

Universidade de São Paulo

Instituto de Física
Instituto de Química
Instituto de Biociências
Faculdade de Educação

KELMA CRISTINA DE FREITAS

**O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre Biodiversidade Vegetal no
contexto do ensino verticalizado do IFSP: estudo de caso com professoras
de Biologia em tempos de ensino remoto**

**SÃO PAULO
2023**

KELMA CRISTINA DE FREITAS

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre Biodiversidade Vegetal no contexto do ensino verticalizado do IFSP: estudo de caso com professoras de Biologia em tempos de ensino remoto

Versão Corrigida

Tese de doutorado ao Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Suzana Ursi

SÃO PAULO
2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto de Física da
Universidade de São Paulo

Freitas, Kelma Cristina de

O Conhecimento pedagógico do conteúdo sobre biodiversidade vegetal no contexto do ensino verticalizado do IFSP: estudo de caso com professoras de biologia em tempos de ensino remoto São Paulo, 2023.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.

Orientador: Profa. Dra. Suzana Ursi.

Área de Concentração: Ensino de Biologia.

Unitermos: 1. Biologia – Estudo e ensino; 2. Ensino de Botânica; 3. Formação de Professores; 4. PCK; 5. Verticalização do ensino; 6. -Educação Profissional e Tecnológica.

USP/IF/SBI-087/2023

DEDICATÓRIA

Para minha mãe, Elvira (*in memoriam*), que sempre me incentivou a estudar e me tornar uma mulher melhor! E ao Ivan, meu companheiro de vida, que juntos compartilhamos sonhos!

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar, com palavras, toda minha gratidão pelas pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte da construção desse trabalho, que na maior parte do tempo aconteceu durante a pandemia de COVID 19 que assolou o planeta Terra.

Primeiro agradeço a Deus pela vida e por me dar forças para seguir com ela, mesmo com tantas alegrias e tristezas. Reverencio a vida!

Ao meu companheiro Ivan que esteve sempre ao meu lado em todas as fases desse trabalho, me incentivando e me segurando quando quase não aguentava mais. As leituras atentas e generosas me auxiliaram muito na construção da pesquisadora que me tornei. Aos nossos gatinhos Bebê (*in memorian*) e Paquito que estiveram ao meu lado durante todo o trabalho de pesquisa.

À minha orientadora Profa Dra. Suzana Ursi, sempre paciente e acolhedora, um ser humano verdadeiramente “humano”, que me ensinou a ver além não só na pesquisa!

As professoras Dra. Natália Pirani Ghilardi Lopes e Dra Luciane Fernandes de Goes pelas críticas e sugestões no exame de qualificação.

Ao Programa Interunidades de Ensino de Ciências (PIEC) da Universidade de São Paulo (USP), oportunidade de desenvolver minha pesquisa. Um agradecimento especial ao Thomas Alexandre Ferreira dos Santos por toda ajuda com a “burocracia” da pós graduação e ser tão acolhedor. E também aos meus amigos do PIEC representados na figura do Walter, Anike, Caio, Caian, Anderson e outros, que sempre estiveram ao meu lado na frente de luta estudantil.

A todos os servidores do IFSP, primeiramente para as participantes da pesquisa: Açucena, Azaleia, Íris, Violeta Rosa e Margarida. Essas coordenadoras/professoras colaboraram para que eu enxergasse um IFSP mais humano, realmente preocupado com os alunos e os processos de ensino-aprendizagem.

Aos servidores dos câmpus: Barretos, Avaré, São Paulo e São Roque: Tulio Gustavo do Prado Freitas, Marcela Spanghero Oliveira, Julio Cesar Pissuti Damalio; Diretora de Ensino: Lucia Scott Franco de Camargo Azzi Collet; Anna Carolina Salgado Jardim. Esses servidores, em específico, me auxiliaram com dados particulares dos seus câmpus. Meu muito obrigada pelo tempo dispensado comigo!

Ao amigo João Paulo Correia Ferreira, bibliotecário do IFCE-Câmpus Juazeiro do Norte, por me ajudar tanto com as referências bibliográficas dessa pesquisa, principalmente

da pesquisa documental. No IFSP construímos nossa amizade e ela persiste mesmo com a distância! Sem sua ajuda minha pesquisa ficaria incompleta!

Aos meus queridos amigos do Dinter do IFSP: Fernanda, Diane, Michel, Paulo e Vanderlei. Diane e Fernanda, obrigada pelo nosso clube de escrita. Michel obrigada por me ajudar com a burocracia. Um carinho especial a Fernanda que compartilhou muitos momentos desafiadores (para não escrever desesperadores) nas longas conversas que fizemos (e fazemos) durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos coordenadores do Dinter na USP e no IFSP, Marcelo Giordan, Valéria Silva e Elaine Pavini. Um agradecimento a PRP do IFSP na figura do servidor Orlando Berenguel.

Aos amigos queridos do BotEd, (Grupo de Pesquisa Botânica na Educação): Paloma, Gabriela, Marília, Yuri, Fúvia, Maria Fernanda, Lucas, Graciene, Pércia, Naomi, Luís, que estiveram comigo durante o desenvolvimento do trabalho. As minhas queridas Paloma, Gabi e Marília que durante o isolamento social “nos agarramos” para estudar CPC e compartilhar angústias. Conseguimos clarear as brumas durante uma das fases mais perturbadoras que vivemos.

À minha “família primeira” – meu pai José, minhas irmãs Karen, Keila e Karoline meus cunhados e amigos (Rodrigo, Rafael e André) e os meus sobrinhos lindos, que são o brilho dos meus dias: Noah, Murilo, Maria Luisa e Nathan. Obrigada por acreditarem em mim e por me fazer mais feliz! E também a todos os membros da minha família mais estendida, como minha avó Alzira, tias, tios, primas e primas.

A minha “família segunda”, que eu escolhi, os meus amigos do coração que quero sempre compartilhar: Ana Lúcia, Ana Paula, Cíntia, Débora, Fanley, Ivanzito, Kishi, Moisés, Priscila, Renato, Tais. Obrigada por tudo! Vocês são o meu esteio!

A família do meu companheiro Ivan, que agora também partilho, sendo a Martina outro ponto brilhante entre os sobrinhos; Ao câmpus que trabalho atualmente, São Miguel Paulista, com os alunos e servidores muito comprometidos com a educação.

A minha terapeuta Maria Cristina por ter me “salvado” e “me orientado” tantas vezes!

E agradeço a todos que não estão listados nessas linhas, mas que de alguma forma contribuíram para e na pesquisa e com a pesquisadora!

Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia por me “fazer pesquisadora” na área de Ensino. Primeiro me incentivar a formular perguntas de pesquisa e depois me forneceu um afastamento para me dedicar à investigação das “respostas” a essas perguntas. Depois desse trabalho me sinto preparada para desenvolver pesquisas, principalmente no e sobre os IF’s.

Se a educação sozinha, não transforma a sociedade, sem
ela tampouco a sociedade muda.” (FREIRE, 2000).

