teórica-descritiva e pouco relacional, o que provoca baixo interesse e motivação nos estudantes.

Neste cenário, julgamos que um dos objetivos da disciplina Botânica do EspBio (REDEFOR), que foi justamente subsidiar os docentes em suas práticas, torna-se extremamente relevante, por incentivar novas iniciativas que busquem um ensino mais dinâmico e contextualizado. Nossos resultados indicam que tal objetivo, pelo menos para os sujeitos que efetivamente responderam ao questionário, foi atingido, uma vez que os participantes relataram a utilização de muitos recursos disponíveis na disciplina e adoção de abordagens propostas. Outro ponto de destaque é que os professores não apenas aplicaram propostas, mas também as utilizaram para elaborar suas próprias novas estratégias e recursos, como pudemos verificar nas respostas obtidas na questão 6, nas quais uma grande diversidade de atividades foi relatada, a maioria com caráter bastante prático e dinâmico.

Embora muitos recursos tenham sido destacados nos relatos dos professores, as aulas consideradas mais práticas tiveram especial destaque. Krasilchik (2008) ressalta que esses tipos de aulas realmente são capazes de estimular a aprendizagem dos estudantes, sendo muito motivadoras. Para a autora, as principais funções das aulas

práticas são despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.

Especialmente para o conteúdo de Botânica, as aulas práticas têm sido apontadas como grandes promotoras da superação da Cegueira Botânica e de uma aprendizagem mais efetiva da temática. Segundo Silva e Ghilardi-Lopes (2014), no ensino de Botânica, é fundamental que o professor proponha atividades práticas e busque mudanças na sua forma de trabalhar essa temática nas aulas. Já Duarte (2015), aponta a importância da utilização de aulas experimentais para a construção do conhecimento científico, já que o uso de estratégias pedagógicas diferenciadas, visando à vivência prática, oportuniza uma aprendizagem significativa e engaja mais os estudantes na realização das atividades. Para o autor, a abordagem correta da Botânica deve favorecer uma visão integradora, relacionando as experiências escolares como as realidades locais, e ainda, viabilizar a ampliação do olhar dos estudantes com metodologias participativas, como as aulas práticas que auxiliam de maneira fundamental na construção de conhecimentos relativos à área. A realização de investigações, com propostas de análises e observações por parte dos estudantes, instiga o interesse dos mesmos, e devem ser norteadas pelas vivências do cotidiano deles, constituindo-se como uma alternativa dinâmica e surpreendente que proporcione uma maior interação e aproximação entre estudantes, professores e a diversidade vegetal. Inúmeros trabalhos têm reportado resultados nesse sentido, ou seja, atingir uma aprendizagem mais significativa a partir do emprego de metodologias diferenciadas e mais práticas para o ensino de Botânica, como, por exemplo, Seniciato e Cavassan (2004), Salomão (2005), Yenilmez e Tekkaya (2006), Santos *et al.* (2012), Franco e Ursi (2014), Silva e Ghilardi-Lopes (2014), Duarte (2015), Santana *et al.* (2016), Jacquemart *et al.* (2016), Macedo e Ursi (2016), entre outros.

A abordagem contextualizada da Botânica, uma das temáticas mais recorrentes na disciplina, também foi destacada pelos professores, inclusive o uso da Arte para tal fim. Segundo Silva e Souza (2013), em uma prática educativa contextualizada, é importância considerar os saberes prévios dos estudantes, estabelecendo um diálogo contínuo com o seu cotidiano e utilizando diferentes estratégias didáticas que o motive e aproxime de sua realidade. Já de acordo com Wartha *et al.* (2013), a contextualização deve ser princípio norteador dos recursos e estratégias no ensino, principalmente no ensino de Botânica da educação básica, trazendo exemplos e espécimes de plantas da localidade em que os estudantes vivem e estabelecendo relações entre as características adaptativas dessas plantas com o ambiente. Além do que, é relevante diversificar as estratégias didáticas para auxiliar nessa abordagem contextualizada, agregando aulas de campo, práticas de laboratórios, estudos do meio, utilização de vídeos e documentários, uso de jogos didáticos, animações, leituras e produções textuais, etc. (SILVA e SOUZA, 2013; KINOSHITA *et al.*, 2006).

Destacamos que recursos tecnológicos, incluindo os digitais e midiáticos, foram também bastante citados pelos professores. Este resultado está de acordo com o postulado por Mercado (2008b) ao ressaltarem em seus estudos a importância dos cursos de formação docente em EaD, como a disciplina alvo deste estudo, para que os participantes interajam e se apropriem de tecnologias disponíveis nos diferentes níveis de ensino e contextos sociais e, a partir desse conhecimento, possam implementar os recursos midiáticos mais pertinentes à realidade e necessidades de seus alunos. Os autores ainda defendem a utilização da mídia na educação como um fator relevante para desenvolver o conhecimento, as habilidades e os valores dos alunos, além da oportunidade dos docentes se aprimorarem profissionalmente.

Complementando esses pensamentos, Almeida e Valente (2011) destacam a necessidade de priorizar investimentos na formação de professores voltada ao desenvolvimento de competências pedagógicas no uso de recursos midiáticos,

canalizando esforços na integração entre as tecnologias e o currículo das distintas áreas de conhecimento, criando a cultura digital na escola. Já Tono e Freitas (2008), defendem que a difusão das tecnologias educacionais deva superar a mera instrumentalização e sim enaltecer a transformação qualitativa do processo de ensino e aprendizagem, além de desenvolver questões sociais e culturais. O professor deve ser formado para se apropriar dos recursos midiáticos tendo em vista os domínios *técnico-operacional* e *procedimento-estratégico*, ou seja, além de saber utilizá-lo, é necessária a consciência de escolha e aplicação a fim de alcançar os objetivos e direitos de aprendizagem delimitados pela sua proposta pedagógica.

Porém, em nossa visão, além do suporte de formação, é preciso garantir a funcionalidade desses instrumentos e ferramentas no dia a dia escolar, sendo necessário o investimento e a manutenção desses equipamentos. O que observamos, muitas vezes, na prática da educação pública são programas que são lançados e depois abandonados, devido a ruptura e finalizações de contratos e licitações, troca da gestão governamental, mudanças das empresas que realizam esses serviços, etc.

Pensando-se especificamente na Botânica, ensinar tal temática com associação das práticas e inovações tecnológicas proporcionam estímulos e motivam os educandos, ampliando as informações e permitindo ações a favor da sustentabilidade (MATOS *et al.*, 2016). Barbosa *et al.* (2016) destacam que a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ensino de Botânica é capaz de promover uma abordagem contextualizada, com possibilidades de melhorias da aprendizagem. No entanto, como já ressaltado, sem a estrutura e apoio adequados, as experiências podem ser muito dificultadas, como a relatada por Santos *et al.* (2016), ao tratarem o tema diversidade vegetal em um projeto do PIBID (Programa de Bolsas de Iniciação à Docência, Capes), explorando um atlas virtual da Flora local.

Quanto às principais dificuldades que os professores encontraram ao implementarem as propostas e recursos da disciplina Botânica, tivemos como alguns

dos aspectos citados: o alto número de alunos por turma; a falta de materiais, estrutura, equipamentos na escola; carência de apoio da gestão; complicações de acesso à Internet; pouco tempo de aula (hora/aula e semanal); e obstáculos ao coletar estruturas vegetais. Segundo Paro (1998), muitas escolas públicas são acomodadas em edifícios com condições precárias de funcionamento, com falta de material de toda ordem, com salas numerosas, que agredem o bom senso pedagógico, onde funcionários e professores competem exercer suas funções com baixos salários. É preciso exigir do Estado a garantia de condições mínimas de recursos e materiais para que se possa viabilizar um ensino escolar de qualidade de amplo acesso. Pesquisas recentes em escolas públicas evidenciam que os alunos reconhecem o impacto dos computadores danificados e da lentidão e interrupções da Internet nas atividades propostas que envolvam a rede (FANTIN e QUARTIERO, 2016). Certamente este contexto prejudica o processo ensino e aprendizagem no geral, estando muito além de aspectos restritos ao ensino de Botânica.

Outro ponto destacado por alguns professores foi que os materiais propostos pela disciplina do EspBio seriam incompatíveis ao contexto real da escola pública. Embora os docentes não tenham justificado, podemos inferir que tal incompatibilidade estaria relacionada com algumas dificuldades de adaptar as propostas com o contexto no qual estariam imersos, ou até mesmo pela falta de materiais pedagógicos para tais atividades.

6.2.4. Seleção de Conteúdos Específicos

Neste eixo, analisamos a questão 7 (“Após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR), você mudou a seleção dos conteúdos conceituais específicos de Botânica abordados em suas aulas? 7.1 – Caso sua resposta seja SIM, descreva tais mudanças. Se a resposta foi NÃO, justifique.”). 64% dos professores assinalaram que “*sim*”, 29% declararam que *não* mudaram os conteúdos específicos e 7% *não responderam*. As respostas afirmativas a tal questionamento geraram 5 categorias, a partir das 90

frequências de subcategorias detectadas (Anexo 18 e 19), sendo a mais comentada Aspectos Pedagógicos, com 52.2% das subcategorias, seguida por Ampliação do Conhecimento (22,2%), Temas Específicos (16,7%), Aluno (6,7%) e Não Justificou (2,2%), como apresentado na Figura 15. As categorias e suas descrições são exemplificadas na Tabela 8.

Figura 15 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas afirmativas à questão aberta 7.1.

Tabela 8 – Relação das categorias e suas descrições referente às respostas afirmativas da questão aberta 7.1

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Mudanças relacionadas a aspectos pedagógicos na abordagem dos conteúdos
Temas Específicos	Citação de conteúdos específicos da Botânica que sofreram alterações em sua seleção
Não Justificou	O docente respondeu sim para a questão fechada (7) e não justificou na questão aberta (7.1)
Aluno	Foco nas mudanças que a nova seleção de conteúdos (ou abordagem deles) promoveu nos estudantes
Ampliação de Conhecimento	Melhorias na abordagem dos conteúdos com os estudantes, a partir da ampliação dos conhecimentos dos próprios professores

Da mesma forma que ocorreu em outros Eixos de Análise, algumas respostas escaparam ao questionamento central da pergunta que apresentamos. Na categoria Aspectos Pedagógicos, por exemplo, os participantes descreveram mudanças mais relacionadas com as formas de trabalhar os conteúdos (estratégias, recursos, abordagens) e não apenas relacionadas à sua seleção propriamente dita. Eles abordaram: **segurança didática**, conforme relata o P24 (*“agora posso lecionar conteúdos específicos como Angiospermas sem problema nenhum”*); **vídeos**, mencionado pelo P40 (*“e posso agora mostrar vídeos”*); **auxílio e enriquecimento na contextualização** das aulas, bem como explica o P29 (*“uma mudança foi a contextualização das aulas”*); **valorização da formação continuada**, vinculado à ampliação do currículo e da aprendizagem, relatada pelo P38 (*“vamos dizer que ampliei mais meu currículo e melhorei minha aprendizagem”*); uso de **mapas conceituais**, assim descrito pelo P40 (*“no currículo apenas aparece um mapa conceitual”*); da utilização de **exemplos**, citada na resposta do P1 (*“sigo o Currículo, o que acrescentei foi uma abordagem diferente, usando mais exemplo que estejam inseridos na realidade do aluno”*); **atividades mais elaboradas**, como citado pelo P38 (*“com atividades mais amplas e bem elaboradas”*); aplicação dos **mapas mentais**, como cita o P59 (*“utilizo com mais clareza a técnica de construção dos mapas mentais”*); uso de **artigos científicos**, conforme menciona o P62 (*“nas aulas de biologia comecei a contextualizar pedindo aos alunos para lerem artigos”*); **discussão dialogada** em debates, segundo o P34 (*“procurei verificar em diálogos com a classe”*); **limitações** do currículo e hora-aula, declaradas pelo P41 (*“não dá para mudar muito devido ao tempo de trabalho para cada assunto”*); **recursos tecnológicos**, como pauta o P73 (*“são usados com mais frequência os netbooks para pesquisas”*); **seleção crítica dos materiais**, de acordo com a resposta do P8 (*“fiquei mais atenta e crítica em relação ao material didático”*); priorizar os **experimentos e aulas práticas**, como descreve o P71 (*“acredito que minimizei tanta teoria e parti mais para o prático”*); utilização dos **espaços de aprendizagem** fora da sala de aula,

conforme relata o P11 (*“nós seguimos a apostila do estado, onde complementamos com aulas expositivas fora da escola”*); uso de **pesquisas**, também mencionado pelo P11 (*“...dentro da sala com pesquisas”*); **adaptações** das atividades REDEFOR, bem como explana o P63 (*“tento fazer adaptações para melhorar a compreensão dos alunos”*); **novas estratégias**, relatadas pelo P61 (*“apenas possibilitou-me encontrar novas estratégias de trabalho”*); cobranças de **provas externas**, como o vestibular, conforme menciona o P18 (*“e trabalhamos alguns exercícios, pois no meu caso procuro abordar, como está sendo cobrado nos vestibulares, para que o aluno perceba como será cobrado o assunto que estudou”*); **gratificação** pelo trabalho, como cita o P29 (*“e se torna mais gratificante”*) e estruturação de **relatórios**, segundo o P62 (*“nas aulas de Biologia comecei a contextualizar pedindo aos alunos para montarem relatórios”*).

A categoria Ampliação do Conhecimento destacou as respostas dos professores em relação à percepção de uma melhora no conhecimento específico deles próprios, que permitiu mudanças na seleção e abordagem desses conteúdos em sala de aula, como: conteúdos **menos fragmentado**, declarado pelo P33 (*“sim, acredito que eles ficaram menos fragmentados”*); **melhor seleção dos conteúdos**, como pauta o P43 (*“eu não me detive em utilizar demasiadamente a complexidade dos processos metabólicos dos vegetais”*); **aprofundamento, mudanças e reflexões** acerca dos assuntos, de acordo com a resposta do P19 (*“a mudança que operei foi no tratamento reflexivo dos conceitos”*); **conteúdos contextualizados**, definido pelo P6 (*“dando relevância aos conteúdos de maior realidade para os alunos”*) e **mesmos conceitos com novas abordagens**, como descreve o P75 (*“os conceitos não mudaram, o que surge é aprimoramento e novas abordagens com o passar do tempo”*).

Foi na categoria Temas Específicos que os professores trataram de forma mais direta o que esperávamos obter a partir da questão 7 (quais as mudanças de conteúdos conceituais realizadas), como exemplificado a seguir: **grupos vegetais**, como cita o P24 (*“sim, agora posso lecionar conteúdos específicos como Angiospermas”*); **fotossíntese** e

respiração, relatadas pelo P33 (*“ao inserir, como já citado por exemplos conceitos como fotossíntese, respiração...”*); **paisagem regional**, como descrito pelo P52 (*“dou mais valor paisagem regional como estratégia de ensino”*); **morfologia**, como citado pelo P4 (*“no estudo morfológico...”*); **princípios medicinais e farmacêuticos**, mencionados pelo P67 (*“porém, de modo flexível, onde foi possível transitar de modo confortável entre os conteúdos, como por exemplo, levar o aluno a reconhecer o processo pelo qual desencadeiam a ação in loco de fármacos”*); **bioquímica**, bem como cita o P43 (*“... dos processos metabólicos dos vegetais”*); **evolução**, como menciona o P15 (*“os relacionados ao enfoque evolutivo”*); **ecologia**, como destaca o P16 (*“não me preocupo mais em classificar os vegetais, e sim, em abordar o tema com uma visão ecológica”*); **fisiologia**, citada pelo P4 (*“...e fisiológico dos vegetais”*); **modelagem molecular**, como explicado pelo P67 (*“desenhados a partir de modelos baseados em modelagem molecular utilizando a botânica como protagonista neste processo”*) e **fluxo de energia**, como pauta o P33 (*“...fluxo de energia”*).

Na categoria Aluno, os professores relatam percepções sobre a melhorias na abordagem dos conteúdos com seus estudantes, a partir da ampliação dos conhecimentos dos próprios professores. Tais melhorias ocorreram em relação a: **despertar a curiosidade**, citado na resposta do P27 (*“para despertar a curiosidade dos alunos”*); **maior interação**, conforme menciona o P29 (*“os alunos interagem mais”*); o **levantamento das necessidades**, segundo o P34 (*“quais eram as necessidades deles e aprofundar os temas apontados”*); **melhor compreensão**, bem como cita o P63 (*“...para melhorar a compreensão dos alunos”*) e **potencialidades**, como destacado pelo P41 (*“é claro pensando sempre o potencial e necessidade do conhecimento do aluno do Ensino Médio”*).