RESUMO

FREITAS, Kelma Cristina de. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre Biodiversidade Vegetal no contexto do ensino verticalizado do IFSP: estudo de caso com professoras de Biologia em tempos de ensino remoto.** 2023. 320f. Tese (Doutorado). Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Ensinar conteúdos de Botânica na escola é parte importante na formação de cidadãos, principalmente sendo o Brasil o país com a maior Biodiversidade Vegetal do planeta, onde as questões de conservação fazem parte do debate socioecológico. O ensino de Botânica é historicamente marcado por desafios, sendo considerado, muitas vezes, “conteudista”, “memorístico” e bastante complexo por docentes e alunos. Dentre as possibilidades para minimizar tais dificuldades, destaca-se a apropriada formação docente. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo geral compreender como o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de Biodiversidade Vegetal é mobilizado, no contexto do Ensino Verticalizado do Instituto Federal São Paulo (IFSP) e do Ensino Remoto Emergencial, por professoras de Biologia em dois diferentes cursos: Ensino Técnico Integrado ao Médio e Licenciatura em Ciências Biológicas, tendo como referencial teórico o modelo de CPC proposto por Magnusson, Krajick e Borko (1999). Para que esse objetivo fosse alcançado: (i) realizamos um levantamento do histórico sobre a verticalização na Educação Profissional Tecnológica com foco nos Institutos Federais e investigamos esse processo segundo a visão de coordenadores e professores; (ii) realizamos uma análise documental de como ocorreu a implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP e; (iii) realizamos um estudo de casos múltiplos. Buscamos reconhecer possíveis particularidades no CPC de duas professoras do IFSP ao abordar a temática Biodiversidade Vegetal durante o ensino remoto. Lançamos mão de entrevistas semiestruturadas, de questionários de Representação de Conteúdo (ReCo) e da observação das aulas, enquanto instrumentos de produção dos dados. Os dados foram submetidos à análise de conteúdo, a partir da qual elaboramos categorias *a posteriori* (entrevista com coordenadoras) e consideramos categorias *a priori* (ReCo, aulas e entrevista). Encontramos que o conceito de verticalização é complexo e envolve diferentes perspectivas. Emergiram duas definições a partir da fala das participantes desta pesquisa (1) oferta de cursos de níveis diversos na mesma instituição e (2) existência de um professor apto a ministrar conteúdos diversos para diferentes níveis de ensino, em uma mesma instituição. Sugerimos que haja um direcionamento institucional (gestão do IFSP) em relação à verticalização, principalmente no que refere à formação de servidores. Consideramos que, dada a expansão acelerada da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, pode ter havido pouca discussão interna e, conseqüentemente, prejuízos no planejamento das ações. Sobre as manifestações do CPC das professoras Rosa, no Ensino Técnico Integrado ao Médio, e Margarida, no Ensino Superior, interpretamos que elas têm um sólido conhecimento do conteúdo específico Biodiversidade Vegetal. Encontramos ocorrências de todas as categorias do modelo de CPC de Magnusson, Krajick e Borko (1999). A professora Rosa ensina os conteúdos de Biodiversidade Vegetal se utilizando do ensino por investigação, mesmo durante o Ensino Remoto. Desenvolve os conteúdos de forma particular, caracterizando os grupos de vegetais pelo sistema vascular. Os conhecimentos com maior frequência são os curriculares, entendimento das dificuldades dos estudantes e estratégias instrucionais. Em relação a avaliação, Rosa utiliza majoritariamente provas com foco no conteúdo conceitual, mas também estratégias com maior participação dos alunos e outros focos, incluindo

autoavaliação. Quanto as “Orientações para o Ensino de Ciências” constatamos que a professora Rosa apresenta a orientação “Investigação”. Em relação à professora Margarida, ensina os conteúdos de Biodiversidade Vegetal se ancorando fortemente na contextualização ao cotidiano dos estudantes. Os conhecimentos com maior frequência são os curriculares, entendimento das dificuldades dos estudantes e estratégias instrucionais. A avaliação de Margarida é processual e com diversidade de instrumentos. Encontramos como particularidade do seu CPC que, como professora formadora, ela ensina aos licenciandos como poderiam ensinar os conteúdos de Botânica a alunos da Educação Básica. Como consideração ante aos resultados, propusemos uma categoria adicional ao modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999): “Ensinar a ensinar”, como uma característica importante de uma professora formadora. Também percebemos que seu CPC pessoal é mobilizado para ensinar conteúdos, convertendo, assim em CPC em ação. Quanto às “Orientações para o Ensino de Ciências” inferimos que a professora do ensino superior apresenta nuances da orientação “Didática” e “Atividade Dirigida”. Percebemos para as duas professoras, que o CPC pessoal sobre o tema foi fortemente convertido em CPC em ação, principalmente durante o Ensino Remoto, ao buscarem novas estratégias para engajar e promover a aprendizagem de seus estudantes.

Palavras-chave: PCK. Ensino de Botânica. Formação de Professores. Educação Profissional e Tecnológica.

ABSTRACT

FREITAS, Kelma Cristina de. **The Pedagogical Knowledge of Content on Plant Biodiversity in the context of vertical teaching of IFSP: a case study with Biology teachers in times of remote teaching.** 2023. p. 320. Thesis (Doctorate in Science Education – Biology Education) submitted to the Physics Institute, Chemistry Institute, Bioscience Institute and Faculty of Education at the University of São Paulo, São Paulo, 2023.

Teaching Botany content at school is an important part of educating citizens, especially as Brazil being the country with the greatest Plant Biodiversity on the planet, where conservation issues are part of the socio-ecological debate. The teaching of Botany is historically marked by challenges, and is often considered “only to content”, “only to memorization” and quite complex by teachers and students. Among the possibilities to minimize such difficulties, the appropriate teacher training stands out. Thus, the present work had as general objective to understand how the Pedagogical Content Knowledge (PCK) of Plant Biodiversity is mobilized, in the context of the vertical teaching of São Paulo Federal Institute (IFSP) and Emergency Remote Education, by biology teachers in two different courses: Technical Education Integrated to High School and Degree in Biological Sciences, having as theoretical reference the PCK model proposed by Magnusson, Krajick and Borko (1999). to achieve this goal: (i) we conducted a survey of the history of verticalization in Technological Professional Education focusing on the Federal Institutes and investigated this process according to the view of coordinators and teachers; (ii) we performed a documentary analysis of how the implementation of Emergency Remote Education occurred at IFSP and; (iii) conducted a multiple case study seeking to recognize possible particularities in the CPC of two IFSP teachers to address the theme Plant Biodiversity during remote education. We used semi-structured interviews, the Content Representation questionnaire (ReCo) and the observation of the classes, as instruments for data production. The data were submitted to content analysis, from which we elaborated *a posteriori* categories (interviews with coordinators) and *a priori* categories (ReCo, and classes and interviews). We found that the concept of verticalization is complex and involves different perspectives. Two definitions emerged from the speech of the participants in this research (1) offer of courses of different levels in the same institution and (2) existence of a teacher able to teach diverse contents for different levels of education, in the same institution. We suggest that there is an institutional direction (management of IFSP) in relation to verticalization, especially with regard to training of servers. We consider that given the accelerated expansion of the Federal Network of Professional and Technological Education, there may have been little internal discussion and, consequently, losses in the planning of actions. Regarding the PCK manifestations of teachers Rosa, in Integrated Technical Education to High School, and Margarida, in Higher Education, we interpret that the teachers have a solid knowledge of the specific content Plant Biodiversity. We found occurrences of all categories of the PCK model of Magnusson, Krajick and Borko (1999). Teacher Rosa teaches the contents of Plant Biodiversity using inquiry-based teaching, even during Remote Education. It develops the contents in a particular way, characterizing the groups by the vascular system. The most frequent knowledge are the curriculum, understanding of students' difficulties and instructional strategies. Regarding evaluation, Rosa mainly uses tests focusing on conceptual content, but also strategies with greater student participation and other focuses, including self-assessment. As for “Guidelines for Science Teaching”, we found that Teacher Rosa presents the orientation "Inquiry". In relation to teacher Margarida, she teaches the contents of Plant Biodiversity anchored strongly in the contextualization to the daily life of the students. The most frequent knowledge are the curriculum, understanding of students' difficulties and instructional strategies. Margarida's

evaluation is procedural and uses a diversity of instruments. We found a particularity of her PCK that, as a teacher trainer, she teaches undergraduates how they could teach the contents of Botany to students of Basic Education. Thus, we proposed an additional category to the Magnusson, Krajick and Borko (1999) model: "Teaching to teach", as an important characteristic of a teacher trainer. We also realize that her personal PCK is mobilized to teach content, and converting PCK into action. About the "Guidelines for Science Teaching", infer that the teacher of superior degree presents nuances of the orientation "Didactic" and "Activity-driven". We noticed for the two teachers that the personal PCK on the subject was strongly converted into PCK in action, especially during Remote Education, when seeking new strategies to engage and promote the learning of their students.

Keywords: PCK. Teaching of Botany. Teacher Training. Professional and Technological Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de Conhecimento de professores de GROSSMAN (1990)	44
Figura 2 - Modelo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO,1999) - tradução SAITO (2019)	45
Figura 3 - Modelo Consensual de CPC no ensino de ciências. Cúpula do CPC (2012)	49
Figura 4 - Modelo Consensual Refinado (MCR) do CPC	52
Figura 5 - Instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica	62
Figura 6 - Distribuição dos câmpus do IFSP no Estado de São Paulo – Junho/2023.	66
Figura 7 - Captura de tela de uma parte das análises das respostas das Coordenadoras.	90
Figura 8 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313). (Janeiro/2021)	163
Figura 9 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313) com a separação por tópicos. (Janeiro/2021)	164
Figura 10 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313) sobre o tema “Animais”. (Fevereiro/2021)	165
Figura 11 - Captura de tela da página do Moodle sobre o tema Plantas da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313) (Abril/2021).....	169
Figura 12 - Total de Ocorrência das categorias que compõem o CPC relacionadas ao ReCo da Professora Rosa	171
Figura 13 - Total de Ocorrência das categorias relacionadas às aulas da Professora Rosa....	172
Figura 14 - Imagens dos musgos apresentadas pela professora Rosa aos alunos na aula 3 sobre Biodiversidade Vegetal.....	199
Figura 15 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Botânica II. (1º sem/2020)	215
Figura 16 - Captura de tela da página da seção 5 do moodle, subdividida em módulos de estudo (aulas em suas respectivas datas), da disciplina Botânica II (1º sem/2020)	215
Figura 17 - Total de Ocorrência das categorias que compõem o CPC relacionadas ao ReCo da Professora Margarida.....	220
Figura 18 - Total de Ocorrência das categorias que compõem o CPC relacionadas às aulas da Professora Margarida.....	221
Figura 19 - Adaptação do Modelo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (MAGNUSSON, KRAJICK e BORKO, 1999, tradução SAITO, 2019, modificação nossa)242	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição e sintomas da Cegueira Botânica, conforme apresentado em artigos de Wandersee e Schussler (1999; 2001) URSI; FREITAS; VASQUES, 2021. p.16).	31
Quadro 2 - Orientações para o Ensino de Ciências (MAGNUSSON; KRAJICK; BORKO,1999), baseado em Saito (2019) e Freire e Fernandez (2013).	46
Quadro 3 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus Avaré - Ano de referência: 2023 (2022)	79
Quadro 4 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus Barretos - Ano de referência: 2023 (2022)	80
Quadro 5 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus São Paulo - Ano de referência: 2023 (2022)	81
Quadro 6 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus São Roque - Ano de referência: 2023 (2022)	82
Quadro 7 - Questões que foram usadas na entrevista com as Coordenadoras de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSP	87
Quadro 8 - Modelo do ReCo utilizado em nossa pesquisa. A tradução interpretativa do ReCo foi retirada do trabalho de Macedo (2017)	92
Quadro 9 - Categorias utilizadas na análise de conteúdo baseadas nos componentes do CPC segundo Magnusson, Krajick e Borko (1999). Tradução de Saito (2019 p. 68) adaptado pela pesquisadora	96
Quadro 10 - Perfil das Coordenadoras dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas – Ano de referência: 2020	100
Quadro 11 - Apresentação das RNAs (Reunião de área ou curso) por câmpus de cada Coordenadora no ano de 2020.	123
Quadro 12 - Situação do calendário acadêmico, 2020 e 2021, com o retorno das aulas remotamente, via ERE	150
Quadro 13 - Atividade de cada câmpus pesquisado a partir das Portarias nº 4937/2021, 5227/2021 e 620/2022 do IFSP	155
Quadro 14 - Ideias citadas no ReCo da professora Rosa referente a disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS313)	161
Quadro 15 - Resumo das aulas da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS-313) do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, acompanhadas de forma síncrona por aplicativo de videoconferência no ano letivo de 2020	165

Quadro 16 - Ideias citadas no ReCo da professora Margarida, referente a disciplina Botânica II (BOTB5)	213
Quadro 17 - Conteúdo disponibilizado na plataforma Moodle da disciplina Botânica II (BOTB5) no primeiro semestre de 2020. (Parte I)	216
Quadro 18 - Conteúdo disponibilizado na plataforma Moodle da disciplina Botânica II (BOTB5) no primeiro semestre de 2020. (Parte II - Aulas)	216
Quadro 19 - Resumo das aulas da disciplina Botânica II (BOTB5) acompanhadas de forma síncrona, por aplicativo de videoconferência, durante o primeiro semestre de 2020.....	217

LISTA DE SIGLAS

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica
CEIC – Comissão de Elaboração e Implementação de Curso
CIS – Comissão Interna de Supervisão do Plano de Carreira dos Cargos de Técnico-Administrativos em Educação
COLDIR - Colégio de Dirigentes
COMPARECE - Comissão de Planejamento e Análise Estratégica no período de Calamidade e Excepcionalidade
CONEN – Conselho de Ensino
CONEX – Conselho de Extensão
CONPIP - Conselho de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação
CONSUP - Conselho Superior
COVID - Corona Vírus Disease - doença do coronavírus
CPC - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
CPPD – Comissão Permanente de Pessoal Docente
DAE - Diretoria Adjunta Educacional
DAPE - Departamento de Articulação Pedagógica, Ações Inclusivas e Formação Continuada
EaD – Ensino a Distância
EAF - Escola Agrotécnica Federal
EB- Educação Básica
EBTT – Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
EI - Ensino por Investigação
EPT - Educação Profissional Tecnológica
ERE – Ensino Remoto Emergencial
ES – Ensino Superior
ETF - Escola Técnica Federal
ETFSP - Escola Técnica Federal de São Paulo
ETI - Ensino Técnico Integrado
FUNBEC - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
GT – Grupo de Trabalho
IFAC – Instituto Federal do Acre
IFB - Instituto Federal de Brasília
IFFarroupila - Instituto Federal Farroupilha
IFMT - Instituto Federal do Mato Grosso
IFRS - Instituto Federal Rio Grande do Sul
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MC - Modelo Consensual
MCR - Modelo Consensual Refinado
MEC - Ministério da Educação

NAPNE – Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidade Educacionais Específicas
NEABI – Núcleo de Estudos Afrobrasileiros e Indígenas
NUGS – Núcleo de Estudos sobre Gênero e Sexualidade
OMS – Organização Mundial da Saúde
PCK - Pedagogical Content Knowledge
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PIEC - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
PIT - Plano Individual de Trabalho
PNLD - Programa Nacional do Livro Didático
PNP - Plataforma Nilo Peçanha
PNP- Plataforma Nilo Peçanha
PPC – Projeto Pedagógico de Curso
PRD - Pró Reitoria de Desenvolvimento Institucional
PRE – Pró Reitoria de Ensino
PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos
RAD - Regulamento de Atividade Docente
ReCo – Representação de Conteúdo
REFEPCT - Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica
RNA – Reuniões de Área
SETEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
SINASEFE - Sindicato Nacional dos Servidores Federais da Educação Básica, Profissional e Tecnológica.
TC/S – Técnico Concomitante ou Subsequente
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação
UNED - Unidade Descentralizada
USAID - United States Agency for International Development
UTFPR - Universidade Federal Tecnológica do Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO E PERCURSO.....	19
OBJETIVOS.....	23
APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS.....	23
1 MARCOS TEÓRICOS.....	26
1.1 O ENSINO DE BOTÂNICA.....	26
1.1.1 Considerações sobre o Ensino de Biologia e Botânica.....	26
1.1.2 Ensino de Botânica – histórico e relações com a disciplina de Ciências e Biologia	27
1.1.3 O ensino de Botânica e o conceito de Impercepção Botânica	30
1.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	32
1.2.1 Formação de professores e o Ensino de Botânica	32
1.2.2 Quais conhecimentos são fundamentais para a docência?.....	39
1.2.3 O que são conhecimentos dos professores?	41
1.2.4 Modelos de Conhecimento pedagógico do Conteúdo (CPC)	43
1.3 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E OS INSTITUTOS FEDERAIS	55
1.3.1 Breve histórico da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil.....	55
1.3.2 Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia	60
1.4 A VERTICALIZAÇÃO NO CONTEXTO DOS INSTITUTOS FEDERAIS	67
1.4.1 Conceito de verticalização.....	67
1.4.2 O professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – EBTT.....	70
2 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA – ESCOLHAS E IMPLICAÇÕES.....	74
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA.....	74
2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	77
2.3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA	78
2.3.1 Câmpus Avaré.....	78
2.3.2 Câmpus Barretos	79
2.3.3 Câmpus São Paulo	80
2.3.4 Câmpus São Roque.....	82
2.4 ACESSO AO CAMPO E O CUMPRIMENTO COM OS ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	83