A partir das respostas de professores que marcaram “*não*” na questão 7, formulamos 3 categorias, com base em 28 frequências de subcategorias totais: Não Respondeu (50%), Revisão do Conhecimento (39%) e Aspectos Pedagógicos (11%).

Na categoria Revisão dos Conhecimento, incluímos considerações sobre: **rever conteúdos**, como exemplifica o P9 (*“não, pois a disciplina foi útil para rever conceitos, e não para modificar significativamente minha prática”*); **uso exclusivo dos cadernos do Estado** e quantidade de aula, de acordo com a resposta do P18 (*“na disciplina de Biologia - como já disse, somente duas aulas semanais, além disso, no Caderno do Aluno - que é uma apostila adotada pelo Governo do Estado de São Paulo - não dispomos de uma quantidade razoável para cada capítulo. É visto somente o básico...”*) e **acompanhamento do currículo**, conforme relata o P54 (*“foi realizado de acordo com a proposta curricular”*).

Na categoria Aspectos Pedagógicos, as respostas obtidas foram relacionadas: à **ausência de mudanças pela falta de tempo**, assim descrito pelo P70 (*“não tive tempo de modificar as aulas preparadas neste ponto”*); aos **problemas na metodologia**, como pauta o P3 (*“acredito que o problema não estava nos conteúdos e sim na metodologia aplicada”*) e às **mudanças não aplicadas**, conforme menciona o P5 (*“para eu sim, em sala nada!”*).

Para os 22 (29%) participantes que assinalaram “*não*” como resposta a questão 7, 14 deles não justificaram. Quanto aos demais, suas justificativas basearam-se principalmente em **trabalharem com os conteúdos definidos pelo currículo** do Estado de São Paulo (*“sigo o Currículo do Estado de SP”*; *“faz parte dos conteúdos trabalhados”*) e que **só alteraram o modo de trabalhá-los** (*“sigo uma proposta curricular e material apostilado específico, o que mudou foram as estratégias”*; *“não, pois nossos conteúdos já são pré-selecionados pelo currículo de nosso estado, apenas possibilitou-me encontrar novas estratégias de trabalho”*).

Em resumo, a influência da disciplina Botânica na seleção de conteúdos conceituais foi relatada por 64% dos professores. Da mesma forma que ocorreu em outros Eixos de Análise, algumas respostas escaparam ao questionamento central da pergunta que apresentamos. Na categoria Aspectos Pedagógicos, os participantes

descreveram mudanças mais relacionadas com as formas de trabalhar os conteúdos (estratégias, recursos e abordagens) e não relacionadas à sua seleção propriamente dita. A valorização da formação continuada oportunizada pela disciplina também foi bastante citada nesta categoria. Já na categoria Ampliação do Conhecimento, destacou-se a melhora no conhecimento específico dos próprios professores, o que permitiu mudanças positivas na seleção e abordagem desses conteúdos em sala de aula. Os professores relatam percepções sobre melhorias na abordagem dos conteúdos com seus estudantes na categoria Alunos. Foi apenas na categoria Temas Específicos que os professores trataram de forma mais direta o que esperávamos obter a partir da questão, ou seja, quais as mudanças de conteúdos conceituais realizadas. O tema mais levantado foi a classificação e diversidade dos vegetais. Cerca de 30% dos professores não relataram mudanças após a disciplina e isso foi em grande parte justificado pela necessidade de subordinação ao currículo de estado de São Paulo, com muito pouca flexibilidade no contexto de alguns professores.

6.2.4.1. Análise e Discussão

Neste Eixo de Análise relacionado à Seleção de Conteúdos de Botânica, aproximando o objetivo da questão 7 do modelo de PCK de Rollnick *et al.* (2008) (Figura 1, página 35), inferimos inicialmente que aspectos relacionados ao Domínio Conhecimento do Tema e a Manifestação Saliência Curricular seriam os mais presentes nas respostas. Isso realmente foi detectado. No entanto, a partir das respostas obtidas, percebemos que o modo de selecionar tais conteúdos específicos esteve também muito relacionado ao Conhecimento do Contexto, pelo fato dos professores considerarem as situações de ensino em suas escolhas curriculares. Alguns relatos de docentes enfatizaram que o currículo e as apostilas da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo têm que ser seguidos integralmente (e, por isso, não realizaram mudanças na seleção de conteúdos). Vê-se, assim, que o Conhecimento do Tema que o professor

possui está sendo constantemente articulado com aquele de contexto nas tomadas de decisões sobre o currículo e a saliência dos assuntos. Ainda, Avaliações (no caso, especificamente avaliações externas) também foram abordadas, sendo referidas por alguns professores como importantes determinantes do conteúdo a ser ministrado.

Ainda, como ocorreu em outros eixos, aspectos ligados às Representações e Estratégias Instrucionais para a abordagem de um tema também vieram à tona nas respostas. Assim, podemos inferir que Conhecimentos Pedagógicos Gerais e dos Alunos também se articulam aos demais conhecimentos quanto os professores refletem sobre a escolha de temas a serem ensinados.

Concordamos com Geddis e Wood (1997), ao afirmarem que, no processo de ensino, os professores podem ter diferentes concepções e ponderação para uma mesma orientação dos componentes curriculares, dependendo da ênfase adotada pelos professores em suas práticas educativas. Ainda, Grossman (1994) enfatiza o valor do Conhecimento do Conteúdo para o desenvolvimento do currículo, pois tal conhecimento afeta tanto o que os professores ensinam como a forma como o fazem, de acordo com as decisões curriculares, interesses, crenças e valores que os professores sustentam dentro de seus objetivos e princípios educacionais.

As ideias desses autores foram corroboradas por nossos dados, pois a maioria dos professores (64%) declarou a influência positiva da disciplina Botânica (REDEFOR) na mudança de seleção de conteúdos. Assim, mesmo em um contexto mais restritivo, muitos professores empreenderam mudanças, principalmente em relação às abordagens gerais (exemplo: ecológica, evolutiva, contextualizada, prática, etc.) e também às estratégias utilizadas. Além disso, especialmente na categoria Ampliação de Conhecimentos, os participantes relataram como o aprimoramento de seus próprios conhecimentos conceituais refletiu em melhora nas abordagens dos conteúdos.

Não nos cabe aqui fazer uma análise profunda sobre o currículo de Botânica, apenas destacamos que discussões desta natureza vêm sendo realizadas em âmbito

internacional (ex. TAMIR, 1974; HERSHEY, 1996) e Nacional (ex. GÜLLICH, 2003). Além disso, em nossa interpretação, esta não foi uma discussão fortemente abordada na disciplina Botânica do EspBio. Ao contrário, como citado na descrição do contexto da presente pesquisa, esse curso de formação continuada foi oferecido com um dos subsídios para um currículo específico (a Proposta Curricular do Estado de São Paulo). O que pudemos detectar ao analisar a disciplina no ambiente virtual de aprendizagem foi que alguns textos davam destaque a importância do professor poder aprofundar os temas propostos e sempre apresentá-los sob uma nova perspectiva (evolutiva, relacionada ao cotidiano, histórica, etc.).

Um aspecto interessante que emergiu nas respostas enquadradas na categoria Aspectos Pedagógicos foi a valorização expressada pelos professores em relação a oportunidade de formação continuada representada pela disciplina. Os professores declararam que melhoraram a seleção e, principalmente, a abordagem dos conteúdos a partir de tal disciplina. Fica evidente a importância dos cursos de formação continuada, tanto por seu papel na construção e fortalecimento da identidade profissional docente, quanto para melhorar a prática educativa e o conhecimento específico do professor em exercício. Pimenta (2008) ressalta que a formação docente deve oferecer ao professor o embasamento para que ele possa recontextualizar o processo de ensino e aprendizagem com as experiências e a realidade em sala de aula, conciliando os objetivos pedagógicos com as necessidades de seus alunos.

Pensando especificamente no processo de formação associado ao EspBio, um estudo realizado por Barbosa (2014) evidenciou que as principais motivações para ingresso dos professores nesse curso estavam relacionadas à ampliação de conhecimentos e atualização na área de Biologia, além da ampliação de metodologias de ensino. Os docentes também consideraram a aprendizagem na modalidade EaD mais motivadora que a presencial devido à flexibilidade de tempo que a mesma oferece. As respostas obtidas neste Eixo de Análise e nos demais, estão em sintonia com os

resultados da autora, pois verificamos que os professores tratam de forma recorrente a questão dos ganhos conceituais e subsídios para prática docente adquiridos ou ampliados a partir da disciplina Botânica (REDEFOR).

Os professores ainda demonstraram seus conhecimentos do conteúdo específico de Botânica associados aos conhecimentos sobre os alunos (como dificuldades de aprendizagem, levantamento prévio, perfil, realidade de contexto, melhor interesse na temática e nas aulas diferenciadas, etc.), principalmente no Ensino Médio, influenciando a seleção dos conteúdos, as estratégias, as representações, os tópicos dos currículos mais relevantes e a ênfase da abordagem, deixando explícita a transformação dos conteúdos de Botânica, na tentativa de torná-los compreensíveis às percepções e realidades dos seus alunos (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2012).

6.2.5. Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica

Este eixo de análise abordou a questão 8 (“A disciplina Botânica (REDEFOR) te ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos do Ensino Básico enfrentam ao estudar tal tema 8.1- Em caso positivo, tal reflexão influenciou de alguma forma suas práticas em sala de aula? Explique.”), a qual 73% docentes assinalaram que “*sim*”, 20% afirmaram que a disciplina “*não*” ajudou e 7% dos professores “*não responderam*”. Não houve nenhuma justificativa para as respostas negativas.

As respostas afirmativas à questão 8, foram qualificadas em 6 categorias (Anexo 20 e 21), a partir das 142 frequências de subcategorias totais: Aspectos Pedagógicos (47,1%), Aluno (20,7%), Características da Disciplina (16,4%), Temas Específicos (10,7%), e Não Justificou (5%), conforme Figura 16. Cada categoria é descrita na Tabela 9.

Figura 16 – Relação das categorias e suas ocorrências percentuais para as respostas afirmativas à questão aberta 8.1.

Tabela 9 – Relação das categorias e suas descrições referente às respostas afirmativas da questão aberta 8.1

Categoria	Descrição
Aspectos Pedagógicos	Como os professores estão superando as dificuldades dos estudantes
Temas Específicos (Dificuldades)	Abordam temas específicos da Botânica que são mais dificilmente aprendidos
Temas Específicos (Facilidades)	Abordam temas específicos da Botânica que são mais facilmente aprendidos
Não Justificou	O docente respondeu sim para a questão fechada (8) e não justificou na questão aberta (8.1)
Aluno	Dificuldades e interesses dos estudantes
Características da Disciplina	Opiniões focadas nas características da disciplina ou do curso

A categoria Aspectos Pedagógicos reuniu as descrições na quais os professores focaram na influência da disciplina de forma mais relacionada a como estão atuando para diminuir as dificuldades de seus alunos e não em relação às dificuldades dos estudantes propriamente ditas. Assim, as respostas abordaram aspectos como: **conexão** e **aproximação** dos conhecimentos, citado na resposta do P67 (*“fazendo as conexões entre os conhecimentos”*); reconhecimento da **complexidade da temática**, segundo o P63 (*“existem temas complexos...”*); **exemplificar com materiais**, mencionado pelo P29 (*“é mais fácil a aprendizagem quando levamos vídeo aulas e materiais concretos para exemplificar”*); **innovar, melhorar e facilitar a abordagem**, bem como explana o P55 (*“acredito que a forma de apresentar e mobilizar curiosidade dos alunos mudaria em minha prática”*); **visitas externas**, citadas pelo P34 (*“como por exemplo incluir no planejamento visita a um horto florestal”*); **contextualização**, assim explicada pelo P35 (*“sempre que aplico o conteúdo, sempre faço um link com algo já visto por eles”*); **textos regionais**, assim descrito pelo P38 (*“como por exemplo, usando textos da própria região inserida”*); **atividades do caderno do aluno**, citado na resposta do P41 (*“as atividades do caderno do aluno ajuda muito nesse sentido”*); **abordagem superficial no ensino público estadual**, como ressalta o P47 (*“já no estado trabalhamos de modo bem superficial”*); **vídeo** e **vídeo-aula**, conforme menciona o P29 (*“é mais fácil a aprendizagem quando levamos vídeo aulas”*); **esquemas e desenhos**, segundo o P37 (*“por exemplo, no tema reprodução das plantas foi melhorado pela introdução de esquemas”*); **aulas práticas**, declarado pelo P34 (*“na medida do possível introduzir aulas práticas”*); **dificuldades na transposição didática**, como pauta o P1 (*“como havia dito anteriormente, transpor o conhecimento adquirido no curso e levar para sala de aula é difícil”*); **segurança didática**, de acordo com a resposta do P6 (*“comecei a atuar com mais responsabilidade e mais segurança pois adquiri mais conhecimentos”*); **limitação do currículo**, como descreve o P3 (*“sim, há muita teoria, e para muitos educandos as plantas nem são vivas”*); **horta**, conforme relata o P10

(*“tanto no ensino fundamental como no Ensino Médio há interesse de se constituir no espaço físico das escolas um programa de “Mãos à Horta” que torna mais atraente para o cognitivo humano e comportamental”*); **espaços de aprendizagem** (como o jardim da escola) e práticas fora da sala de aula, mencionados pelo P16 (*“eles gostam bastante da aula em ambiente natural”*); **pesquisas e trabalho de campo**, relatados pelo P12 (*“a prática levando os alunos em campo para um estudo em locu”*); **sensibilizar e polemizar**, ações levantadas do P18 (*“de repente através de assuntos polêmicos conseguiu trazê-los para o conteúdo”*); **abordagem aprofundada no ensino particular**, como cita o P47 (*“no ensino particular, o assunto é trabalhado no 7ºano e venho explicando cada grupo de plantas com facilidade, aprofundamento e bom entendimento dos alunos”*) e **utilização da temática do Trabalho de Conclusão de Curso (REDEFOR)**, bem como cita o P16 (*“aliás esse foi o tema de minha tese: A Aprendizagem em Ambiente Natural”*).

Um relato especialmente interessante, que demonstra a forte influência do contexto no ensino empreendido pelo professor, foi o do P47. Ele comentou que no ensino público aborda a temática Botânica de maneira simplificada (*“já no estado trabalhamos de modo bem superficial”*) e que no cargo da escola particular, ele consegue explanar de modo mais profundo, obtendo um feedback positivo da aprendizagem dos alunos (*“na particular o assunto é trabalhado no 7ºano e venho explicando cada grupo de plantas com facilidade, aprofundamento e bom entendimento dos alunos”*).

A categoria Aluno reúne as justificativas mais diretamente relacionadas as percepções sobre as maiores dificuldades dos estudantes para aprender Botânica e como a disciplina deixou tais dificuldades mais evidentes. As respostas focaram-se em: **limitações e erros conceituais**, como descreve o P14 (*“a maioria dos alunos traz erros conceituais como por exemplo, as plantas fazem fotossíntese de dia e respiram noite”*); **considerações dos aspectos sociais e éticos**, relatados pelo P33 (*“com estratégias que*

permite inserir um ensino dentro de um contexto social e ético dos alunos”); **defasagem do ensino** nos anos anteriores, assim descrita pelo P40 (“e trazer de volta o que já deveria estar fundamentado”); **levantamento prévio**, citado na resposta do P55 (“o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes é muito importante nas aulas: pesquisei as concepções prévias dos estudantes sobre o conceito de fruto e percebi que há pouca reflexão ou interação entre conteúdo e cotidiano”); **protagonismo**, como explica o P67 (“em relação a requerer a intervenção do estudante em todo o processo de aprendizagem. O aluno mais do que um espectador, como costumava ser em aulas anteriores ao curso da Redefor/USP, mas ele passou a ter um papel central, sendo o protagonista. mostrando sempre, ele como um agente que pode resolver problemas e mudar a si mesmo e o mundo ao seu redor”); **desinteresse**, como cita o P68 (“dificuldades no conhecimento e falta de querer aprender dos alunos”); **melhorias do aprendizado, interesse e reflexão**, segundo o P34 (“acho que primeiro é importante despertar nos alunos o interesse”); **novas necessidades da geração**, declarado pelo P75 (“o aluno contemporâneo necessita ver, sentir...”); **cegueira botânica**, como pauta o P71 (“os alunos não veem as plantas como uma estrutura complexa, apenas veem como plantas”) e **dificuldades** em compreender e interpretar, de acordo com a resposta do P14 (“com certeza, uma das grandes dificuldades dos alunos no Ensino Médio é compreender e interpretar a importância da fotossíntese das plantas”). Aparece, ainda, nas descrições dos professores, a questão da Botânica ser um tema complexo, tanto na visão do docente (“pois botânica, sempre foi um assunto pra mim inclusive muito complexo”; “existem temas complexo”) quanto no olhar do estudante (“reclamam de termos complicados”).