2.5	PROCEDIMENTOS PARA PRODUÇÃO DOS DADOS	85
2.5.1	Análise documental sobre a implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP	86
2.5.2	Concepção das coordenadoras dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre verticalização e docência no IFSP.....	87
2.5.3	Mobilização do CPC de professora de Biologia sobre Biodiversidade Vegetal – Produção de dados.....	91
3	O PROCESSO DE VERTICALIZAÇÃO NO IFSP E O TRABALHO DOCENTE SOB O OLHAR DE COORDENADORAS E PROFESSORAS DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	99
3.1	PERFIL DAS COORDENADORAS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFSP	99
3.2	O QUE AS COORDENADORAS DIZEM SOBRE A VERTICALIZAÇÃO NO IFSP	101
3.2.1	A caracterização teórica da verticalização na visão das coordenadoras	102
3.2.2	A caracterização organizacional da verticalização na visão das coordenadoras	105
3.2.3	A Docência no IFSP na visão das coordenadoras	117
3.3	O QUE AS PROFESSORAS PARTICIPANTES DIZEM SOBRE A VERTICALIZAÇÃO NO IFSP.....	129
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	135
4	O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DURANTE A PANDEMIA DE COVID 19 NO CONTEXTO DO IFSP (ANOS DE 2020 E 2021).....	138
4.1	O EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD) E ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE)	139
4.2	HISTÓRICO DA IMPLANTAÇÃO DO ENSINO REMOTO NO IFSP – ANOS DE 2020/2022	141
5	CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE BIODIVERSIDADE VEGETAL DA PROFESSORA ROSA	160
5.1	PERFIL E ATUAÇÃO DA PROFESSORA ROSA	160
5.2	APRESENTAÇÃO DOS DADOS	161
5.2.1	Representação do Conteúdo - ReCo.....	161
5.2.2	Descrição das aulas	162
5.2.3	Entrevista da Professora Rosa.....	170

5.3	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS A LUZ DO MODELO DE CPC DE MAGNUSSON, KRAJICK E BORKO (1999).....	170
5.3.1	Conhecimento do Currículo de Ciências.....	172
5.3.2	Conhecimento do Entendimento dos Estudantes sobre Ciências.....	178
5.3.3	Conhecimento da Avaliação no Ensino de Ciências.....	183
5.3.4	Conhecimento das estratégias instrucionais.....	188
5.3.5	Orientações para o Ensino de Ciências da Professora Rosa.....	199
5.4	ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS À LUZ DO MODELO CONSENSUAL REFINADO DO CPC – PROFESSORA ROSA.....	202
6	CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE BIODIVERSIDADE VEGETAL DA PROFESSORA MARGARIDA.....	212
6.1	PERFIL E ATUAÇÃO DA PROFESSORA MARGARIDA.....	212
6.2	APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	213
6.2.1	Representação do Conteúdo - ReCo.....	213
6.2.2	Descrição das aulas.....	214
6.2.3	Entrevista da Professora Margarida.....	219
6.3	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS Á LUZ DO MODELO DE CPC DE MAGNUSSON, KRAJICK E BORKO (1999).....	219
6.3.1	Conhecimento do Currículo de Ciências.....	222
6.3.2	Conhecimento do Entendimento dos Estudantes sobre Ciências.....	227
6.3.3	Conhecimento da Avaliação no Ensino de Ciências.....	234
6.3.4	Conhecimento das Estratégias Instrucionais.....	241
6.3.5	Orientações para o Ensino de Ciências da Professora Margarida.....	257
6.4	ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS A LUZ DO MODELO CONSENSUAL REFINADO DO CPC – PROFESSORA MARGARIDA.....	261
7	CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES.....	271
	REFERÊNCIAS.....	280

APRESENTAÇÃO E PERCURSO

Anuncio minhas principais motivações para o desenvolvimento do trabalho, bem como o percurso trilhado durante a investigação.

Atualmente sou professora de Biologia do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), cargo em que atuo desde 2016. Esse fato foi primordial para eu perceber que as condições do trabalho docente poderiam ser bem melhores do que aquelas com as quais estava acostumada e que o Instituto Federal me dava a possibilidade de ensinar, realizar pesquisa e extensão, além de exercer atividades de gestão. Mas todas essas “atribuições” do novo cargo também me instigaram a entender a função social do novo local de trabalho e as condições para a efetivação da política pública. Associo essa “vontade de entendimento” a minha trajetória pessoal.

Sou uma mulher que nasceu e viveu, durante a juventude, na zona leste de São Paulo, território mais populoso da cidade, com inúmeros problemas relacionados às questões socioeconômicas e ambientais. Foi desse território, com minhas vivências pessoais, que partiram minhas motivações para querer ser professora. Enquanto estudante, durante minha trajetória na Educação Básica (1º e 2º graus), tive algumas professoras e professores que me motivaram nessa caminhada. Fiz Licenciatura em Ciências Biológicas na UNESP, no câmpus de Assis/SP, onde também comecei a trabalhar como professora, inicialmente como “substituta”. Nesse momento, além “de dar aulas”, eu também fazia iniciação científica no laboratório de Zoologia da Universidade. Ao terminar a graduação, iniciei o mestrado na USP, no Instituto de Biociências, com o professor Ronald Ranvaud, que já havia sido meu coorientador da iniciação científica. Desenvolvi meu trabalho de mestrado, estudando a dieta de uma pomba (*Zenaida auriculata*) considerada praga, na região de Assis/ SP. Concomitante ao mestrado comecei a trabalhar como professora efetiva de escolas da rede estadual de São Paulo e também em escolas privadas. A docência sempre me despertou mais interesse do que a pesquisa em laboratório. Com a conclusão do mestrado, decidi que seguiria carreira como professora e que me dedicaria a pesquisar sobre Educação em algum momento. Com o passar dos anos, trabalhando como professora de biologia na educação básica, sempre me foi solicitado ensinar conteúdos de botânica. Dessa forma, me encantei com este campo da biologia, o que não ocorrera durante o meu tempo de graduação. Percebi na botânica todo seu potencial para ensinar conceitos de biologia. Não conseguia entender como os conteúdos de botânica eram tão negligenciados, sendo eles muito mais “práticos” para ensinar biologia. Foi

aí que nasceu em mim a vontade de estudar sobre o que acontecia com o ensino de botânica. Com essa vontade de pesquisar latente em mim, prestei, em 2014, um concurso para trabalhar no IFSP. Ao ingressar na instituição, tive certeza que estava vivenciando uma estrutura organizacional e pedagógica diferente do que já havia vivido.

Como professora de Educação Básica Técnica e Tecnológica (EBTT), buscando entender melhor o meu novo local de trabalho, pesquisei bastante sobre os Institutos Federais, desde a Lei 11.892/2008 – lei de criação dos Institutos –, até pesquisas mais recentes sobre a Rede de Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Nessas pesquisas, me deparei com a questão da verticalização, conceito que não havia encontrado em nenhuma outra rede onde havia trabalhado enquanto professora. A proposta dos Institutos Federais, em sua totalidade, logo me atraiu, pois percebi que estava em uma instituição pública de educação para os filhos e filhas da classe trabalhadora, que valorizava o conhecimento dos professores e incentivava uma educação emancipadora. A situação do EBTT, nesse contexto, me intrigava e produzia alguns questionamentos: “Como um professor consegue ministrar aulas para o Ensino Técnico Integrado ao Médio e, no mesmo período, ministrar aulas para a graduação?”, “Como é a aula desse professor em dois níveis de ensino sobre o mesmo conteúdo?”, “Como um professor ministra conteúdos de Biologia para a Licenciatura e para o Ensino Médio Integrado?” “Será que o professor se aprofunda de modo diferente em relação aos conteúdos de Botânica para o Ensino Superior e para o Ensino Médio?”. Pensei que um bom jeito de me envolver com pesquisa no IFSP seria buscar investigar algumas dessas questões.

Em 2017, conheci o trabalho da professora Suzana Ursi e, como queria desenvolver pesquisas com Ensino de Botânica, comecei a frequentar as reuniões do BotEd¹. Apreendi muito sobre o referencial teórico que o grupo estudava e percebi que poderia pesquisar o Ensino de Botânica em relação à formação de professores. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) (SHULMAN, 1986; 1987) me possibilitou entender a profissionalização do professor e a importância do conteúdo nesse processo. Também percebi que, o contexto do trabalho docente verticalizado nos IF's quando correlacionado à formação de professores, forneceria um ótimo ponto de partida para uma investigação, ainda pouco explorada. Portanto, ser professora EBTT foi essencial para que eu pudesse organizar as questões prementes dessa pesquisa. Minha trajetória como professora e minha constituição enquanto

¹ BotEd - Grupo de Pesquisa de Botânica na Educação, IB-USP. Sob o comando da Professora Doutora Suzana Ursi, o grupo tem como principal objetivo a pesquisa na área da Botânica, subsidiando a atividade docente com recursos, estratégias e sequências didáticas, desenvolvidas pelas pesquisas dos membros do grupo e demais colaboradores. A página do grupo é <http://botanicaonline.com.br/> (Acesso em 10 ago. 2023).

pesquisadora refletem e justificam as indagações que faço a partir do ensino de Botânica, formação de professores e o contexto do Instituto Federal.