A categoria Características da Disciplina trouxe justificativas ancoradas na organização da disciplina, como podemos perceber nos aspectos a seguir: **utilização e reflexão sobre os materiais didáticos**, segundo o P73 (“antes só fazíamos uso dos livros didático, com o curso refletimos sobre o uso de outros instrumento”); **influência**

e diversificação da prática docente, declaradas pelo P67 (*“forneceu subsídios para que eu obtivesse uma maior percepção da minha prática pedagógica”*) e **auxílio e reflexão sobre as dificuldades específicas dos alunos**, como pauta o P52 (*“sim, falar, explicar e exemplificar cada termo utilizado na botânica para que o ensino fique mais pedagógico possível”*).

Quando dificuldades sobre conteúdos conceituais específicos foram citadas, as justificativas foram alocadas na categoria Temas Específicos - Dificuldades: **evolução e filogenia**, de acordo com a resposta do P29 (*“a evolução das plantas”*); **ciclos reprodutivos**, como descreve o P24 (*“os diferentes tipos de reprodução que ocorre em cada grupo das plantas”*); e **fotossíntese**, como citado por P14 (*“a importância da fotossíntese das plantas”*). Temas que os professores consideraram mais facilmente aprendidos, principalmente após implementarem novas abordagens a partir da disciplina, foram alocados na categoria Temas Específicos – Facilidades: **ecologia, diversidade e preservação**, conforme relata o P8 (*“e que a vida está presente em diversas formas e precisa ser respeitada e preservada”*); **princípios medicinais**, mencionados pelo P10 (*“suas propriedades medicinais e terapêuticas”*); e **biotecnologia** ligada aos transgênicos, como citado pelo P18 (*“temas polêmicos, como plantas transgênicas, na Biotecnologia”*).

Em resumo, mais de 70% dos participantes declararam que a disciplina os ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos do Ensino Básico enfrentam ao estudar Botânica. Quanto às justificativas, a categoria Aspectos Pedagógicos reuniu as descrições na quais os professores focaram na influência da disciplina, porém de forma mais relacionada a como estão atuando para diminuir as dificuldades de seus alunos e não em relação às dificuldades dos estudantes propriamente ditas. Já a categoria Aluno reuniu as justificativas mais diretamente relacionadas as percepções sobre as maiores dificuldades dos estudantes para aprender Botânica e como a disciplina deixou tais dificuldades mais evidentes. A categoria

Características da Disciplina trouxe justificativas ancoradas na organização da disciplina. Finalmente, quanto aos Temas Específicos considerados de aprendizagem mais difícil, os professores citaram: evolução, filogenia, fotossíntese e ciclos reprodutivos.

6.2.5.1. Análise e Discussão

Este eixo está diretamente relacionado à percepção dos professores sobre a influência da disciplina Botânica sobre seu Conhecimento dos Estudantes (fazendo uma aproximação com o modelo Rollnick *et al.* 2008, Figura 1). No entanto, observamos a exemplo do que ocorreu nos demais eixos, que as respostas dadas pelos professores permitiram estabelecer relação com os outros tipos de conhecimentos, bem como com as seguintes manifestações:

- Saliência Curricular (SC) – devido aos professores descreverem que reconhecem alguns assuntos como mais desafiadores, porém continuaram abordando-os, provavelmente devido à relevância que atribuem aos mesmos;
- Representações (R) – pelo fato dos docentes descreverem novas formas e analogias para trabalharem conceitos, visando superar as dificuldades dos estudantes e ressaltando a necessidade de pautar as explicações nos conhecimentos prévios desses educandos;
- Estratégias Instrucionais de um tópico específico (EI) – pois este foi o assunto mais discutido pelos professores, que acabaram expressando mais do que as dificuldades em si, apresentando as novas propostas educativas que passaram a utilizar depois da disciplina, visando minimizar essas dificuldades dos estudantes.
- Avaliação (A) – pois os professores avaliaram (em uma perspectiva formativa) a aprendizagem dos estudantes ao perceberem que seu

desempenho e interesse mudaram para alguns temas em virtude das alterações realizadas nas estratégias e abordagens dadas a tais temas após a disciplina de Botânica (REDEFOR).

As temáticas botânicas são recorrentemente tratadas como complicadas, sendo seu ensino problemático, e isso foi evidenciado em algumas respostas de participantes desta pesquisa. Porém, Silva e Moraes (2011), destacam que a Botânica parece ser complexa e apresenta certo grau de dificuldade ao processo de aprendizagem quando os assuntos são representados de forma tradicional e ausentes de estratégias que despertem a atenção do discente e estimule o seu interesse. Seguindo nesta perspectiva, acreditamos que representações mais apropriadas e estratégias mais dinâmicas e motivadoras, nas quais os alunos sejam protagonistas de sua aprendizagem, podem facilitar muito essa aprendizagem da temática. No presente Eixo de Análise, os professores evidenciaram de forma contundente esse pensamento, principalmente na categoria Aspectos Pedagógicos. Tais pensamentos estão em sintonia com Krasilchik (2008), ao destacar que aulas diversificadas podem ser interessantes e auxiliam na compreensão do aluno em relação ao conteúdo, além de levá-lo a pensar, questionar e investigar, para que assim, ele se envolva com a atividade e possa aplicar seu conhecimento no dia a dia. Ainda, a utilização de diferentes procedimentos de ensino pode fomentar também uma atitude reflexiva por parte do aluno, na medida em que o professor oferece diversas oportunidades de participação, vivências variadas de experiências, tomada de decisões e construção de argumentos (BENETTI, 2002).

Um dos fatos mais amplamente aceitos por pesquisadores das áreas de neurociência, psicologia, pedagogia e ensino é que só aprendemos novos conhecimentos com base no que já sabemos ou naquilo que acreditamos (BRANSFORD *et al.*, 2007). Assim, é importante dar voz aos estudantes, no sentido de conhecer seus conhecimentos prévios e, a partir deles, desenvolver estratégias de ensino e aprendizagem capazes de

ampliá-los (BIZERRA e URSI, 2014). Cada grupo de estudantes possui seu histórico, inserido em determinada cultura com diversas crenças. No entanto, existem algumas concepções iniciais que parecem ser amplamente distribuídas entre os estudantes de uma mesma faixa etária. Conhecer algumas dessas concepções que, muitas vezes, representam dificuldades para a aprendizagem de temas específicos, incluindo assuntos da Botânica, pode ser interessante para os professores, incrementando seus Conhecimentos dos Alunos. Ao analisar a disciplina de Botânica do EspBio (REDEFOR), notamos que há trabalhos com tal temática que investigam a compreensão dos estudantes sobre as aulas de Botânica (ex. KAWASAKI e BIZZO, 2000).

Macedo *et al.* (2012) destacam que a forma como os professores percebem as dificuldades que os estudantes apresentam para compreender a Botânica reflete a maneira como eles tentarão suprir tais entraves. Concordamos com tal colocação e pudemos observar que nossos participantes abordaram em suas respostas algumas mudanças na prática pedagógica e nas aplicações de estratégias diferenciadas, capazes de minimizar as dificuldades dos seus estudantes e facilitar a compreensão dos mesmos sobre tal temática. As referidas autoras investigaram estudantes participantes da primeira versão do EspBio, perguntando o que os professores julgavam ser as maiores dificuldades dos estudantes para aprender Biologia. Essa indagação foi realizada na primeira semana da disciplina de Botânica, ou seja, não refletem a influência da mesma nessas crenças dos professores. Como principais dificuldades, foram destacadas, em ordem decrescente de frequência: nomenclatura, ciclo de vida, falta de interesse dos discentes, fisiologia, sistemática e taxonomia, relação com o cotidiano, estrutura de ensino e percepção dos vegetais.

Na pesquisa presente, realizada anos depois, os tópicos específicos mais citados pelos professores ao refletirem sobre dificuldades dos estudantes foram: evolução, filogenia, fotossíntese e ciclos reprodutivos. Interessante notar que evolução e filogenia praticamente não foram citadas anteriormente, o que pode denotar que este aspecto nem

fazia parte do escopo abordado pelos professores. Já os temas que foram recorrentes são: fisiologia (incluindo a fotossíntese) e ciclos de vida. Interessante notar que a categoria com maior frequência na pesquisa de Macedo *et al.* (2012), foi muito pouco citada pelos participantes na presente pesquisa. Podemos lançar a hipótese de que o fato da disciplina do EspBio ter ressaltado que os conceitos são mais importantes do que as nomenclaturas sem significado e que só se deve nomear o que for essencial tirou o peso dado pelos professores a esta questão. No entanto, não temos como verificar se isso ocorreu de fato.

O desinteresse dos estudantes foi citado nas duas pesquisas. No entanto, na presente investigação, muitos relatos já atrelaram o desinteresse inicial dos estudantes à necessidade de usar modalidades de ensino mais motivadoras. Alguns professores inclusive destacaram como isso ajudou a minimizar o desinteresse. Julgamos este aspecto uma influência positiva da disciplina.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados e discutidos no presente trabalho contribuíram para a ampliação dos conhecimentos sobre avaliação a longo prazo (3 a 4 anos) de cursos de formação docente em Educação a Distância (EaD), tendo como foco tanto o Ensino de Botânica, quanto percepções de professores sobre aspectos de seu PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo). Nossos objetivos específicos foram alcançados por meio da avaliação da percepção dos docentes participantes da disciplina Botânica (EspBio, REDEFOR) quanto às influências dessa nos seguintes aspectos relacionados ao PCK: 1) Conhecimento Específico de Botânica; 2) Importância da Botânica no Ensino Médio; 3) Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos; 4) Seleção dos Conteúdos Específicos; 5) Dificuldades dos alunos em relação à aprendizagem de Botânica.

Ancoramos nossas análises no modelo de PCK proposto por Rollnick *et al.* (2008), que se mostrou um bom referencial teórico–metodológico, pois nos ajudou a realizar nossas análises de forma mais embasada e focada, buscando sempre aproximar os dados obtidos dos componentes do modelo: Domínios (Conhecimento do Tema, Conhecimento dos Estudantes, Conhecimento Pedagógico Geral e Conhecimento do Contexto) e Manifestações (Representações, Saliência Curricular, Avaliação e Estratégias Instrucionais de um tópico específico). Como já ressaltamos anteriormente, não foi nossa intenção realizar um trabalho clássico avaliando individualmente o PCK dos professores participantes, mas sim investigar a percepção dos mesmos sobre alguns aspectos do PCK. Assim, o modelo foi utilizado como mais um componente analítico na avaliação dessas percepções.

Conseguimos realizar o presente estudo após três ou quatro anos da finalização do curso de formação continuada (respectivamente, para participantes da primeira e da segunda versão do EspBio da REDEFOR), o que dificilmente é realizado em avaliações na EaD. Apesar das dificuldades (sendo a primeira delas acessar os participantes depois

que se desligam do curso), julgamos extremamente relevante ter informações sobre possíveis influências dos processos formativos em EaD na prática docente dos envolvidos. Tais avaliações podem trazer um novo olhar sobre as contribuições efetivas de programas e iniciativas, nos quais são investidos muitos recursos financeiros e pessoais (professores, tutores, equipes de design instrucional, etc.), bem como contribuir para seu aprimoramento. Em nosso caso, as informações foram colhidas por questionário *online* e, assim, foram filtradas por suas percepções. Reconhecemos que outra abordagem interessante seria que os próprios pesquisadores fossem às escolas coletar dados, porém isso já configuraria outra pesquisa, certamente limitada a um número muito menor de participantes.

Sobre o número de participantes da presente pesquisa, consideramos que obtivemos uma amostra bastante robusta para um estudo de natureza qualitativa: 75 professores, distribuídos em diversos locais do estado de São Paulo. No entanto, se pensarmos no total de matriculados no REDEFOR (cerca de 800 docentes), a porcentagem é razoavelmente baixa, o que se justifica por nossa metodologia incluir obtenção de dados por instrumento virtual e depois de alguns anos após a conclusão do curso. Nesse contexto, nosso número amostral está dentro do esperado. Todavia, temos que ponderar que cerca de 10% dos participantes não foram escolhidos aleatoriamente, o que tornaria nossa amostra mais representativa do total de participantes. Ao contrário, o questionário virtual foi enviado para todos os cursistas e obtivemos respostas apenas de uma parte deles. Assim, ressaltamos que podemos ter um viés relacionado a termos obtido respostas apenas dos 9% que mais se interessaram pela disciplina ou mesmo para os quais ela promoveu mudanças significativas na prática de ensino. Assim, julgamos que nossos dados são válidos e contribuem para a questão estudada no presente trabalho, porém dentro do contexto específico no qual foi realizado.

Fazendo uma avaliação crítica sobre nosso instrumento de coleta de dados, percebemos que as respostas das questões fechadas, em sua maioria, foram todas

assinaladas, porém, quanto às questões abertas, algumas não foram justificadas. Para as últimas questões do instrumento, a maioria dos respondentes resumiu ou não justificou e podemos associar isso ao cansaço de responder a um questionário que consideramos longo. Assim, em futuras iniciativas, julgamos que o questionário deva ser mais sucinto.

Ainda sobre a metodologia do presente trabalho, destacamos que a Análise de Conteúdo por Bardin (2009) foi extremamente útil por nos permitir organizar, sistematizar e analisar uma grande quantidade de dados, obtidos para 75 sujeitos de pesquisa, por meio de oito questões, todas com parte de resposta aberta. Outro ponto que julgamos positivo em nossa escolha metodológica foi a adoção de Eixos de Análises, focados nos cinco aspectos do PCK destacados nos objetivos específicos desta pesquisa. Ressaltamos que eles apresentaram alguns pontos de sobreposição, mas acreditamos que os eixos auxiliaram na melhor organização, avaliação e discussão dos resultados. Os principais resultados referentes a cada um desses eixos permitem uma visão geral das percepções dos professores em relação à influência da disciplina Botânica (REDEFOR) sobre aspectos relevantes de seu PCK após alguns anos da realização do curso EspBio.

- **Conhecimento Específico de Botânica**

A maioria dos professores (mais de 90%) declarou que houve ampliação em seu conhecimento específico sobre Botânica a partir da disciplina cursada. Em suas justificativas, destacaram principalmente os efeitos desse aprimoramento conceitual, em especial a influência positiva em suas práticas docentes, que se tornaram mais dinâmicas, contextualizadas, motivadoras e com caráter mais prático. Também destacaram o interesse dos alunos pelas aulas de Botânica após mudanças na abordagem de ensino. Alguns professores perceberam que tinham dúvidas desde a formação inicial, que foram esclarecidas com a disciplina. Salientaram também que se tornaram mais confiantes para ensinar o tema após a ampliação de seus próprios conhecimentos a respeito da Botânica.

- **Importância da Botânica no Ensino Médio**

A importância de ensinar Botânica no Ensino Médio foi amplamente reconhecida pelos professores (mais de 90%), bem como a influência da disciplina nessa valorização (mais de 60%). No entanto cerca de 30% não declarou tal influência, visto que já possuíam esta ideia antes da disciplina, porém, para maioria deles, tal ideia teria sido reforçada. A importância do ensino de temas botânicos foi bastante baseada na relação das plantas com nosso cotidiano e com as questões ambientais e ecológicas, bem como de forma mais geral, com a formação cidadã dos estudantes.

- **Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos**

A maioria dos professores (mais de 70%) destacou a influência da disciplina na prática docente atual, tanto por utilizar recursos e estratégias disponibilizados na mesma (mais de 70%), quanto por ter obtido inspiração na disciplina para elaborar novas estratégias e experimentar novas abordagens (mais de 60%). Tivemos relatos sobre uma grande diversidade de recursos e estratégias, com especial destaque para aulas de caráter mais prático, dinâmico e contextualizado, representado pelo uso de diversos instrumentos ligados às TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), bem como a realização de aulas de campo, observação e coleta de materiais botânicos, entre outros. Quanto às temáticas, algumas abordagens muito desejáveis, mas ainda não muito comuns foram reportadas, como a evolutiva e filogenética. Cerca de 20% dos professores também expressaram as dificuldades para implementar as propostas apresentadas pela disciplina, baseando-se na escassez de materiais didáticos e tecnológicos disponibilizados nas unidades escolares, no desinteresse dos estudantes, na falta de apropriação dos materiais e estratégias oferecidos na disciplina ao contexto da escola pública e, principalmente, através do contexto de ensino.

- **Seleção dos Conteúdos Específicos**

A influência da disciplina Botânica na seleção de conteúdos conceituais foi relatada por mais de 60% dos professores. Os participantes descreveram mudanças mais relacionadas com as formas de trabalhar os conteúdos (estratégias, recursos e abordagens) e não relacionadas à sua seleção propriamente dita. Destacaram ainda a melhora no conhecimento de Botânica dos próprios professores, o que permitiu mudanças positivas na seleção e abordagem desses conteúdos em sala de aula. Ao pensar nas mudanças realizadas, os temas específicos mais citados pelos docentes foram classificação e diversidade dos vegetais. Cerca de 30% dos professores não relataram mudanças após a disciplina e isso foi, em grande parte, justificado pela pouca flexibilidade curricular no contexto de alguns professores ou por condições ruins de trabalho docente.

- **Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica**

Mais de 70% dos participantes declararam que a disciplina os ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos do Ensino Básico enfrentam ao estudar Botânica. Muitos relatos destacaram como os professores estão atuando para diminuir as dificuldades de seus alunos, buscando um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e contextualizado, que valorize as concepções iniciais dos estudantes. Quanto aos temas específicos: evolução, filogenia, fotossíntese e ciclos reprodutivos foram considerados pelos professores como aqueles de aprendizagem mais difícil.

Assim, detectamos que elementos ligados às quatro manifestações presentes no modelo de PCK de Rollnick *et al.* (2008) estiveram presentes em praticamente todos os Eixos de Análise, principalmente Estratégias instrucionais de um Conteúdo Específico, Representações e Saliência curricular, indicando que os conhecimentos docentes foram mobilizados na prática dos professores. Relatos sobre os aspectos didático e pedagógicos efetivamente permearam todos os Eixos de Análises, mesmo aqueles que

não tinham maior enfoque em tal temática, ressaltando as mudanças e melhorias na prática dos docentes após cursar a disciplina Botânica. Outro destaque foi a presença constante da valorização e ampliação dos conhecimentos específicos dos professores. Esses pontos detectados nas respostas estão em sintonia com as grandes motivações reportadas na literatura para professores ingressarem em cursos de formação continuada na modalidade EaD: aprimoramento conceitual e subsídios para a prática docente (BARBOSA, 2014). Outro aspecto que permeou todos os eixos foi a presença de declarações referentes à forma como os professores se sentiram valorizados e contemplados na formação profissional por participarem da disciplina do Programa REDEFOR e pelo vínculo com a USP.

Percebemos que os processos relatados pelos professores indicaram as potencialidades de cursos de formação continuada na modalidade EaD, pois eles declararam mudanças importantes e compatíveis com o que se objetivava na disciplina de Botânica (REDEFOR). A partir disso, destacamos que são necessários maiores investimentos em pesquisas que enfoquem melhorias no processo de formação docente, e em programas de extensão universitária que visem transcender uma formação continuada meramente assistencialista e empreendam uma efetiva proximidade dos conhecimentos acadêmicos contextualizados aos programas de melhorias no ensino: sendo a EaD uma alternativa interessante e relevante para a formação continuada de professores (MACEDO *et al.*, 2012). Acreditamos que a disciplina Botânica conseguiu, pelo menos para uma parte de seus participantes, destacar que existem formas mais dinâmicas, contextualizadas, práticas e motivadoras de empreender o ensino dessa temática tão importante e que pode ser estimulante dentro da Biologia.

Em nossa visão, os dados demonstram que os professores, a partir da vivência da disciplina Botânica (REDEFOR), passaram por um processo de reflexão sobre a sua prática docente, visando melhorar as propostas de ensino do conteúdo específico de Botânica e a compreensão dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Estes

processos reflexivos são fundamentais para a mudança da prática pedagógica de um professor, indo ao encontro com as ideias de Shulman (1987). Exemplos de mudança de postura dos professores foram as afirmações sobre o aprimoramento nas estratégias e representações aplicadas e as melhorias nas aulas que abordavam a temática Botânica. Concordamos com Van Driel *et al.* (2002) ao afirmar que o PCK consiste em um conhecimento específico dos professores incluído no conhecimento prático, onde permanece constantemente em construção, sendo aprimorado pelo professor ao ensinar no decorrer de sua trajetória em sala de aula e na sua carreira profissional. Além de evidenciar implicações significativas na compreensão do papel dos professores, já que revela a abordagem da prática docente, mobilizadas pelos domínios de conhecimentos, habilidades desenvolvidas e manifestações explicitadas (LEAL *et al.*, 2015).

Assim, nosso estudo aponta a necessidade de se valorizar a construção e mobilização do PCK em cursos de formação continuada de professores no contexto brasileiro. Muito do que foi relatado pelos participantes desta pesquisa demonstra a situação problemática dos processos de formação docente, tanto a inicial quanto a continuada, bem como as condições de trabalho que, muitas vezes, impedem melhorias na prática docente, com superação das dificuldades encontradas. Concordamos com Sales (2010) que destaca o conhecimento específico como primordial para o ensino. Porém, o professor necessita de outros conhecimentos associados, como o Conhecimento dos Alunos, do Contexto e Pedagógico Geral, para ter melhores condições de desenvolver: analogias, exemplos, representações e estratégias, construindo e integrando o seu PCK às reflexões sobre a sua prática docente. Os conhecimentos se amalgamam de forma a realizar uma prática docente mais coerente com as concepções prévias dos alunos, diversas representações (analogias, modelos, dinâmicas, demonstrações, etc.) tecidas pelo contexto (CASTRO, 2016).

Ficou evidente que o PCK representa a combinação de conhecimentos formais que o professor domina, mas que só se constitui a medida que uma situação real de

ensino se efetiva. Ao ser reelaborado pelo professor na ação de ensino, o PCK incorpora características e assume seu formato: uma nova conformação prática com importantes fundamentos e repercussões para a aprendizagem dos alunos, levando em conta a transformação de vários elementos contextuais. Trazemos para o fechamento do presente trabalho as reflexões de Ramos *et al.* (2008), com os quais compactuamos: a experiência pessoal do professor, crucial na elaboração do conhecimento profissional, e a forma particular de como ele interpreta e utiliza sua prática docente, contribuem no desenvolvimento de um tipo de conhecimento processual, bem útil à sua intervenção. Nesse sentido, a mudança na visão e concepção da prática docente deve se realizar em todos os níveis curriculares de transformação do conteúdo, da sala de aula, dos programas de formação docente, seja inicial ou continuada, de modo que sejam planejadas situações de ensino em que estejam integrados, permanentemente, conteúdo, pedagogia e contexto.

Como continuidade do presente trabalho, destacamos que as questões referentes à contextualização do Ensino de Botânica (questões 7–9, Anexo 4) e às sugestões para a melhoria da disciplina (questão 12, Anexo 4) já foram submetidas à análise de conteúdo e serão utilizadas na publicação de artigos complementares à presente investigação. Um deles será referente à contextualização no Ensino de Botânica e às possíveis influências da disciplina. O outro se constitui em um relato de experiência descrevendo a disciplina e associando as sugestões dos professores participantes como complemento e caminhos de aprimoramento.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.E.B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

AMARILLA FILHO, P. Educação a distância: uma abordagem metodológica e didática a partir dos ambientes virtuais. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 41–72, 2011.

AZEVEDO, W. **Panorama atual da educação a distância no Brasil**. Aquifolium: 2002. Disponível em: <<http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos/>>. Acesso em 30 agosto 2013.

BALAS, B.; MOMSEN, J.L. “Attention ‘Blinks’ Differently for Plants and Animals.” **CBE Life Sciences Education**, v.13, p.437–443, 2014.

BARBOSA, P.P.; TOWATA, N.; LIMA, T.F.; MACEDO, M.; SAITO, L.C.; DELLITI, W.; URSI, S. Papel do fórum na Educação a Distância: estudo de caso enfocando uma discussão sobre ambiente marinho na Rede São Paulo de Formação Docente. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias**, 2011.

BARBOSA, P.P.; URSI, S. O Programa REDEFOR e o perfil de seus cursistas: aproximações da realidade docente brasileira? **Anais...IV seminário de Educação a distância: tão longe, tão perto**. Belo Horizonte, p.130–142, 2012.

BARBOSA, P. P. **Formação continuada, motivação e educação a distância: um estudo com professores de biologia e seus tutores**. 75f. Dissertação (Mestrado em

Ensino de Biologia) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BARBOSA, P. P.; URSI, S. Fotossíntese: Abordagem em curso de Formação Docente Continuada oferecido na modalidade Educação a Distância. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, n.7, p. 6197–6208, 2014.

BARBOSA, P. P.; MACEDO, M.; URSI, S. Uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino contextualizado de “fotossíntese”: uma proposta para o Ensino Médio. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, n. 9, p. 2244–2255, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARRADAS, M.M.; NOGUEIRA, E (Orgs.). **Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos: Resgate da Memória dos seus congressos**. Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 2000.

BATTINI, O.; REIS, S.R.; FRANÇA, C.S. Formação Inicial e Continuada de Professores a distância: alguns reflexos. **Revista Paidei@ Unimes Virtual**, v.9, n.15, 2017.

BEHAR, P.A. (Org.). Modelos pedagógicos em educação a distância. In: BEHAR, P. A; MORESCO, S. F. **Trabalho com projetos: práticas pedagógicas de professores em formação continuada**. Porto Alegre: Artmed, p.253–285, 2009.

BELL, J. **Projeto de pesquisa: Guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. 4ed. Porto Alegre: Artmed, p.105–119, 2008.

BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. Campinas: Autores Associados, 7ed., 2015.

BENETTI, B. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de Ciências. VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo. **Anais...**São Paulo: FEUSP, p.1–12, 2002.

BIZERRA, A.F.; URSI, S. Introdução aos Estudos da Educação. In: LOPES, S.G.B.C.; VISCONTI, M.A. (Orgs.). Licenciatura em Ciências. UNIVESP. Edusp. 2014.

BONZANINI, T.K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores: algumas reflexões. VII Enpec (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências). **Anais...** Florianópolis/SC, 2009.

BORDENAVE, J.E.D. **Teleeducação ou Educação a Distância: fundamentos e métodos**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1987.

BORGES, C. Saberes Docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação e Sociedade**, v.22, n.74, p.59–76, 2001.

BRANSFORD, J.D.; BROWN, A.L.; COCKING R.R. (Orgs.). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiências e escola**. São Paulo: Editora Senac, 2007.

BRASIL, B. **Diversidade de Formas de Vida**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 10p. 2011. Disponível em: <http://www2.ib.usp.br/IB/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=60&Itemid=98>. Acesso em 06 julho 2017.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841.

BRASIL, Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001, p.1.

BRASIL, Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art.80 da Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 20 de dezembro de 2005, Seção 1.

BRASIL, Decreto nº 5.800, de 08 de junho de 2006. Dispõe sobre o sistema UAB. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 09 de junho de 2006, p.4.

BRASIL, Lei nº 11.502, de 11 de julho de 2007. Modifica as competências e a estrutura organizacional da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 12 de julho de 2007, p.5.

BRASIL. MEC. Portaria nº 318, de 02 de abril de 2009. Modifica as competências e a estrutura organizacional da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 03 de abril de 2009, Seção 1, p.13.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014–2024 e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 86p., 2014.

CARNEIRO, V.L. As avaliações estandarizadas e o papel do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) na etapa final da educação básica. **Revista Exitus**, v. 2, n. 1, p. 217-230, 2012.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2001.

CASTRO, P.M.A. **O Pibid Química da UFABC e os reflexos nos conhecimentos docentes de seus graduandos**. 190f. Dissertação Mestrado, UFABC, 2016.

CASTRO, P.M.A.; LEAL, S.H.B.S. Influências do Pibid para a base de conhecimentos docentes de graduandos da UFABC. **Acta Scientiae**, v.19, n. 2, p.332 –349, 2017.

CENSO EAD.BR. **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil – Censo EAD.BR 2015**. ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância). Curitiba: InterSaberes, 2016.

CITELLI, A.O. Comunicação e educação: Implicações contemporâneas. In: CITELLI, A.O.; COSTA, M.C.C. (Orgs.). **Educomunicação: Construindo uma nova área de conhecimento**. São Paulo: Paulinas, p. 59–76. 2011.

CHOW, F.; FURLAN, C. M.; SANTOS, D.Y.A.C. (Orgs.). **A Botânica no cotidiano**. 1ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

COMIN, F.S. Avaliação dos processos de ensino-aprendizagem em ações educacionais ofertadas a distância. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 335-346, 2013.

DUARTE, L.A. **Vivenciando etapas do método científico por meio do ensino da botânica em ciências naturais, construção possível em uma escola municipal de Cuiabá – MT**. 46f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais). Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Cuiabá, 2015.

DRUKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1999.

EKICI, F.; EKICI, E.; AYDIN, F. Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 2, n. 4, p.111–124, 2007.

EL-HANI, C.N.; GRECA, I.M. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em Biologia. **Ciênc. educ. (Bauru)**, v. 17, n. 3, p. 579–601, 2011.

FANTIN, M.; QUARTIERO, E.M. Práticas educativas e culturais de estudantes e suas percepções sobre as tecnologias móveis na escola. **Perspectiva**, v. 33, n. 2, p. 523–544, 2016.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17, n.2 p.500–528, 2015.

FERNANDEZ, C. PCK– Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **ENPEC**, Campinas, SP. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – **ABRAPEC**, v. 1, p.1–12, 2011.

FIGUEIREDO, J.A.; COUTINHO, F.A.; AMARAL, F.C.O ensino de Botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro**. CTS, p.488–498, 2012.

FINLEY, R.; FINLEY, C. **Tamanho da Amostra do Questionário**. SurveyMonkey Brand Perception Survey, 1999. Disponível em: <http://https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size/> . Acesso em 19 maio 2015.

FOERSTE, E. **Parceria na formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2005.

FRANCISCO, D.J. Considerações sobre concepção e produção de material didático em mídia digital para a EAD. **XI Encontro Internacional Virtual Educa**. 2010.

FRANCO, C.O.; URSI, S. As plantas e a sua exuberante diversidade: trabalhando com registros fotográficos na área verde do CEU EMEF Vila Atlântica. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (**SBEnBio**), n.7, p. 1220–1229, 2014.

FRANCO, M.A.S.; GHEDIN, E.; PIMENTA, S. G (Orgs.). **Pesquisa em educação: alternativas investigativas com objetos complexos**. São Paulo: Edições Loyola. 2006.

FREITAS, D.; VILLANI, A.; PIERSON, A.H.C.; FRANZONI, M. Conhecimento e Saber em Experiências de Formação de Professores. **ATAS da XXIII ANPED**. CD-ROM GT 8–Formação de Professores, Minas Gerais, Caxambú, 2000.

GAGLIANO, M. Seeing Green: The Re-discovery of Plants and Nature's Wisdom. **Societies**, v. 3, p.147–157, 2013.

GARCIA, P.S. **Formação contínua de professores de ciências**: motivações e dificuldades vividas num curso de formação contínua a distância. 237f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da Pedagogia – pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Coleção Fronteiras da Educação. Ijuí: Editora Ijuí, 457p.1998.

GEDDIS, A.N.; WOOD, E. Transforming subject matter and managing dilemmas. **Teaching and Teacher Education**, v.13, n. 6, p.611–626, 1997.