Em 2018 desenvolvi, junto com a professora Suzana, o projeto ao qual fui aprovada para o Doutorado em Ensino de Biologia, no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (PIEC). A aprovação se deu no contexto da iniciativa do Doutorado Interinstitucional (DINTER) entre o IFSP e o PIEC/USP. Nos meses subsequentes, concorri em um edital do IFSP de “afastamento para capacitação”. Fiquei afastada para a realização do doutorado de julho de 2019 a março de 2023, quando retornei as minhas atividades como professora EBTT no câmpus São Miguel Paulista.

O nosso projeto inicial sofreu algumas mudanças durante o percurso, influenciadas, principalmente, pelo fechamento das escolas, devido a pandemia de COVID 19. As perguntas inicialmente propostas no projeto foram:

- 1- Qual o entendimento das coordenadoras e professoras dos cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas nos câmpus² do IFSP, acerca do processo de verticalização do ensino?
- 2- Como a verticalização do ensino influencia o trabalho docente?
- 3- Como é o CPC do conteúdo de Biodiversidade Vegetal de um professor de Biologia do IFSP, que atua de forma verticalizada?

Por conta da pandemia, acrescentamos à pergunta 3 a seguinte especificação: “durante o período de Ensino Remoto Emergencial (ERE)”, pois, desde então, a produção dos dados no campo se daria nesse contexto único, o qual todas as atividades acadêmicas do IFSP passavam a acontecer de forma não presencial. Persistia, nesse momento, muitas dúvidas em relação a como procederíamos para produzir os dados no campo, uma vez que reconhecemos a importância do contato em sala de aula dos professores com os alunos, bem como dos alunos entre si.

² Ao longo desse relatório escolhemos utilizar o vocábulo “câmpus”, ao invés de declinações como campus ou campi. Essa escolha começou a ser embasada na Nota Informativa 155/2015/CGPG/DDR/SETEC/MEC. Essa nota recomenda o uso das palavras campus (singular) e campi (plural). A base para tal recomendação é o parecer emitido pelo setor de Lexicologia e Lexicografia da Academia Brasileira de Letras (ABL), em resposta à consulta sobre o tema encaminhado pela SETEC. Antes da recomendação da SETEC, o IFSP adotava a palavra “câmpus”, de forma aportuguesada seguindo uma recomendação feita anteriormente (em 2011) pela Assessoria de Comunicação da SETEC, onde foi publicada uma nota lexicológica orientando o uso de uma única grafia, a fim de que houvesse um padrão no estilo editorial da Rede Federal. O IFSP reconhecendo a legitimidade da recomendação da SETEC, mas levando em consideração a autonomia de cada instituição, e as variações na Língua Portuguesa, tomou a decisão, expressa no comunicado 06/2015/RET de utilizar a palavra “câmpus” em documentos e comunicações oficiais, tanto no singular, como no plural, dispensando também a grafia em itálico da palavra. Para que o nosso trabalho estivesse em consonância com a bibliografia mais atual sobre este tema pesquisado, mantivemos a palavra câmpus, conforme utilizado pela maioria dos Institutos Federais e recomendado pelo IFSP, nosso campo de estudo.

Iniciamos a pesquisa pela entrevista com as coordenadoras. Pensávamos que até o segundo semestre de 2020 as aulas voltariam a ser presenciais, restabelecendo o que fora planejado no projeto inicial. Quando percebemos que a situação de isolamento social persistiria, resolvemos fazer as observações das aulas de forma remota. Nos solidarizamos com as professoras participantes da pesquisa em um momento tão delicado do processo ensino-aprendizagem, dado que a situação de ensino remoto emergencial era nova para todos e muitos obstáculos estavam sendo apresentados. As aulas ministradas de forma remota foram realizadas em plataformas de videoconferência e os materiais de apoio foram disponibilizados para os alunos no ambiente Virtual de Aprendizagem, Moodle.

O período de produção dos dados foi todo envolvido pela situação pandêmica: isolamento social, medo de contaminação pelo coronavírus, instabilidade emocional, falta de troca com os colegas, saudades da família e pêsames pela morte de parentes e amigos. Não foi um período tranquilo para a pesquisa. Para que nossa produção de dados não ficasse apenas restrita apenas à forma remota, realizamos a entrevista final com as professoras participantes, de forma presencial. Com essa entrevista nos foi possível conhecê-las além da tela do computador, o que foi importante para o desenvolvimento da pesquisa. Foram entrevistas muito interessantes, uma vez que conseguimos trocar impressões sobre as aulas durante o ERE, o processo de ensino e toda a sua dificuldade. Além da entrevista, as professoras também apresentaram os espaços do câmpus em que trabalhavam, o que nos deu a capacidade de entender os lugares citados por elas durante as aulas remotas.

Sendo assim, essa tese foi fruto de um intenso esforço para conseguir pesquisar, estudar e responder nossas questões de investigação, grande parte durante a pandemia de COVID-19 que assolou o nosso planeta. Consideramos que no Brasil a publicação da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em 3 de fevereiro de 2020 marca o início da pandemia de COVID-19 no nosso território, com isolamento social iniciando-se em março de 2020. O fim da ESPIN foi declarado em 22 de Abril de 2022 (BRASIL, 2022a). Dessa forma nossa produção de dados ocorreu durante a vigência da emergência sanitária em relação à COVID-19. Foi um momento de grandes desafios, em que tivemos auxílio do grupo de pesquisa BOTED, dos amigos e familiares próximos.

OBJETIVOS

Pretendemos compreender como o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de Biodiversidade Vegetal foi mobilizado, no contexto do Ensino verticalizado do IFSP, por professoras de Biologia em dois diferentes cursos: Ensino Técnico Integrado ao Médio e Licenciatura em Ciências Biológicas. Para tal, tomamos como referencial teórico o modelo de CPC proposto por Magnusson, Krajick e Borko (1999). É importante salientar que essa pesquisa se deu em um período particular que as escolas do Brasil e do mundo viveram, nos anos de 2020 e 2021: a suspensão das atividades presenciais. Com essa suspensão a comunidade escolar passou a desenvolver suas atividades em um tipo de ensino-aprendizagem utilizado, até então, para situações de crise, como períodos de guerras, o chamado Ensino Remoto Emergencial. Sendo assim, um dos nossos objetivos, incorporados ao longo da pesquisa, também está relacionado ao Ensino Remoto Emergencial.

Para alcançarmos esse objetivo geral, delimitamos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar, a partir do olhar de coordenadoras e professoras, como ocorre o processo de verticalização do ensino no Instituto Federal de São Paulo, mais especificamente nos câmpus onde coexistem cursos de Licenciatura em Biologia e Ensino Médio Integrado ao Técnico.
- Entender, a partir de pesquisa documental, como se deu a implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP e seus desdobramentos ao longo dos anos em que foi instituído.
- Reconhecer o CPC de Biodiversidade Vegetal de duas professoras imersas na realidade de verticalização do IFSP e ERE, buscando estabelecer particularidades de sua atuação nesse contexto.

APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Apresentamos nossa pesquisa iniciando com o primeiro capítulo intitulado “Marcos teóricos”, contendo três grandes tópicos que estruturaram a nossa pesquisa: O Ensino de Botânica, Formação de Professores e Educação Profissional e os Institutos Federais. Nesses

tópicos abordaremos um panorama geral sobre a situação do Ensino de Botânica, suas principais dificuldades e caminhos para a mitigação da impercepção botânica. Identificamos nossa escolha pelo conteúdo de Biodiversidade Vegetal e sua inserção nos documentos oficiais que norteiam as propostas curriculares. Também apresentamos uma breve revisão sobre formação de professores, além do referencial teórico que norteará nossas análises sobre os conhecimentos dos professores. Especificamente no tópico Educação Profissional e os Institutos Federais, realizamos um breve levantamento do histórico da educação profissional no contexto brasileiro, caracterizando os Institutos Federais e, mais precisamente, o Instituto Federal de São Paulo. Apresentamos também, o resultado da análise documental efetivada a partir do conceito de verticalização e do professor EBTT.