GOES, L.F. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: estado da arte no campo da educação e no Ensino de Química**.155f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GOMES, S.G.S. E–Tec Brasil – Tópicos em Educação a Distância. In: GOMES, S. G. S. **Evolução Histórica da EAD** (Aula 2). p.21–34, 2009. Disponível em: <http://ftp.comprasnet.se.gov.br/sead/licitacoes/Pregoes2011/PE091/Anexos/Eventos_modulo_I/topico_ead/Aula_02.pdf>. Acesso em 21 mar. 2017.

GOMES, S. G. S. E-Tec Brasil – Tópicos em Educação a Distância. In: GOMES, S.G.S. **Evolução Histórica da EAD** (Aula 3). p.35–47, 2009. Disponível em: http://ftp.comprasnet.se.gov.br/sead/licitacoes/Pregoes2011/PE091/Anexos/Eventos_modulo_I/topico_ead/Aula_03.pdf>. Acesso em 21 mar. 2017.

GOZZI, M.P.; KENSKI, V.M. Cursos *online* de especialização na estrutura da pós-graduação no Brasil. **EccoS**, São Paulo, n. 39, p. 87–100, 2016.

GROSSMAN, P.L. Teacher knowledge. In: HUSEN, T.; POSTLETHWAITE, T. N. (Eds.), **The international encyclopedia of education** (2ed.). London: Pergamon Press, 1994.

GÜLLICH, R.I.C. **A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo**. 147f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Departamento de Pedagogia, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 2003.

HERSHEY, D.R. Plant blindness: we have met the enemy and he is us. **Plant Science Bulletin**, v.48, p.78–84, 2002.

HERSHEY, D.R. “A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching.” **The American Biology Teacher**, v. 58, n. 6, p. 340–347, 1996.

JACQUEMART, A.L.; LHOIR, P.; BINARD, F.; DESCAMPS, C. An Interactive Multimedia Dichotomous Key for Teaching Plant Identification. **Journal of Biological Education**, v. 50, n.4, 2016.

JORDÃO, R.S. **Tutoria e pesquisa-ação no estágio supervisionado: contribuições para a formação de professores de Biologia**. 351f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

KAWASAKI, C.S.; BIZZO, N.M.V. Fotossíntese, um tema para o Ensino de Ciências? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, p. 24–29, 2000.

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

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EdUSP), 4ed. 2008.

LEAL, S.H.; NOVAIS, R.M.; FERNANDEZ, C. Conhecimento pedagógico do conteúdo de “estrutura da matéria” de uma professora de química experiente em aulas de Química geral. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 3, p. 725–742, 2015.

LEITÃO-PAGGIARO, P.B.S.; CALAIS, S.L. Estresse e Escolha Profissional: um difícil problema para alunos de curso pré-vestibular. **Contextos Clínicos**, v. 2, p. 97–105, 2009.

LEME, J.S.; URSI, S. Ciclos de vida das plantas: uma visão integradora. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (**SBEEnBio**), v. 7, p. 4288–4297, 2014.

LIMA, T.F. **A temática algas na formação continuada de professores de Biologia:** uma experiência na Educação a Distância. 130f. Dissertação (Mestrado em Botânica). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

LIPPE, E.M.O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. In: BASTOS, F.; NARDI, R. (Orgs.). **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área.** São Paulo: Escrituras, v.1, p. 49–60, 2008.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 4, p. 370–391, 2004.

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

MACHADO, C.C.; AMARAL, M.B. Memórias ilustradas: aproximações entre formação docente, imagens e personagens botânicos. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p.7–20, 2015.

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

MACEDO, M.; URSI, S. Botânica na escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal. In: VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**. n. 9, p.2723–2733, 2016.

MATOS, L.B. *et al.* Relato de experiências de atividades didáticas como alternativa para dinamizar o ensino de Botânica. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 16, n. 1, 2016.

MENEZES, L.C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. São Paulo (Campinas): Autores Associados, NUPES (Coleção formação de professores), 170 p. 1996.

MERCADO. Práticas de formação de professores na educação a distância. In: PINTO, A.C; COSTA, J.A.S. **Utilização das mídias da formação continuada dos professores do estado de Alagoas**. Maceió: EDUFAL, p.73– 83, 2008a.

MERCADO. Práticas de formação de professores na educação a distância. In: OLIVEIRA, A.S.; FUMES, N.L.F. **Inclusão digital do professor universitário para atuar na educação online**. Maceió: EDUFAL, p.47– 72, 2008b.

MILL, D.R.S; REALI, A.M.M.R. (Orgs.). Educação a Distância e Tecnologias Digitais: reflexões sobre sujeitos, saberes, contextos e processos. In: FERREIRA, M; MILL, D. **Institucionalização da EaD no Ensino Superior público brasileiro: desafios e estratégias**. São Carlos: EdUFSCar, p.81–102, 2014.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7– 32, 1999.

MORAN, J.M.; VALENTE, J.A.; ARANTES, V.A. (Orgs.). **Educação e Distância**. São Paulo: Summus Editorial, 1.ed, 2011.

NUCCI, P.B.; **Reduzindo Distâncias: A interação da educação a distância proporcionando a construção do conhecimento.** Unicamp. Faculdade de Educação. Trabalho de Conclusão do Curso de Pedagogia, 2002.

NYBERG, E.; SANDERS, D. Drawing attention to the ‘green side of life’. **Journal of Biological Education**, v. 48, n.3, p.142–153, 2014.

OLIVEIRA, E.C. **Introdução à Biologia Vegetal.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2ed. 2008, p.11.

OLIVEIRA JUNIOR, M.M.; NOVAIS, R.M.; FERNANDEZ, C. O instrumento CoRe como atividade didática para acessar o conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos. XVI ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química, 2012, Salvador. **Anais do XVI ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química.** Salvador: Universidade Federal da Bahia, v. 1. p.20–23, 2012.

PACHECO, J.A. **Formação de professores – teoria e prática.** Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho, 206p.1995.

PALANGE, I. Os métodos de preparação de material para cursos *online*. In: LITTO F.; FORMIGA, M. (Orgs.). **Educação a distância: o estado da arte.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

PARO, V.H. A gestão da educação ante as exigências de qualidade e produtividade da escola pública. In: SILVA, L.H. (Org.). **A escola cidadã no contexto da globalização.** Petrópolis, Vozes, p. 300–307, 1998.

PEDROSO, C.V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, IX**. 2009.

PIMENTA, S.G. Formação de Professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S.G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2008.

PORLÁN, R.A.; RIVERO, A.G.; MARTÍN, R.D.P. Conocimiento profesional y epistemologia de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de Las Ciencias**, v.16, n.2, p.271– 288, 1998.

PRETI, O. **Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada**. Núcleo de Educação Aberta e a Distância da Universidade Federal de Mato Grosso. 1996. Disponível em: http://uab.ufmt.br/uploads/pcientifica/ead_pratica_educativa.pdf. Acesso em 26 fevereiro 2014.

RAMOS, V.; GRAÇA, A.B.S.; NASCIMENTO, J.V. O conhecimento pedagógico do conteúdo: estrutura e implicações à formação em educação física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 2, p.161–171, 2008.

RAWITSCHER, F. **Observações gerais do ensino de botânica. Separata do Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1934–1935)**, São Paulo, p.65–72, 1937.

ROLLNICK, M.; BENNETT, J.; RHEMTULA, M.; DHARSEY, N.; NDLOVU, T. The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content Knowledge: A case study of

South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium.

International Journal of Science Education, v.30, n.10, p.1365–1387, 2008.

SAITO, L.; URSI, S. **Jogo didático: que caule é este?** São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 7p. 2012.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos avançados**. São Paulo, v. 30, n. 87, p.177–196, 2016.

SALES, M.G.P. **Investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo sobre "soluções" de uma professora de Química**. 257f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química). Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SALOMÃO, S.R. **Lições De Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências**. 272f. Tese de Doutorado. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, Centro de Estudos Sociais Aplicados, 2005.

SANDERS, D. Boring botany? Rethinking teaching about plants in schools. **Topic**, v. 33, p.4–8, 2005.

SANTANA, S.E.C.; SANTOS, T.S.; LANDIM, M.F. Aulas práticas no ensino de botânica: relato de uma experiência no contexto do PIBID em uma escola da rede estadual em Aracaju, SE. **Scientia Plena**, v. 12, n. 10, 2016.

SANTOS, D.Y.A.C.; CHOW, F.; FURLAN, C.M. **A Botânica no cotidiano**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012.

SANTOS, E.; SILVA, M. (Orgs.). Avaliação da Aprendizagem em educação *online*: fundamentos, interfaces e dispositivos e relatos de experiências. In: ALVES, L. R. G. A.; JUNIOR, A. S. L. **Educação e contemporaneidades**: novas aproximações sobre avaliação no ensino *online*. São Paulo: Edições Loyola, p.67–77, 2006.

SANTOS, L.L.C.P. Formação de Professores e Saberes Docentes, In: NETO, A.S.; MACIEL, S.B. (Orgs.). **Reflexões sobre a Formação de Professores**. Campinas: Papirus, 2002 (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

SANTOS, T.I.S.; DANTAS, C.S.A.; LANDIM, M.F. O uso das TIC no Ensino de Botânica: uma experiência no contexto do Pibid. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (**SBEnBio**), n.9, 2016.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias**. São Paulo: SEESP, 2010.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 10, n. 1, p.133–147, 2004.

SILVA, A.B.V.; MORAES, M.G. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer – Goiânia, v.7, n.13, p.1642–1652, 2011.

SILVA, G.P.N.; SOUZA, M.L. O ensino de botânica na educação fundamental II: análise de uma proposta educativa. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p.2810–2814, 2013.

SILVA, K.F.; PRATA-LINHARES, M.M. Tecnologias digitais de informação e comunicação na formação inicial de professores: em busca de práticas inovadoras. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 8, n. 17, p. 133–144, 2015.

SILVA, J.N.; GHILARDI–LOPES, N.P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes de escolas da região metropolitana de São Paulo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 02, p.115–136. 2014.

SILVA, J.R.S. **Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores**. 208f. Tese (Doutorado em Botânica). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, L.M.; CAVALLET, V.J.; ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de Botânica. **Educação. Revista do Centro de Educação**, vol. 31, n. 1, p.67–79. 2006.

SILVA, M. (Org). Educação *online*: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. In: OKADA, A. L. P. **Desafios para EaD – Como fazer emergir a colaboração e a cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem**. São Paulo: Edições Loyola, p. 275–293, 2003.

SILVA, T.S. **A Botânica na educação básica: concepções dos alunos de quatro escolas públicas estaduais em João Pessoa sobre o Ensino de Botânica**. 63f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, 2015.

SHULMAN, L.S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, California, v. 15, n. 2, p.4–14, 1986.

SHULMAN, L.S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p.1–23, 1987.

TAMIR, P. Botany and zoology – A curriculum problem. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 11, n. 1, p.5–16, 1974.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n.13, p.5–24, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 4ed. 2002.

TONO, C. C. P.; FREITAS, M. C. D. A cibercultura e o papel do professor da escola pública na aprendizagem humana mediada pelo computador e internet para além do domínio técnico. **Educação e Humanidades**. v. 1, n. 3, p.1–18, 2008.

TOSCHI, M.S. Processos comunicacionais em EAD: políticas, modelos e teorias. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, v. 3, n. 2, p.85–98, 2004.

TOWATA, N.; LIMA, T.F.; BARBOSA, P.P.; MACEDO, M.; ALUANI, T.; POZZI, B.; MARTINS, P.C.M.; LEME, J.S.; URSI, S. Ambiente marinho: concepções de professores de Biologia participantes de um curso de especialização oferecido na modalidade Educação a

Distância. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Campinas, 2011.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D.Y.C. Análise da Percepção de Licenciandos Sobre o Ensino de Botânica na Educação Básica? III Encontro Nacional do Ensino de Biologia & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional 5, 2010, Fortaleza. **Anais** do III Encontro Nacional do Ensino de Biologia & IV Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional 5, v.3, 2010.

URSI, S.; BARBOSA, P.P. Fotossíntese: abordagem em curso de formação docente continuada oferecido na modalidade educação a distância. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, v. 7, p.6197–6208, 2014.

URSI, S.; BRASIL, B.; NAKAMURA, C. **Observando as flores: identificação dos tipos básicos de corola**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 10p. 2012.

URSI, S.; TONIDANDEL, S.M.R. **Uma proposta de atividade prática para abordar filogenia de plantas no Ensino Básico**. São Paulo: BOTED/Departamento de Botânica– Instituto de Biociências– Universidade de São Paulo, 8p. 2013.

VAN DRIEL, J.H.; DE JONG, O.; VERLOOP, N. The development of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge. **Science Education, Hoboken**, v. 86, n. 4, p.572–90, 2002.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p.84–86, 1999.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, Columbus, v. 47, n. 1, p.2–9, 2001.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BERJANO, N.R.R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.35, n.1, p.84–91, 2013.

YENILMEZ, A.; TEKKAYA, C. Enhancing Students' Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plant Through Conceptual Change Approach. **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, n. 1, p.81–87, 2006.

9. ANEXOS

Anexo 1 – Relação das 10 aulas da Disciplina Botânica do curso EspBio da REDEFOR (segunda versão), com seus tópicos e atividades principais (Fonte: BARBOSA e URSI, 2014). No início de cada aula, a professora fez uma apresentação expositiva em vídeo dos objetivos.

	Tema	Atividades
Abertura	Reflexão pessoal sobre conhecimentos prévios e motivação	-Texto abordando conhecimentos iniciais - Enquete inicial sobre motivação para a disciplina
Aula 1	Contextualização da Botânica: escolhendo o caminho da arte	-Elaboração de atividade didática interdisciplinar para início de um curso de botânica no Ensino Médio (envio de texto <i>online</i>)
Aula 2	Afinal, o que é estudado em Botânica?	- Enquetes sobre conhecimentos prévios - Interpretação da peça teatral Lição de Botânica apresentada em áudio no curso (questionário) -Pergunta sobre conteúdo conceitual (questionário)
Aula 3	“Algas”: tão importantes, tão negligenciadas!	- Interpretação de tirinha (questionário) - Jogo <i>online</i> -Discussão sobre evolução dos vegetais (fórum) -Enquetes sobre conhecimentos prévios e avaliação da aula
Aula 4	Diversidade das espermatófitas	-Fórum de discussão - Comparação entre conhecimento de referência e o apresentado no material didático do Estado de São Paulo (envio de texto <i>online</i>) - <i>Blog</i> para divulgação de materiais-
Aula 5	Forma e função das plantas	- Enquete sobre conhecimentos prévios -Questionário abordando temas de morfologia vegetal - <i>Blog</i> para divulgação de materiais-
Aula 6	As plantas e a água	-Texto <i>online</i> sobre animação de fisiologia vegetal escolhida pelo cursista -Fórum <i>online</i> : construção de banco de animações
Aula 7	Fotossíntese	-Elaboração de texto <i>online</i> discutindo como abordar o tema “fotossíntese” em sala de aula.
Aula 8	Estrutura da flor	- Elaboração de texto <i>online</i> discutindo o conceito de flor - Elaboração de texto <i>online</i> discutindo a importância do surgimento das flores e dos frutos
Aula 9	Ciclo de vida das plantas	-Enquete sobre conhecimentos prévios a respeito do tema da semana -Questionário sobre o conteúdo conceitual
Aula 10	Fechamento da disciplina	-Texto <i>online</i> sobre como foi abordada a transposição didática na disciplina - Auto-avaliação: texto <i>online</i> -Enquete final sobre a disciplina

Anexo 2 – Corpo do E-mail do Teste Piloto, contendo o link do questionário e avaliação.

Olá Professor (a),

Nós, do Instituto de Biociências – USP, estamos desenvolvendo uma pesquisa, coordenada pela professora responsável, cujo objetivo principal é avaliar possíveis influências da disciplina de Botânica do Curso de Especialização para Docentes de Biologia (Programa REDEFOR) na sua prática atual em sala de aula. Escolhemos o seu contato para compor nossos dados do Teste Piloto, lembrando que a sua participação é voluntária. Fique à vontade em decidir participar.

Ao responder o questionário, pedimos que você pense no Ensino de Botânica de maneira geral (independentemente do nível ou segmento de ensino que atua, por exemplo: Ensino Fundamental II e Médio). No entanto, se preferir, em qualquer resposta, especificar tal nível/segmento, fique à vontade.