No segundo capítulo, intitulado “Percurso Metodológico da Pesquisa – Escolhas e Implicações”, explicitamos a escolha de uma abordagem qualitativa, com o uso do Estudo de Caso Múltiplos como procedimento para investigação e produção dos dados. Em seguida, caracterizamos os câmpus do IFSP, onde a investigação empírica foi desenvolvida. Apresentamos os participantes da pesquisa e relatamos os procedimentos adotados na produção dos dados na investigação. Finalizamos o capítulo com a explanação sobre a metodologia adotada para a análise dos dados produzidos no campo.

No terceiro capítulo, intitulado “O processo de verticalização no IFSP e o trabalho docente sob o olhar das coordenadoras das Licenciaturas em Ciências Biológicas e das professoras participantes” apresentamos os resultados das análises das entrevistas realizadas com as coordenadoras dos cursos de licenciaturas em Ciências Biológicas do IFSP e as professoras participantes da pesquisa. Apresentamos as categorias encontradas através da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) e as respectivas discussões dos dados operadas junto à bibliografia especializada sobre verticalização nos Institutos Federais. Encerramos este capítulo sugerindo algumas possibilidades para uma melhor implementação da verticalização do ensino no IFSP, pensando-se, sobretudo, na atuação dos docentes.

No quarto capítulo, intitulado “O Ensino Remoto Emergencial durante a Pandemia de COVID 19 no contexto do IFSP (anos de 2020 e 2021)” apresentamos uma análise dos documentos institucionais que orientaram a implantação do Ensino Remoto Emergencial no âmbito do IFSP.

Nos quinto e sexto capítulos, intitulados: “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal da Professora Rosa” e “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal da Professora Margarida” apresentamos análises dos dados produzidos no campo, especificamente sobre o CPC das professoras participantes. Realizamos

as análises baseando-se no questionário de representações do conteúdo (ReCo), nas observações das aulas e na entrevista, tendo como referencial o modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999). A partir dessas análises, apresentamos e discutimos indícios de todos os conhecimentos que compõem o modelo de CPC escolhido. Além da análise sob o ponto de vista do modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999) também realizamos uma análise complementar, buscando um diálogo entre nossos dados e o Modelo Consensual Refinado (MCR) elaborado pela 2ª cúpula do CPC, tendo como base os domínios do CPC – CPC coletivo, CPC pessoal e CPC em ação (CARLSON; DAEHLER, 2019).

Conclui-se o estudo com as considerações finais, onde apresentamos os aspectos gerais tratados em cada capítulo, retomando a questão de pesquisa e os objetivos. Ainda, discutimos os limites do trabalho e propomos questões para sua continuação e complementação. Buscamos, assim, evidenciar as contribuições para a área de pesquisa em Ensino de Ciências, mais especificamente Formação de Professores e Conhecimentos Docentes, bem como o Ensino de Botânica. Como aspecto importante do trabalho realizado, evidenciamos aspectos práticos a serem apresentadas ao IFSP visando o aprimoramento sobre a importante política pública que tal instituto representa enquanto alternativa relevante para a educação dos filhos e filhas da classe trabalhadora brasileira.

1 MARCOS TEÓRICOS

1.1 O ENSINO DE BOTÂNICA

1.1.1 Considerações sobre o Ensino de Biologia e Botânica

Consideramos que ensinar conteúdos de Biologia, para todos os níveis educativos, e principalmente para a Educação Básica, é de extrema importância. Esses conhecimentos são necessários ao ser humano, como cidadão, para a tomada de decisões de interesse individual e coletivo, como nos apresenta Cunha e Krasilchik (2000). Essa tomada de decisão deve ser feita dentro de uma ética responsável, levando em conta o papel do ser humano na biosfera. E o entendimento do papel do ser humano dentro da biosfera, passa, na nossa visão, pelo conhecimento de conteúdos biológicos. Não que o ser humano, possa, individualmente, a partir desse conhecimento isolado, entender e transformar o mundo, mas com ele, tem condições para entendimento das tomadas de decisões que podem influenciar os rumos da sobrevivência da humanidade no planeta Terra. Nesse sentido, destaca-se a importância do Ensino de Ciências e Biologia serem capazes de promover a Educação Científica (VALE, 2009), que nos parece essencial neste momento, com tanto negacionismo e movimentos anticência.

De acordo com Krasilchik (2008), os objetivos do Ensino de Biologia são o de analisar o conhecimento científico e compreender o processo de investigação da Ciência e Tecnologia e suas aplicações sociais. Concebemos que o indivíduo, para exercer papel atuante na sociedade, de forma cidadã, tenha um mínimo de formação científica, possibilitando, assim, a compreensão dos problemas e das opções existentes para atuar frente a eles (CACHAPUZ et al. 2005). É exatamente nesse contexto de ensino que consideramos a inserção da Botânica, de uma forma crítica e contextualizada, especialmente em um país como o Brasil, que possui a maior diversidade de plantas do planeta (FIORAVANTI, 2016).

Para tratarmos especificamente sobre o ensino de conteúdos de Botânica, não podemos deixar de citar que a história do desenvolvimento dessa área do conhecimento foi fortemente marcada pela presença de estudos sobre a classificação e a taxonomia vegetal (BARBOSA,

2019). Para Barbosa (2019), tal histórico, aliado a diversos outros fatores, contribui para que o ensino nas escolas ainda continue acontecendo de forma descontextualizada e bastante memorística. Além disso, o tardio desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao ensino de Botânica dificulta a compreensão acerca de seu contexto nos ambientes educativos, atrapalhando a proposta de alternativas para a melhora do ensino desse tema.

1.1.2 Ensino de Botânica – histórico e relações com a disciplina de Ciências e Biologia

Os registros da relação dos seres humanos com as plantas são antigos. Güllich (2003) nos apresenta que o registro dessa relação pode ser de, aproximadamente, 720 a.C., a partir da análise de inscrições feitas com extratos vegetais em rochas de cavernas por frígios, arcádios e egípcios. Depois das pinturas rupestres, os registros apontam para a utilização das plantas para fins alimentícios, de vestimenta e como fármacos. Já Chassot (1994), destaca que a compreensão dos vegetais fez parte dos primeiros conhecimentos do homem, uma vez que este selecionava raízes, folhas e frutos para se alimentar, vestir-se e construir abrigos. Existem registros de que o arroz já era cultivado na China 5.000 anos antes de nossa era e, também, outros vegetais, como a cevada, o linho e o trigo (GÜLLICH, 2003). Não podemos deixar de destacar que a medicina desenvolveu-se utilizando a Botânica (o conhecimento das plantas) como uma de suas bases teóricas. As ervas medicinais e as essências extraídas por boticários estão presentes desde a origem da medicina até os dias de hoje na base de inúmeros medicamentos e tratamentos (GÜLLICH, 2003).

Dessa forma, fica evidente que o conhecimento das plantas é anterior ao pensamento biológico (GÜLLICH, 2003). No entanto, muitos avanços acontecem de forma efetiva, quando a botânica se estabelece como parte da ciência biológica. Podemos destacar, por exemplo, a sistemática de plantas, que se torna o centro da Botânica, como disciplina e como estudo ao longo do século XX. No âmbito escolar, o ensino de Botânica está relacionado com o ensino dos conteúdos relacionados às ciências. Güllich (2003) nos apresenta que o ensino de Botânica, na atualidade, está relacionado à taxonomia, à morfofisiologia e ao uso e distribuição das plantas no planeta.

Reconhecendo que o ensino de conteúdos de Botânica está relacionado ao ensino de ciências, temos que nos atentar para a história desta última no Brasil. Para Krasilchik (2000), quando a Ciência e a Tecnologia passam a serem vistas como importantes fatores para o

desenvolvimento econômico das nações, o ensino de ciências nas escolas também começa a ser alvo de atenção. Podemos relacionar esse momento ao período da Guerra Fria, onde os EUA fizeram investimentos na área de Educação, para garantir a vitória na batalha espacial contra a União Soviética. Das escolas secundárias deveriam sair jovens dispostos a seguir as carreiras científicas (KRASILCHIK, 2000).