Agradecemos sua colaboração!

Relate sua opinião em cada questão assinalando e digitando nos campos disponíveis. Oriente suas respostas de acordo com sua realidade docente. Boa Reflexão!

Este é um convite para preencher o formulário **A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática em sala de aula?**

Para preenchê-lo, visite:

https://docs.google.com/forms/d/1UFwjkgJEFQpF6-V-yNOPJW_NV-r4C854oeuY_HMWs98/viewform?c=0&w=1&usp=mail_form_link

Anexo 3 – Questionário do Teste Piloto, com Termo de Livre e Esclarecido Consentimento e Avaliação.

A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática em sala de aula?

Relate sua opinião em cada questão assinalando e digitando nos campos disponíveis. Oriente suas respostas de acordo com sua realidade docente. Boa Reflexão!

Termo de Livre e Esclarecido Consentimento

Pedimos sua colaboração voluntária para responder este questionário com fins exclusivos de pesquisa educacional. Asseguramos que sua privacidade será preservada em todos os dados publicados resultantes deste estudo. Você possui o direito de retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento sem nenhuma penalidade. Caso considere necessário obter qualquer esclarecimento adicional, entre em contato direto com as pesquisadoras responsáveis pelo e-mail da mestrandia Carolina Franco (carolinafranco@ib.usp.br). Sendo assim, você concorda em participar?

() Sim () Não

Nome: _____

E-mail: _____

Sexo:

() Masculino () Feminino

Idade: _____

Em qual nível e segmento de ensino você leciona atualmente?

() Não leciono - especifique sua função no campo abaixo

() Ensino Médio - Escola Estadual

() Ensino Médio - Escola Particular

() Ensino Médio - Escola Municipal

() Ensino Médio - Escola Técnica

() Ensino Fundamental II - Escola Estadual

() Ensino Fundamental II - Escola Particular

() Ensino Fundamental II - Escola Municipal

() EJA- Educação de Jovens e Adultos

() Outro: _____

Descreva seu outro cargo/função _____

Em qual(is) cidade(s) você leciona? _____

1-Os seus conhecimentos específicos sobre Botânica foram ampliados/aprimorados após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR)?

() Sim () Não

1.1-Justifique sua resposta no campo abaixo.

2-Ao pensar na Botânica: a)Você considera importante abordar tal temática no Ensino Médio?Por que?

b)Participar da disciplina Botânica (REDEFOR), influenciou de alguma forma este seu pensamento? Justifique

3-A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática atual em sala de aula?

() Sim () Não

3.1-Em caso positivo, explique como foi tal influência. Se a resposta foi não, apresente seu (s) motivo (s).

4-Você tentou usar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina Botânica (REDEFOR)?

() Sim () Não

4.1- Caso a resposta tenha sido SIM, descreva quais propostas ou materiais.

5-Caso você tenha utilizado em sala de aula materiais ou propostas da disciplina de Botânica (REDEFOR), responda: você encontrou dificuldades para implementar ou usar essas propostas e materiais?

() Sim () Não

5.1- Caso você tenha encontrado dificuldades, descreva em quais situações foram percebidas.

6-Um dos eixos principais da disciplina de Botânica (REDEFOR) foi a contextualização. Para você, o que significa um ensino contextualizado?

7-Você contextualiza suas aulas?

() Sim () Não

7.1- Em caso positivo, dê um exemplo descrevendo uma atividade que você realiza e considera uma forma de abordar a Botânica de maneira contextualizada.

8-Caso você contextualize o ensino de Botânica, responda: Cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR) influenciou nessa forma de abordar o ensino?

9-Após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR), você mudou a seleção dos conteúdos conceituais específicos de Botânica abordados em suas aulas?

() Sim () Não

9.1- Caso sua resposta seja SIM, descreva tais mudanças. Se a resposta foi NÃO, justifique

10-A disciplina Botânica (REDEFOR) te ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos do Ensino Básico enfrentam ao estudar tal tema?

() Sim () Não

10.1- Em caso positivo, tal reflexão influenciou de alguma forma suas práticas em sala de aula? Explique.

11-Aponte suas sugestões para aprimorar a disciplina, caso ela seja oferecida no futuro, para que ela tenha maior influência na prática de professores.

Agradecemos sua participação!

Caro Professor, como este é um teste piloto do presente questionário, pedimos sua ajuda para aprimorá-lo antes que seja enviado para os demais professores de Biologia que participaram do programa Redefor. Por favor, complemente de acordo com o seu entendimento.

I-A linguagem das questões foi clara? Em caso negativo, aponte as questões e pontos de dúvida.

II-O tamanho do questionário foi adequado? Em caso negativo, justifique.

III-Houve alguma questão ambígua? Em caso positivo, aponte a(s) questão(ões) e o(s) ponto(s) de dúvida.

IV-O questionário deixou de abordar algum ponto importante?

V-Você tem sugestões para melhorar o questionário? Quais?

Anexo 4 – Relação das questões do Questionário final, que foi o instrumento disponibilizados a todos os participantes da disciplina de Botânica do curso EspBio da REDEFOR.

Nº/Tipo- Questão	Descrição
1 (fechada)	1-Os seus conhecimentos específicos sobre Botânica foram ampliados/aprimorados após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR)?
1.1 (aberta)	1.1-Justifique sua resposta no campo abaixo
2.a (aberta)	2-Ao pensar na Botânica: a)Você considera importante abordar tal temática no Ensino Médio?Por quê?
2.b (aberta)	b)Participar da disciplina Botânica (REDEFOR), influenciou de alguma forma este seu pensamento? Justifique
3 (fechada)	3-A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática atual em sala de aula?
3.1 (aberta)	3.1-Em caso positivo, explique como foi tal influência. Se a resposta foi não, apresente seu (s) motivo (s).
4 (fechada)	4-Você tentou usar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina Botânica (REDEFOR)?
4.1 (aberta)	4.1- Caso a resposta tenha sido SIM, descreva quais propostas ou materiais.
5 (fechada)	5-Caso você tenha utilizado em sala de aula materiais ou propostas da disciplina de Botânica (REDEFOR), responda: você encontrou dificuldades para implementar ou usar essas propostas e materiais?
5.1 (aberta)	5.1- Caso você tenha encontrado dificuldades, descreva em quais situações foram percebidas.
6 (fechada)	6-Depois de cursar a disciplina Botânica (REDEFOR), você criou alguma estratégia/recurso/atividade nova para suas aulas sobre tal temática?
6.1 (aberta)	6.1- Em caso positivo, descreva brevemente essa estratégia/recurso/atividade.
7 (aberta)	7-Um dos eixos principais da disciplina de Botânica (REDEFOR) foi a contextualização. Para você, o que significa um ensino contextualizado?
8 (fechada)	8-Você contextualiza suas aulas?
8.1 (aberta)	8.1- Em caso positivo, dê um exemplo descrevendo uma atividade que você realiza e considera uma forma de abordar a Botânica de maneira contextualizada.
9 (aberta)	9-Caso você contextualize o ensino de Botânica, responda: Cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR) influenciou nessa forma de abordar o ensino?
10 (fechada)	10-Depois de cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR), você mudou a seleção dos conteúdos conceituais específicos de Botânica abordados em suas aulas?
10.1 (aberta)	10.1- Caso sua resposta seja SIM, descreva tais mudanças. Se a resposta foi NÃO, justifique.
11 (fechada)	11-A disciplina Botânica (REDEFOR)te ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos do Ensino Básico enfrentam ao estudar tal tema?
11.1 (aberta)	11.1- Em caso positivo, tal reflexão influenciou de alguma forma suas práticas em sala de aula? Explique.
12 (aberta)	12-Aponte suas sugestões para aprimorar a disciplina, caso ela seja oferecida no futuro, para que ela tenha maior influência na prática de professores.

Anexo 5 – Relação estabelecida entre os Eixos de Análise propostos no presente trabalho (ancorados nos objetivos específicos, página 26) e questões do instrumento de coleta de dados que julgamos mais diretamente relacionadas a cada eixo. Nesta tabela, apresentamos apenas as questões analisadas nesta pesquisa (renumeradas e selecionadas a partir das questões apresentadas no Anexo 4).

Eixos de Análise	Questões
Conhecimento Específico de Botânica	1- Os seus conhecimentos específicos sobre Botânica foram ampliados/aprimorados após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR)? 1.1-Justifique sua resposta no campo abaixo.
Importância do Ensino de Botânica	2- Ao pensar na Botânica: a) Você considera importante abordar tal temática no Ensino Médio? Por quê? b) Participar da disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma este seu pensamento? Justifique
Escolha de Práticas de Ensino, Estratégias e Materiais Didáticos	3- A disciplina Botânica (REDEFOR) influenciou de alguma forma sua prática atual em sala de aula? 3.1-Em caso positivo, explique como foi tal influência. Se a resposta foi não, apresente seu(s) motivo(s). 4-Você tentou usar propostas ou materiais oferecidos pela disciplina Botânica (REDEFOR)? 4.1- Caso a resposta tenha sido SIM, descreva quais propostas ou materiais. 5- Caso você tenha utilizado em sala de aula materiais ou propostas da disciplina Botânica (REDEFOR), responda: você encontrou dificuldades para implementar ou usar essas propostas e materiais? 5.1- Caso você tenha encontrado dificuldades, descreva em quais situações foram percebidas. 6-Após cursar a disciplina Botânica (REDEFOR), você criou alguma estratégia/recurso/atividade nova para suas aulas sobre tal temática? 6.1- Em caso positivo, descreva brevemente essa estratégia/recurso/atividade.
Seleção de Conteúdos Específicos	7-Após cursar a disciplina de Botânica (REDEFOR), você mudou a seleção dos conteúdos conceituais específicos de Botânica abordados em suas aulas? 7.1-Caso sua resposta seja SIM, descreva tais mudanças. Se a resposta foi NÃO, justifique.
Dificuldades dos Alunos em relação à aprendizagem de Botânica	8-A disciplina Botânica (REDEFOR) te ajudou a refletir sobre as dificuldades específicas que os alunos do Ensino Básico enfrentam ao estudar tal tema? 8.1- Em caso positivo, tal reflexão influenciou de alguma forma suas práticas em sala de aula? Explique.

Anexo 6 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 1.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos pedagógicos	melhorias nas aulas práticas (5)	"ajudou muito em planejar novas aulas práticas"
	melhorias na prática docente (31)	"após o redefor tenho ministrado aulas com domínio pleno"
	utilização de recursos midiáticos (5)	"a utilização de animações para explicar fenômenos...são mecanismos valiosos como estratégias de ensino"
	dificuldades (falta de domínio/falta de tempo/currículo não aborda/transposição didática) (4)	"embora nem sempre seja possível transpor tal conhecimento para sala de aula"
	valorização/relevância da formação continuada (6)	"foi de grande contribuição para minha formação. Foi ótimo!"
	interdisciplinariedade - Botânica & Arte (3)	"sempre utilizo aulas de botânica com arte"
	desenvolvimento de estratégias didáticas (2)	"permitiu desenvolver estratégias pedagógicas"
	déficit na formação inicial (2)	"dos cursos que participei desde a minha formação...percebi que ainda tenho dúvidas sobre Botânica (principalmente em identificar tecidos do caule e raiz)."
	contextualização (6)	"a disciplina relacionou as informações científicas com o cotidiano do aluno e confrontou-as com informações coletadas no ambiente natural/escolar."
Aluno	aluno motivado (6)	"com o aluno melhor motivado"
	melhor entendimento (6)	"contribuíram para facilitar o entendimento dos alunos sobre temas complexos"
	dificuldades dos alunos (2)	"já que os alunos acham uma disciplina difícil, cheio de nomes complicados"
Caract. da Disciplina	melhorias na prática (8)	"a metodologia aplicada da disciplina fez eu mudar minha prática"
	boa estrutura (12)	"foi muito bem elaborada"
Ampliação de Conhecimento	atualizar/revisar/aprimorar (11)	"melhor atualização nos conteúdos relacionados"
	ampliação/aprofundamento (18)	"é um acréscimo em conhecimentos provindos do meio acadêmico"
	novidades/relevâncias (5)	conheci aspectos relevantes sobre o reino vegetal
	dificuldades - cansativo/improdutivo - (1)	"a aula de botânica é encarada como uma aula cansativa e improdutivo"
	esclarecimentos (6)	"antes do curso, havia conceitos que julgava confusos "
Temas Específicos	diversidade/classificação (3)	"e as diferenciações específicas das angios e gimnos"
	uso no cotidiano (4)	"uso das algas e suas substâncias utilizadas no dia a dia"
	ecossistemas (2)	"e dos ecossistemas brasileiros"
	fisiologia (2)	"fisiologia das plantas"
	anatomia (1)	"anatomia vegetal"
	ciclo de vida (1)	"ciclo de vida das plantas"
	grupos específicos (3)	"das angios e gimnos"
	filogenia/evolução (2)	"desde o processo evolutivo"
Não se Aplica	não se aplica (10)	"hoje o conhecimento foi memorizado"

Anexo 7 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 2a. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos pedagógicos	provas externas (6)	"mesmo porque faz parte do vestibular"
	cegueira botânica (6)	"muitos alunos desconhecem a importância dos vegetais"
	complexo/pouco valorizada/carência (4)	"um tema complexo para quem ainda está no início de sua ascensão do conhecimento"
	parte do currículo (4)	"no Ensino Médio é muito importante ser abordado por fazer parte do currículo comum"
	melhoria na abordagem (6)	"pois os alunos se envolve muito mais nas aulas agora"
	importância no ensino (3)	"abordar botânica é importante em todos os seguimentos de ensino"
	aulas diferenciadas - trabalho de campo, uso da tecnologia (2)	"hoje, com a ajuda da internet, tenho acesso a programas que facilitam o entendimento do aluno"
	deficiências - livros didáticos, abordagem, materiais, currículo (6)	"é uma pena que esse tema no Estado seja muito superficial.. não trabalhamos detalhadamente"
Relevância Ambiental	conscientizar/preservar/cuidar/respeitar o ambiente (16)	"possam ter atitudes de preservação e cuidados com o reino vegetal"
	sustentabilidade/educação ambiental (8)	"escolhas e alternativas de consumo consciente"
	diversidade/contextualização ambiental (6)	"pois hoje tem uma preocupação tão grande com o verde na cidade, que esquecemos de preservar e plantar novas árvores para as próximas gerações"
Relação com outros Conhecimentos	engloba outras temáticas (6)	"o ensino de Biologia deve conferir ampla abordagem em todos os temas recorrentes"
Relevância Geral da Temática	esclarecimentos/aplicação do aprendizado (3)	"além disso, libera-os de alguns mitos"
	interagir/aplicar/disseminalar (3)	"além disso muitos conceitos de Botânica podem ser aplicados no cotidiano dos nossos alunos"
	importância/relevância (7)	"importante principalmente para que o aluno ao conhecer sobre as plantas"
	formação cidadã (4)	"preocupo com o objetivo de formar o cidadão"
Temas Específicos	filogenia/evolução (6)	"não apenas pelas características filogenéticas...mas também na evolução dos seres vivos"
	fisiologia/ecologia/ecossistemas (9)	"porque dará a ele a sincronização de tudo que o cerca em seu ambiente natural e as relações ecológicas que estão direta ou indiretamente envolvidas"
	sobrevivência/manutenção da vida (15)	"precisamos dela (Botânica) para nossa sobrevivência"
	presença no cotidiano (21)	"porque a botânica está diretamente ligada à saúde humana, quer como alimento, como remédio, como lazer, etc."
	características/diferenças (5)	"ois é preciso que os alunos desenvolvam habilidades como reconhecer as principais características dos grupos vegetais"
	atualidades/curiosidades/cultural (2)	"e a própria cultura do chazinho..." "ampliar para atualidades "
	importância das algas (1)	"os alunos precisam compreender a importância das algas"

Anexo 8 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 2b. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Características da Disciplina	influenciou o pensamento (35)	"sim, a disciplina influenciou o pensamento"
	novos subsídios - estratégias/ferramentas/planejamento (8)	"pois as conexões desenvolvidas ao longo do curso me forneceu mais subsídios para a transposição da disciplina em diferentes áreas do conhecimento biológico"
	novas concepções (4)	"me apresentou a temática em questão através de outros pontos de vista"
	valorização/interesse/motivação (6)	"assim como sentimos motivados a passar para os alunos o conhecimento"
	elogios - metodologia/tutoria (4)	"através da proposta do REDEFOR pude conhecer uma abordagem mais prazerosa e, nem por isso, superficial"
	esclarecimentos/compreensão (2)	" após o RedeFor melhorou muito a compreensão deste contexto"
Aspectos pedagógicos	mudanças - pensamento/metodologia/comportamento (6)	"para o desenvolvimento de novas metodologias"
	aplicação - conhecimento/sala de aula/segurança (4)	"passar para os alunos o conhecimento atualizado que aprendemos no curso"
	mudança/melhorias na abordagem (9)	"disponibilizaram a melhora da compreensão e atuação em sala de aula"
	afinidade pela temática -formação inicial (1)	"sempre tive uma afinidade muito grande com a disciplina Botânica na formação inicial"
	déficit - formação inicial (1)	"pois na minha vida acadêmica a faculdade priorizou a parte de laboratório"
	dificuldades - pouca abordagem/aplicação/adequação (3)	" mas o maior legado que ficou foi realmente perceber o quanto a temática é pouco trabalhada"
	contextualização (3)	"pois percebi uma tentativa de aproximar o conteúdo a realidade dos alunos"
	provas externas (1)	"passei a olhar com mais atenção para as avaliações externas, com SARESP e ENEM"
	facilidades - explicação/aprendizagem/superação (3)	"pois antes achava muito complicado de ensinar"
	motivação docente (1)	"e sempre após o contato com a universidade, há uma motivação natural"
Ampliação do Conhecimento	segurança didática (1)	"o conhecimento gera mais segurança "
	influências do cotidiano (2)	" conhecimento é sempre necessário para poder guiar diariamente os alunos e levá-los a um pensamento crítico"
	aprofundamento/relevância (3)	"e me fez ter uma compreensão melhor de sua relevância"
	ampliação/acréscimo /novos (5)	"a formulação de novos conceitos"
	atualização/aprimoramento (7)	" Pude por meio desse conceito referenciar e aprimorar meu conhecimento"
Temas Específicos	relação ecológica - seres vivos/vegetais/economia (6)	" Em vários momentos do componente curricular e a grosso modo, a vegetação é citada (cadeia alimentar, processo evolutivo dos seres, entre outros...) "
	preservação/conscientizar/cuidado do meio ambiente (6)	"...conscientizando nossos alunos em relação a preservar o meio ambiente"
Aluno	interesse/participação (1)	"Hoje, os alunos participam mais!"
	reconhecimento/dependência (2)	"é necessário que o aluno saiba o quanto somos dependentes do conhecimento da botânica"

Anexo 9 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 2b. – Respostas Negativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Características da Disciplina	não influenciou o pensamento (19)	"não"
	despertou interesses (1)	"mas despertou um enorme interesse"
Aspectos pedagógicos	concepção anterior (7)	"já tinha esse pensamento antes de iniciar a disciplina de botânica"
	convicção/confirmação/reforço do pensamento (5)	"apenas afirmou o pensamento"
	reflexões curricular (2)	"a realização do tcc, me fez pensar no todo da educação, me fez acreditar ainda mais no equívoco que nós temos na grade curricular atual da educação básica"
	interesses/ ideias (2)	"se existisse algum projeto no futuro que a botânica seja tão importante como as outras disciplinas"
	mudanças/esclarecimentos (2)	"o que mudou foram as práticas que adoto nas aulas para contemplar o conteúdo"
	complexidades (2)	"A abordagem da disciplina de Botânica no EM é muito chata e para os menores do fundamental II é bastante complicada"
Não respondeu	não escreveu (6)	-----
	não se aplica (1)	"em partes"

Anexo 10 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 3.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos pedagógicos	observações/experimentações (2)	"diante disto instigou no aluno (a) a observação, experimentar e a ter um senso crítico e científico"
	fotografia (1)	"propusemos uma observação dos organismos (plantas e animais) e a ideia é que os alunos fotografassem os de interesse para após realizarem uma pesquisa na internet"
	mudança/iniciativa de novas práticas (13)	"depois de cursar a disciplina no curso minha prática em sala de aula mudou"
	segurança didática (5)	"e segurança para abordar o reino das plantas após o Redefor"
	melhorias nas pesquisas (5)	"foi possível utilizar livros didáticos apenas como um dos instrumentos de pesquisa"
	aulas dinâmicas/diversificadas/interessantes (6)	"apresentou formas diferentes de trabalho com os conteúdos"
	aplicação nas aulas práticas (10)	"os assuntos relacionados a botânica trabalho de forma mais prática"
	aprendizagem significativa (2)	"influenciou na minha prática e proporcionou um aprendizado mais adequado aos meus alunos"
	coleta de material biológico (2)	"influenciou para a utilização do material que coletamos em torno da escola"
	prática contextualizada/interdisciplinar (7)	"trabalhando de forma didática, unindo temas ao cotidiano dos alunos"
	uso de espaços de aprendizagem - jardim/praças/parques (4)	"pude perceber a importância de levar os alunos a um contato direto com jardins, praças e parques próximos a nossa escola"
	maior propriedade/expressão da temática (7)	"hoje consigo fundamentar melhor minhas aulas sobre a temática em questão"
	dificuldades - limitações materiais (1)	"aulas mais simples possíveis que possam ser feitas em escolas do estado, onde há falta de ambiente físico e de materiais"
	diversidade/uso dos recursos didáticos (6)	"as propostas práticas abordadas durante o curso foram positivas para que eu aplicasse em sala de aula"
	motivação docente (2)	"motivação para o aprendizado"
	abordagem investigativa (2)	"assim como vejo atividades parecidas como desafios"
Características da Disciplina	abordagem contextualizada (2)	"estudar a botânica como uma disciplina presente na vida e cotidiano"
	materiais relevantes/aplicáveis (2)	"o curso propôs textos que discutem sobre a importância de estudar Botânica de uma maneira leve"
	influências na prática atual (60)	"sim, com certeza"
	novas percepções/olhares (2)	"o curso possibilitou um novo olhar sobre a disciplina"
Temas Específicos	ecologia/sustentabilidade/diversidade (5)	"em relação à noção de ambiente, as interações entre humanos e natureza nem sempre são nefastas e que, muitas vezes, podem ser sustentáveis"
	especificidades do Reino Vegetal (2)	"e especificidades do reino Plantae"
	taxonomia (7)	"a utilização de técnica de herbário com os alunos"
	medicina popular (2)	"biblioteca de amostra vegetal (medicinais e populares) feita com os alunos"
	di/monocotiledôneas (2)	"o grupo das eudicotiledôneas e monocotiledôneas"
	evolução/filogenia (3)	"a influência foi através dos cladogramas citados"
	citologia (2)	"bem como introduzi a prática da citologia botânica nas aulas"
	aplicação plantas/algas (1)	"do uso das algas e plantas no dia-a-dia, como alimentação, decoração ou até mesmo matéria prima (retirando substâncias) para a produção de diversos produtos"
Ampliação do Conhecimento	preservação ambiental/manutenção da vida (3)	"comento sobre a importância dos vegetais para o equilíbrio da vida na Terra"
	utilização/aplicação (4)	"aplico muito os conhecimentos aqui adquiridos"
	ampliação/melhorias/atualização (6)	"ampliei a minha visão do mundo vegetal"
	domínio/entendimento (2)	"melhorou meu conhecimento"
Aluno	domínio/entendimento (2)	"facilitou buscar entendimento dos conteúdos"
	adquiridos (3)	"adquiri mais conhecimento"
Aluno	motivação - pesquisar/experimentações/senso crítico (4)	"fez com que o estudante se sentisse motivado a prestar atenção naquilo que lhe era oferecido"

Anexo 11 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 3.1. – Respostas Negativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Características da Disciplina	não influenciou a prática atual (8)	"mas não apresentou nada que influenciasse de forma determinante minha maneira de atuar em sala de aula"
Aspectos pedagógicos	dificuldades (3)	"Infelizmente não. No ensino médio existe uma certa resistência em compreender tal conteúdo, são só duas aulas o que impossibilita o aprofundamento do conteúdo e existem outras demandas."
	abordagem já contemplada (3)	"Como afirmado antes, nada de novo foi apresentado"
	não atua em sala de aula (2)	"Por não atuar diretamente na sala de aula..."
	propostas fora da realidade da escola pública (1)	"foram apresentadas práticas para sala de aula que são totalmente fora da realidade de uma escola pública"
Ampliação do Conhecimento	revisou conceitos (1)	"A disciplina foi útil para rever conceitos"
Não Respondeu	não escreveu (7)	-----

Anexo 12 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 4.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos Pedagógicos	representação artística (5)	"apresentação artística das plantas"
	animações (2)	"mas adotei à prática de utilizar animações como estratégia de ensino"
	observação (5)	"usamos a observação como método de compreensão das atividades"
	vídeos (7)	"alguns vídeos"
	técnicas - extração/microscopia (3)	"outra atividade sugerida no material foi observar grãos de pólen ao microscópio"
	listagem (1)	"fazendo uma lista dos produtos que podem ser fabricados com vegetais ou que eles apareçam na sua composição"
	degustação (1)	"na verdade, foi com fungo, mas fiz degustação de queijo gorgonzola na escola, etc"
	esquemas (1)	"utilização de esquemas"
	contextualização (4)	"normalmente realizo atividades com desenvolvimento de habilidades como reconhecer a importância dos vegetais no dia a dia"
	pesquisa (3)	"como pesquisa para os alunos a fim de introduzir o conteúdo"
	exemplos (2)	"para exemplificar e explicar alguns conceitos"
	textos (5)	"e apostilas que salvei"
	cladogramas (1)	"utilização dos cladogramas"
	quadrinhos (2)	"e utilização de histórias em quadrinhos"
	utilização/ consulta das aulas/propostas (7)	"sempre que preciso eu consulto os conteúdos da Redefor"
	questões/exercícios (3)	"utilizo alguns exercícios com meus alunos"
	teatro (2)	"motivação para introdução ao estudo de botânica com a peça de Machado de Assis"
	música (1)	"um material que uso bastante é a interpretação da música (Caetano Veloso) usado para explicar de uma outra forma o processo de fotossíntese, até então confundida pelos alunos como processo de "respiração" dos vegetais"
	espaços de aprendizagem - jardim/pátio/em torno da escola (5)	"através de visitas ao jardim/pátio de nossa escola"
	fotografia/imagens (3)	"usamos figuras como foi sugerido no curso"
	acompanhamento do plantio (1)	"e acompanhamos passo a passo do crescimento do plantio (feijão)"
	adaptação das propostas para Fund. II (2)	"com pequenas modificações para adequação no Fundamental II"
	jogos de cartas (2)	"utilizei o baralho e os alunos gostaram" um dos comentários foi: dá pra ter jogo de baralho com a matéria"
	youtube (1)	"para tal foram utilizados materiais de apoio: vídeos aulas, bem como youtube"
	utilização de materiais simples (2)	"acessei por várias vezes o material ainda disponível no site do curso e lancei mão de vários recursos oferecidos (gostaria muito que essa plataforma continuasse disponível)"
	jogos online (1)	"e jogos online sobre o tema"
	seminário (1)	"foi a apresentação de grupos em forma de seminário"
	coleta/uso de amostras (3)	"como disse passei a utilizar de plantas vivas"
	recursos próprios (1)	"adquiridos com recurso próprio do professor da Universidade de Viçosa - MG"
	argumentação (3)	"também argumentaram os pontos fortes e os considerados fracos sobre o assunto"
	aulas práticas (6)	"mas segui sugestões de experimentos"
	trabalho de campo/estudo do meio (3)	"fizemos pesquisa de campo"
	segurança didática (1)	"falar com mais segurança sobre o assunto"

Anexo 13 – Continuação da Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 4.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Temas Específicos	tipologia - caule, folhas, flores e frutos (3)	"tipos de caule, folhas, flores e frutos"
	Fotossíntese (2)	"principalmente para explicar a fotossíntese, a um rico material na internet"
	reprodução -Flores/grão de pólen/polinização (4)	"flores/reprodução/polinização"
	extração - corantes vegetais/DNA (2)	"DNA vegetal, detergente, álcool de limpeza gelado, sal, funil e outros utensílios disponíveis na escola"
	produtos derivados (1)	"fazendo uma lista dos produtos que podem ser fabricados com vegetais ou que eles apareçam na sua composição"
	preservação/respeito à natureza (3)	"como crítica ao que o homem vem fazendo à natureza"
	fungos (1)	"na verdade, foi com fungo"
	plantas medicinais (4)	"a partir da escolha do caminho do uso medicinal de plantas"
	nutrição/fonte energética (2)	"alimentação, fonte energética"
	grupos vegetais (8)	"tanto para explicar diferenças nos principais grupos"
	classificação/espécies/flora (5)	"sendo que cada um teve que identificar o exemplar do colega"
	genética (1)	"propomos questões, tais como: O melhoramento genético de flores"
	evolução/filogenia (3)	"trabalhar com a filogenia dos principais grupos de vegetais"
	componentes flores/frutos (2)	"papel das flores, seus diferentes odores, observamos as flores, sua forma, seus componentes, os diferentes tipos de corola"
	impacto ambiental - homem (1)	"e os impactos causados pelo homem e por todo a reorganização da parte urbana"
	dermatologia (1)	"uso de plantas medicinais em dermatologia"
	amazônia/oceano (1)	"da amazônia e do oceano"
	anatomia (1)	"quanto para abordar questões da anatomia das plantas, por exemplo"
	importância aos seres vivos (2)	"importância das plantas em relação à tudo que nos fornecem"
Aluno	melhorias ensino e aprendizagem (1)	"foram positivas para o processo de ensino e da aprendizagem dos meus alunos"
	atualização (1)	"não apliquei aula inovadora apenas atualizei para a realidade de meus alunos"
	motivação (2)	"ao fim da aula, todos os alunos estavam adorando e pediram até cópia do jogo de cartas"

Anexo 14 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 5.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos pedagógicos	não usa o laboratório -muitos alunos (1)	"o uso do laboratório não costuma ocorrer em razão do elevado número de alunos por sala"
	materiais não compatíveis (1)	"os textos nem sempre são adequados a linguagem do aluno"
	cargo readaptado (1)	"por me encontrar readaptada, estou fora da sala e infelizmente este conhecimento eu possuo, mais não transmito"
	falta de materiais/estrutura/equipamentos (5)	"as dificuldades iniciais foi a falta de recursos para a execução do projeto, como ferramentas, insumos e outros materiais necessários para o bom andamento do projeto"
	falta de apoio/incentivo - gestão escolar (2)	"falta apoio da direção"
	falta de projetos - gestão escolar (1)	"para implementar algumas ações como plantar árvores fazer uma horta, sair com os alunos da escola para fazer visitas em jardins,etc."
	sistema educacional falho (1)	"devido á política educacional falha e hipócrita"
	falta de liberdade (1)	"liberdade de cátedra"
	acesso à plataforma/internet - dificuldades (2)	"utilização de recursos que utilizam a internet, como site, as escolas públicas apresentam muita dificuldade com o acesso e a qualidade da conexão"
	pouco tempo/quantidade de aula (2)	"a falta de tempo é o principal complicador"
	adaptação falha (1)	" muitas vezes tenho que adaptar a proposta, e a aula fica um pouco falha"
	coleta de materiais - dificuldades (1)	"Tive dificuldade em relação a coleta de alguns materiais"
	vídeos em inglês (1)	"o vídeo sobre absorção de água pela raiz, este apresenta sem legenda e em inglês, o que os alunos não acompanham"
Aluno	não fazem a proposta (2)	"algumas dificuldades partem do próprio aluno que resiste a não fazer as atividades propostas"
	falta de compromisso/ desinteresse (4)	"o que falta aos educandos é o compromisso com este conteúdo"
	falta de embasamento teórico (1)	"e falta de embasamento conceitual"
	dificuldade de aprendizagem (1)	"já no estado os alunos tem mais dificuldades"
Não Justificou	não justificou (2)	-----
Tema Específico Complexo	dificuldades em fisiologia (1)	"fisiologia vegetal é muito complicado"
Complexidade do Conhecimento	temas complexos (1)	"eu utilizei os meios citados acima,porem para a minha clientela entrar em fisiologia vegetal é muito complicado"