No Brasil, a partir dos anos 50, políticas científicas e tecnológicas passaram a ser adotadas com o objetivo de promover o crescimento e o progresso do país. As alterações no cenário político resultantes do golpe militar de 1964 foram as que determinaram uma alteração significativa no modelo educacional brasileiro. Foi firmado um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a *United States Agency for International Development* (USAID) a partir do Golpe Militar de 1964. O objetivo do acordo foi uma reforma em todos os níveis de ensino brasileiros, adotando-se, para tanto, o modelo norte americano (FRANZON, 2015).

Em 1965, o MEC cria Centros de Ciências em vários estados brasileiros com o objetivo de divulgar a Ciência e contribuir para a melhoria do ensino desta nas escolas. Em 1967, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), sediada na Universidade de São Paulo, começa a produzir guias didáticos e de laboratório, além de kits para a realização de experimentos com o uso de materiais de baixo custo e atividades de treinamento para os professores (BARBOSA, 2019). Conforme Nascimento et. al. (2010), esse tipo de “treinamento” oferecido ao professor revelava uma visão tecnicista, que reduzia o papel do docente à mera execução de tarefas. Para tanto, formava-o para memorizar as informações científicas (produzidas por especialistas em Educação nas Universidades) com o propósito de que estas fossem ensinadas posteriormente aos alunos nas escolas. Pensamos que esse tipo de pensamento influenciou diretamente o professor de ciências em relação ao ensino de Botânica, onde uma visão conteudista do tema foi valorizada.

Como nos apresenta Krasilchik (2000), no cenário brasileiro, o papel da escola, a partir do golpe militar de 1964, esteve atrelado à necessidade de formação de trabalhadores. Nesse sentido, a busca pela cidadania não ocupou o primeiro plano nos objetivos do Ensino de Ciências: com a Lei de Diretrizes e Bases do ano de 1971, as propostas para esse ensino estavam mais relacionadas à formação profissional do indivíduo. Para que essa grande formação de trabalhadores acontecesse, foi necessário um maior número de professores para atender a demanda crescente das escolas. Como o número de professores habilitados para ministrar conteúdos de Ciência era insuficiente, ocorreu um incentivo governamental para a

expansão das instituições privadas que ofereciam cursos de licenciatura de curta duração, as chamadas “licenciaturas curtas”. Também foi autorizado o exercício da profissão a cidadãos não habilitados, contribuindo, dessa forma, para a maior desvalorização da profissão docente de forma geral (NASCIMENTO et al., 2010).

É nesse cenário que precisamos situar o Ensino de Botânica, somado à condição deste último estar diretamente ligado a disciplina de Ciências (no Ensino Fundamental) e de Biologia (no Ensino Médio). Segundo Selles e Ferreira (2005), foi a partir da década de 1930 que a Biologia, como disciplina, ganha espaço nos currículos do ensino secundário, principalmente devido a sua aplicação na indústria e agricultura. A escola, então, incorporou a ideia dessa nova disciplina, sustentando a visão unificada das Ciências Biológicas e ocultando os diversos embates que cercaram (e cercam) essa área do conhecimento. Não podemos deixar de destacar que a Botânica, desde a sua institucionalização, como conteúdo escolar da Educação Básica, se deu de uma forma propedêutica, sendo seu ensino relacionado a uma etapa preparatória para o próximo nível. Em relação ao Ensino de Botânica, Barbosa (2019) nos diz:

Quando pensamos, especificamente, na influência da constituição da Biologia enquanto área do conhecimento sobre o Ensino de Botânica praticado nas escolas, destacamos o embate entre as antigas áreas de conhecimento (Zoologia, Botânica e Fisiologia Humana) e a disputa de espaço entre estas, inclusive, dentro dos currículos escolares. Sabe-se que, ainda hoje, é questionada a importância do Ensino de Botânica e a necessidade de sua inclusão nesses currículos, apesar de sua notória importância [...] (p.28)

Esse embate dentro das áreas de conhecimento não ajudou a Botânica a ser mais “bem vista” dentro da disciplina de Biologia. Ela sempre esteve relacionada com a memorização de nomes e conceitos, sendo esses aspectos já levantados em trabalhos acadêmicos (URSI et al., 2018; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; SILVA; SANO, 2011; KINOSHITA et al., 2006; SANTOS, 2006). Consideramos que um ensino contextualizado e crítico em relação aos conteúdos de Botânica deva ser ampliado, junto aos demais conteúdos de biologia, como já citado anteriormente.

Recentemente, vivemos outra ruptura de paradigma na educação brasileira: implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Reforma do Ensino Médio e o governo de Bolsonaro (2019-2022), com a redução das verbas para a Educação e ameaça à volta do regime antidemocrático. Esses aspectos provocaram ainda mais o esvaziamento da busca por uma educação mais cidadã e ambientalmente engajada. Se antes era acrítica, agora passa a ser quase inexistente, com cortes drásticos na abordagem do tema na Educação

Básica, o que serve ao pensamento ambientalmente desconectado é totalmente subordinado ao agronegócio predatório de *comodittes*.

1.1.3 O ensino de Botânica e o conceito de Impercepção Botânica

Consideramos que um dos alicerces para o professor, em relação ao ensino de conteúdos de Botânica, seja a mitigação da Impercepção Botânica (URSI: SALATINO, 2022). Nas palavras dos próprios autores:

“Impercepção” pode ser entendida como a inexistência total de percepção ou, alternativamente, percepção limitada. Ao dizermos que os humanos padecem de “impercepção das plantas” acreditamos que as pessoas imediatamente entenderão o que pretendemos expressar: que não percebemos as plantas no ambiente com maior acuidade (como fazemos em relação aos animais). (p.2)

O termo impercepção foi apresentado como alternativa na língua portuguesa ao original “cegueira botânica” (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001), visando superar o caráter capacitista de “cegueira”, sem perda do significado. Refere-se à dificuldade que os seres humanos têm em perceber as plantas ao nosso redor em sua vasta diversidade; não como uma total incapacidade de enxergar as plantas. No presente trabalho, utilizaremos Impercepção Botânica como sinônimo de Cegueira Botânica, uma vez que os participantes da nossa pesquisa utilizaram com frequência esse último termo durante a produção de dados (que ocorreu antes da proposição do termo Impercepção).

O termo Cegueira Botânica foi cunhado pelos pesquisadores estadunidenses James H. Wandersee e Elisabeth E. Schussler em 1998. Eles criaram o termo por acreditarem que o estado de desatenção e sub-representação de plantas, não apenas no ensino de Biologia, mas na sociedade dos Estados Unidos da América em geral, poderiam ser melhor explicados pelo uso de princípios de percepção e cognição humana baseados em pesquisas do que apenas por hipóteses relacionadas a vieses e deficiências no ensino, como relatados por alguns autores como BOZNIAK (1994), HERSEY (1993, 1996) e URSI; FREITAS; VASQUES (2021). O termo Cegueira Botânica conforme proposto por James H. Wandersee e Elisabeth E. Schussler é destacado como um fenômeno sensório-cognitivo anterior às questões de ensino-aprendizagem. Em muitos trabalhos sobre ensino de Botânica, aplica-se o termo somando-se em sua definição alguns de seus inúmeros “sintomas”. Apresentamos, na sequência, o Quadro

1, produzido por Ursi, Freitas e Vasques (2021), contendo uma tradução dos artigos de Wandersee e Schussler (1999; 2001) e os respectivos aspectos trazidos pelos autores.

Quadro 1 - Definição e sintomas da Cegueira Botânica, conforme apresentado em artigos de Wandersee e Schussler, 1999; 2001; URSI; FREITAS; VASQUES, 2021. p.16).