Anexo 15 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 6.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos pedagógicos	horta escolar (1)	"a implementação de Horta Escolar"
	horto escolar (1)	"a implementação do Horto Escolar"
	alunos monitores (1)	"desenvolvendo atividades com alunos monitores"
	envolvimento da comunidade escolar (1)	"envolvendo a comunidade escolar"
	pesquisas (4)	"às vezes, tento cobrar o tema - através de pesquisa para que o aluno, entenda mais sobre o assunto a ser abordado"
	composteira (1)	"e composteira"
	herbário (2)	"construção de um herbário no laboratório da escola que funciona como ferramenta de análise de dados"
	feira cultural (1)	"foi a de participar de uma feira cultural"
	dobradura de flor com mensagem ecológica (1)	"como na época estávamos estudando flores, eles fizeram dobraduras que representavam uma flor e esta se abria em contato com a água. Nesta flor eles escreveram mensagens ecológicas. Esta flor era entregue aos visitantes, acompanhados pelos alunos até o tanque, e estes lhes explicavam a mensagem"
	debates (2)	"gerando grandes debates em sala de aula"
	experimentos/demonstrações (3)	"para experimentos de demonstração"
	estudo das espécies na escola(3)	"utilizar as plantas que existem na escola"
	culinária de salada de frutas (1)	"e após os estudo fazemos uma salada de frutas"
	quadrinhos (1)	"e história em quadrinhos"
	espaços de aprendizagem - jardim da escola/redondezas (4)	"mais aulas no jardim da escola"
	vídeos (4)	"trabalho com muito vídeo: acho que o conteúdo fixa melhor"
	jogos (2)	"usei uso de jogo didático como ferramenta metodológica"
	música (1)	"já citado, a música de Caetano foi usada para explicar todo processo de fotossíntese"
	seminários (1)	"sendo compartilhados através de seminários"
	folhetos informativos (1)	"criação de folhetos com os principais grupos e estruturas vegetais"
	coleta de materiais - flores/sementes (1)	"e coleta de materiais, como flores e sementes trazido pelos alunos"
	valorização do cotidiano e do conhecimento prévio (2)	"estratégia-atividades de organização de conhecimentos prévios por meio de interpretação de imagens na internet"
	fichas e pranchas - observação/classificação (2)	"fazendo a classificação em forma de fichas"
	animações (1)	"animações"
	pesquisa e prática de plantio (1)	"depois eles procuram fazer o plantio, pesquisam as que podem ser possível e plantam árvores nas nascentes"
	levantamento de árvores nativas (1)	"faz levantamento das árvores nativas"
	argumentação (1)	"para construir argumentos de defesa da preservação da biodiversidade"
	portfólio (1)	"ensinei os alunos fazer um portfólio"
	textos (1)	"textos explicativos"
	tabela (1)	"montando tabela"
	esquemas (1)	"de forma que o aluno faça esquemas"
	extração de DNA (1)	"um exemplo extração de DNA"
	imagens (2)	"tenho utilizado mais imagens para promover comparativos"
	aulas dinâmicas (1)	"com muito mais dinamismo"
	segurança didática (1)	"segurança didática"
	motivação docente (1)	"e entusiasmo"
	aulas práticas (5)	"trabalho melhor os grupos vegetais de forma prática"
	melhorias e facilitações nas estratégias (2)	"sempre estou buscando novas estratégias, para melhorar minhas práticas desenvolvendo uma melhor aprendizagem"
	cladogramas (1)	"há por exemplo um cladograma que demonstra a evolução das plantas, e que é comum aparecer em questões de vestibulares, aparece também em atividades"
	reportagens (1)	"através de reportagens"
	projeto temático com Arte (1)	"na escola em que a temática de fundo era "ARTE". Como na época estávamos estudando flores"

Anexo 16 – Continuação da Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 6.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Temas Específicos	alimentação saudável/orgânicos (2)	" à alimentação saudável"
	plantas medicinais (2)	" com plantas medicinais"
	identificação/diferenciação de flor/frutos/folhas/sementes (4)	" aulas sobre sementes, folhas, flores e frutos, indicando e que o auxilie a identificar, tudo com um direcionamento"
	fotossíntese/respiração (2)	"Trabalhando a fotossíntese, por exemplo e outros temas como respiração"
	ecossistemas/ecologia - produtividade primária (2)	"produtividade primária nos ecossistemas"
	reações químicas (1)	"reações químicas"
	algas x manutenção de oxigênio (1)	"e interferência das algas como na manutenção do oxigênio atmosférico"
	processos evolutivos/origem das espécies (2)	"O processo evolutivo do Reino Plante, uso bastante , pois é mais fácil o entendimento posterior"
	utilidades/aplicações (1)	"de acordo com suas utilidades"
	morfologia (1)	"características morfológicas, etc"
	questões ambientais - degradação/preservação/sustentabilidade (3)	"nesse espaço pode elaborar junto as salas atividades extraclasse direcionadas a preservação local"
	classificação adaptada e alternativa (3)	"classificação alternativa de vegetais"
	ciclos reprodutivos (1)	" de ciclos reprodutivos"
	transgênicos (1)	"plantas transgênicas"
	matas ciliares (1)	"estudam sobre o assoreamento dos rios, importância das matas ciliares"
	polinização (1)	"que o aluno entenda a grande importância da Polinização e quais outros seres realizam este importante processo"
Não Justificou	não justificou (7)	-----
Não se Aplica	não se aplica (5)	-----

Anexo 17 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 6.1. – Respostas Negativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos pedagógicos	estratégias aprimoradas	"apenas aprimorei as estratégias que eu utilizava"
	estratégias adaptadas	"não, todas as atividades dadas aos alunos eram clonagem da Apostila do REDEFOR Botânica, adaptada à minha realidade.(Pelo menos, eu não me lembro de ter criado nenhuma, a não ser pegar animações de outros temas para dar aula, ou utilizar charges com outros temas)"
	segue o currículo	"segui o Currículo do Estado de SP"
	não atua em sala de aula	"não atua em sala de aula"
	não achou necessário	"não achei necessário"
	sem estrutura pessoal/local	"pois não há estrutura pessoal e local"
Não Respondeu	não respondeu (5)	-----
	não justificou (17)	-----

Anexo 18 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 7.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos Pedagógicos	segurança didática (1)	"sim, agora posso lecionar conteúdos específicos como Angiospermas sem problema nenhum"
	vídeos (2)	"no currículo apenas aparece um mapa conceitual, e posso agora mostrar vídeos, dar exemplos e situa-los melhor"
	auxílio/enriquecimento/contextualização das aulas (6)	"o que acrescentei foi uma abordagem diferente, usando mais exemplo que estejam inseridos na realidade do aluno"
	trabalho gratificante (1)	"uma mudança foi a contextualização das aulas, os alunos interagem mais e se torna mais gratificantes"
	formação continuada - currículo/aprendizagem (5)	"vamos dizer que ampliei mais meu currículo, melhorei minha aprendizagem"
	mapa conceitual (1)	"no currículo apenas aparece um mapa conceitual"
	exemplos (2)	"sigo o Currículo, o que acrescentei foi uma abordagem diferente, usando mais exemplo que estejam inseridos na realidade do aluno"
	atividades/planejamento elaborados (2)	"com atividades mais amplas e bem elaboradas"
	mapas mentais (1)	"utilizo com mais clareza a técnica de construção dos mapas mentais"
	artigos (1)	"nas aulas de biologia comecei a contextualizar pedindo aos alunos para lerem artigos"
	relatórios (1)	"aulas de biologia comecei a contextualizar pedindo aos alunos para montarem relatórios"
	debate/discussão/diálogo (2)	"procurei verificar em diálogos com a classe"
	limitações - currículo/hora-aula (3)	"não dá para mudar (os conteúdos específicos) muito devido ao tempo de trabalho para cada assunto"
	recursos tecnológicos (3)	"na época, utilizei de vídeos e slides para despertar a curiosidade dos alunos e enriquecer as aulas"
	seleção crítica dos materiais (1)	"fiquei mais atenta e crítica em relação ao material didático"
	prioriza a prática/experimentos (4)	"acredito que minimizei tanta teoria e parti mais para o prático"
	espaços de aprendizagem - fora da sala (1)	"nós seguimos a apostila do estado, onde complementamos com aulas expositivas fora da escola"
	pesquisa (2)	"são usados com mais frequência os netbooks para pesquisas"
	adaptações (3)	"adaptar a realidade em que o aluno está inserido"
	novas estratégias (4)	"sigo uma proposta curricular e material apostilado específico, o que mudou foram as estratégias"
	cobranças de provas externas - vestibular (1)	"e trabalhamos alguns exercícios, que no meu caso procuro abordar, como esta sendo cobrado nos vestibulares, para que o aluno perceba como será cobrado o assunto que estudou"

Anexo 19 – Continuação da Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 7.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aluno	despertar a curiosidade (1)	"para despertar a curiosidade dos alunos"
	maior interação (1)	"os alunos interagem mais"
	levantamento das necessidades (2)	"quais eram as necessidades deles (dos alunos) e aprofundar os temas apontados"
	potencialidades (1)	"é claro, pensando sempre no potencial e nas necessidades dos alunos do ensino médio"
	melhor compreensão (1)	"... para melhorar a compreensão dos alunos"
Ampliação do Conhecimento	menos fragmentado (1)	"sim, acredito que eles ficaram menos fragmentados"
	melhor seleção (2)	"dar exemplos e situá-los melhor"
	aprofundamento/mudanças/reflexão (5)	"nós (professores) baseamos nossas aulas no Currículo do Estado de São Paulo, mas sempre aprofundamos o conteúdo"
	abordagem contextualizada (4)	"busco conteúdos do dia a dia do aluno"
	novas abordagens (8)	"trabalho com conteúdos pré-estabelecidos: mudei sim, a forma de trabalhá-los"
Não Justificou	não justificou (2)	-----
Aluno	despertar a curiosidade (1)	"para despertar a curiosidade dos alunos"
	maior interação (1)	"os alunos interagem mais"
	levantamento das necessidades (2)	"quais eram as necessidades deles (dos alunos) e aprofundar os temas apontados"
	potencialidades (1)	"é claro, pensando sempre no potencial e nas necessidades dos alunos do ensino médio"
	melhor compreensão (1)	"... para melhorar a compreensão dos alunos"
Temas Específicos	grupos vegetais (2)	"onde mostramos as características que diferenciam os grupos vegetais"
	fotossíntese/respiração (2)	"ao inserir, como já citado por exemplos conceitos como fotossíntese, respiração"
	fluxo de energia (1)	"como já citado por exemplos conceitos como fotossíntese, respiração, fluxo de energia"
	paisagem regional (1)	"dou mais valor paisagem regional como estratégia de ensino"
	morfologia (1)	"no estudo morfológico e ..."
	fisiologia (1)	"... fisiológico dos vegetais"
	medicinal/fármacos (2)	"acrescentei experiências com tipos de chás medicinais"
	bioquímica (1)	"não me detive em utilizar demasiadamente complexa dos processos metabólicos dos vegetais"
	evolução (2)	"os relacionados ao enfoque evolutivo"
	ecologia (1)	"não me preocupo mais em classificar os vegetais, e sim, em abordar o tema com uma visão ecológica"
	modelagem molecular (1)	"desenhados a partir de modelos baseados em modelagem molecular utilizando a botânica como protagonista neste processo"

Anexo 20 – Relação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 8.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Aspectos Pedagógicos	exemplificar com materiais (2)	"ou trazemos para sala de aula algum material para compartilharmos"
	inovar/melhorar/facilitar a abordagem (16)	"a aula ficou menos teórica e enfadonha"
	visitas (1)	"como por exemplo incluir no planejamento visita a um horto florestal"
	contextualização (9)	"a forma contextualizada na abordagem dos temas foi uma das práticas que mais deu certo para melhor compreensão dos temas em questão"
	textos regionais (1)	"como por exemplo, usando textos da própria região inserida"
	estratégias contextualizadas (2)	"com estratégias que permite inserir um ensino dentro de um contexto"
	atividades da apostila (2)	"atividades nas aulas, com auxílio da apostila"
	abordagem superficial no ensino público (1)	"já no estado trabalhamos de modo bem superficial"
	abordagem aprofundada no ensino particular (1)	"na particular o assunto é trabalhado no 7º ano e venho explicando cada grupo de plantas com facilidade, aprofundamento e bom entendimento dos alunos"
	vídeo/vídeo-aula (1)	"é mais fácil a aprendizagem quando levamos vídeo aulas"
	esquemas/desenhos(2)	"foi melhorado pela introdução de esquemas"
	aulas práticas (6)	"e o curso apresentado mostra que podemos ensinar outras maneiras mais práticas"
	dificuldades na transposição didática (1)	"transpor o conhecimento adquirido no curso e levar para sala de aula é difícil"
	segurança didática (2)	"pude estar mais preparada para trabalhar o conteúdo em sala de aula"
	limitação do currículo (2)	"partindo do currículo é muito pouco o que se tem para oferecer"
	horta (1)	"tanto no ensino fundamental como no ensino médio há interesse de se constituir no espaço físico das escolas um programa de "Mãos à Horta" que torna mais atraente para o cognitivo humano e comportamental"
	espaços de aprendizagem - jardim/fora da sala (2)	"visitando o jardim da escola"
	usa a temática do tcc (2)	"o estudo que fiz para o trabalho de conclusão de curso me aproximou dos alunos do ensino médio"
	pesquisas/de campo (2)	"interessaram-se muito quando fizeram pesquisas"
	temática complexa (4)	"pois botânica, sempre foi um assunto pra mim inclusive muito"
	conexões/aproximação (3)	"conseguisse trazê-los para o conteúdo"
	sensibilizar/polemizar (2)	"pois na sensibilização que é feito antes de entrar propriamente na lição"
Temas Específicos (Dificuldades)	evolução/filogenia (2)	"relacionados as árvores filogenéticas"
	ciclos reprodutivos (3)	"eles haviam concluído um estudo sobre a reprodução em angiospermas e em humanos mas não sabiam para que servem as flores das plantas"
	fotossíntese (1)	"a importância da fotossíntese das plantas"
Temas Específicos (Facilidades)	ecologia/diversidade/preservação (6)	"no sentido de ajudar a preservação ambiental"
	medicinal (1)	"suas propriedades medicinais e terapêuticas"
	biotecnologia/transgênicos (1)	"plantas transgênicas, e como nessa Biotecnologia..."

Anexo 21 – Continuação das categorias, subcategorias (ocorrência numérica) e unidades de contexto (Questão 8.1. – Respostas Afirmativas).

Categoria	Subcategorias (Número de Ocorrências)	Unidade de Contexto
Características da Disciplina	utilização/reflexão dos materiais didáticos (2)	"antes, só fazíamos uso dos livros didáticos, com o curso refletimos sobre o uso de outros instrumentos"
	influência/diversificação da prática (3)	"forneceu subsídios para que eu obtivesse uma maior percepção da minha prática pedagógica"
	auxílio na reflexão - dificuldades dos alunos (18)	"com certeza"
Não Justificou	não justificou (7)	-----
Aluno	considerar aspectos sociais/éticos (1)	"com estratégias que permite inserir um ensino dentro de um contexto social e ético dos alunos"
	defasagem do ensino anterior (4)	"eles chegam ao ensino médio sem base alguma, e para abordar esse assunto tenho que voltar lá no fundamental"
	levantamento prévio (1)	"o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes é muito importante nas aulas: pesquisei as concepções prévias dos estudantes sobre o conceito de fruto e percebi que há pouca reflexão ou interação entre conteúdo e cotidiano"
	protagonismo (4)	"onde o aluno se sinta protagonista de seu conhecimento ajuda bastante"
	desinteresse (3)	"o aluno, não têm a disciplina de se aprofundar - estudando o assunto visto na escola - reclama de termos complicados, então não se interessa"
	melhorias no aprendizado/interesse/reflexão (7)	"trouxe um excelente aprendizado"
	novas necessidades da geração (1)	"o aluno contemporâneo necessita de ver, sentir..."
	cegueira botânica (3)	"e para muitos educandos as plantas nem são vivas"
	dificuldades em compreender/interpretar (3)	"com certeza, uma das grandes dificuldades dos alunos no ensino médio é compreender e interpretar a importância da fotossíntese das plantas"
	limitação/erros conceituais (2)	"parece que os alunos só sabem sobre a germinação do feijão e da difícil classificação"