CEGUEIRA BOTÂNICA	
DEFINIÇÃO	<p>Incapacidade de enxergar ou notar as plantas em seu próprio ambiente, acarretando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e para o cotidiano dos seres humanos; • incapacidade de apreciar os aspectos estéticos e biologicamente únicos das formas de vida pertencentes ao Reino das Plantas; • comparação equivocada, em uma concepção antropocêntrica, das plantas como inferiores aos animais, levando à conclusão errônea de que plantas são seres inferiores e, portanto, menos dignos da atenção/valorização humana.
SINTOMAS	<ol style="list-style-type: none"> a. Não perceber e prestar atenção às plantas no seu cotidiano. b. Pensar que as plantas são apenas cenário para a vida animal. c. Compreender de modo equivocado as necessidades vitais das plantas, em termos de matéria e energia. d. Negligenciar a importância das plantas nas atividades cotidianas. e. Não perceber as diferenças de escala de tempo das atividades dos animais e das plantas. f. Não vivenciar experiências práticas de cultivo, observação e identificação com plantas da sua região. g. Não saber explicar aspectos científicos básicos sobre as plantas de sua região, como crescimento, nutrição, reprodução e características ecológicas. h. Falta de consciência sobre o papel fundamental das plantas para um ciclo biogeoquímico chave em nosso planeta: o ciclo do carbono. i. Ser insensível a características estéticas das plantas e suas estruturas únicas, especialmente em relação a adaptações, coevolução, cores, dispersão, diversidade, hábitos de crescimento, odores, tamanhos, sons, espaço, força, simetria, texturas e gostos.

Mesmo chamando a atenção para os aspectos sensório-cognitivos da Cegueira Botânica, Wandersee e Schussler (1999, 2001) não deixam de reconhecer a importância dos aspectos culturais no fenômeno. Os autores ressaltam a importância da educação de qualidade para a mitigação dessa cegueira, militando em prol dessa causa.

Não podemos ignorar que, no contexto educacional, existem evidências da negligência no ensino de conteúdos de Botânica. Essas situações estão diretamente relacionadas em situações que professores de Biologia com afinidade extrema pela Zoologia (zoochauvinismo) fazem uso frequente de exemplos com animais para explicar conceitos e princípios básicos da Biologia, o que chamaríamos de “exemplos zoocêntricos”. Dessa forma, a Cegueira Botânica seria acentuada por fatores culturais. Autores como Salatino e Buckeridge (2016) afirmam que, embora o processamento das informações no cérebro humano seja um fator importante, os aspectos culturais exercem grande influência. Um exemplo já vem da Grécia antiga, quando Aristóteles apresentava a natureza como serviçal da humanidade, as plantas eram consideradas seres inferiores (GAGLIANO, 2013).

Se fatores culturais são importantes na produção da Impercepção Botânica, o Ensino de Botânica nos parece essencial para sua mitigação. Entretanto, para que ele se concretize, esperamos que existam professores preparados, quanto ao conhecimento dos conteúdos, das estratégias, da pedagogia, do currículo, do contexto escolar, da avaliação. Apesar dos avanços recentes na proposta de novas metodologias ou nas pesquisas sobre o Ensino de Botânica (Barbosa; Ursi, 2022; Pieroni; Zancul, 2022), fica evidente na literatura especializada que ainda existe um caminho longo a ser trilhado para atingirmos a formação de professores com a condição almejada.

1.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

1.2.1 Formação de professores e o Ensino de Botânica

Ensinar e aprender são ações que envolvem sujeitos que, dentro da educação formal, são materializados, principalmente, nas figuras dos professores e estudantes. Dentre eles, a figura do professor é o foco desta pesquisa, especialmente para tentar entender como, a partir

dele, o processo de ensino dos conteúdos de Botânica se efetiva. Segundo Talanquer (2004), ensinar é um trabalho complexo, que não pode ser resumido à simples transmissão de conteúdos. Como grande parcela da sociedade desconhece a complexidade desse trabalho por parte do professor, este passa a ser desvalorizado e não reconhecido. Tal cenário necessita ser transformado, para que a profissão docente encontre seu reconhecimento social.

Tem-se pensado muito na formação e na carreira dos professores. Dentre os vários obstáculos enfrentados, podemos destacar, como exemplo, a formação inicial distanciada do cotidiano escolar. Esse distanciamento pode estar relacionado com a falta de diálogo que existe entre a academia e os professores de Educação Básica. Na sua formação, tanto inicial quanto continuada, há necessidade de diminuir essa distância existente entre a Universidade e a Escola, bem como, de se superar uma visão simplista do processo ensino-aprendizagem, na qual o bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns conhecimentos psicopedagógicos já seriam suficientes para a formação do bom professor (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Destaca-se que tais elementos devem ser trabalhados de forma integrada e profunda, na aproximação escola-universidade (BRISCOE, 1991; SÁ; GARRITZ, 2014). Essa perspectiva de formação poderia colaborar com um ensino diferente para os conteúdos de Botânica, uma vez que os cursos de licenciatura de Ciências Biológicas ainda são considerados bastante conteudistas e descontextualizados com a realidade dos futuros professores (FONSECA; RAMOS, 2017).

Em suas reflexões sobre formação e profissão docente, Brito (2007), apoiado nas ideias de Nóvoa (1992), destaca que investir numa perspectiva crítica dentro dos processos de formação de professores resulta num profissional autônomo e criativo, que assume a responsabilidade por seu desenvolvimento profissional, e participa ativamente na construção de práticas educativas. No contexto da formação de professores, a questão central é a definição de quais são os conhecimentos necessários que um professor precisa para ensinar (como chamamos: base de conhecimento). De forma ingênua, pode-se acreditar que para ser considerado um professor, o profissional precisaria apenas dominar o conteúdo específico da matéria a ser ensinada. Na prática, no entanto, não é apenas o conteúdo que caracteriza um bom profissional docente. Se assim fosse, todos os pesquisadores e especialistas em algum assunto seriam excelentes educadores. Porém, muitas vezes, ocorre o contrário: especialistas em conteúdos não se destacam obrigatoriamente como professores. Desta forma, considera-se que o professor constrói parte de seu conhecimento em sala de aula, em contato com os estudantes, fazendo com que a construção deste profissional vá muito além de conteúdos e matérias específicas (FERNANDEZ, 2015).

Segundo Fonseca e Ramos (2017), a formação inicial de professores tem bastante influência, principalmente em relação aos conteúdos e às metodologias de ensino a serem adotadas pelos futuros docentes em sala de aula. Essas autoras, em sua obra intitulada “O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura”, apontaram que, os professores, ao produzirem aulas de Botânica, reproduzem as mesmas metodologias de ensino dos seus professores formadores. Dessa maneira, o “ciclo vicioso” está formado: as aulas de Botânica permanecem sendo planejadas e executadas da mesma maneira, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior. Para semelhante aspecto foi chamado atenção no trabalho de Salatino e Buckeridge (2016).

É urgente que os professores formadores das licenciaturas em Ciências Biológicas entendam a importância de trabalhar os conteúdos de Botânica de forma diversa, sobretudo, quanto às estratégias de ensino empregadas. Silva e Sano (2014) realizaram um estudo junto a professores de Botânica de três universidades públicas, atuantes na formação de professores. Os resultados apontaram que estes docentes exerciam alguma influência sobre os seus alunos, inclusive, motivando-os para o estudo e a busca de conhecimentos botânicos. No entanto, alguns desses docentes relataram que não planejavam suas atividades de ensino pensando, especificamente, em formar futuros professores. Argumentaram que: 1) suas preocupações se atinham à formação do profissional, independente de se tratar do aluno da licenciatura ou do bacharelado; 2) preocupavam-se com a sua atividade de transmitir o conhecimento; 3) a preocupação com a formação do cidadão biólogo, que, independentemente de ser professor ou não, tem que conhecer um pouco de diversidade vegetal. Ou seja, não havia uma preocupação em formar “o professor de biologia” que trabalhará com conteúdos botânicos na escola. Silva e Sano (2014) destacam que a formação do professor é tarefa de todos os docentes, não somente daqueles das disciplinas pedagógicas, contudo apontam os seguintes elementos contraditórios recorrentemente presentes nos cursos de Licenciatura: a divisão curricular que fragmenta o currículo em disciplinas estanques; a formação inicial dos professores das disciplinas específicas que não os prepara para a docência; a concepção que os professores universitários têm sobre o papel da Universidade e de sua função social no processo de formação de futuros docentes da Educação Básica.

Consideramos que professores que ministram aulas de conteúdos de Botânica devem possuir clareza quanto à especificidade do ensino voltado à licenciatura, que deve ter elementos distintos daquele destinado ao bacharelado. Os professores do ensino universitário precisam assumir o compromisso pela formação de profissionais que irão atuar em uma educação escolar de qualidade, que auxilie na promoção de uma sociedade mais ética,

sustentável e justa, como já apresentamos. Dessa forma, é importante entender como os professores formadores constroem seus conhecimentos docentes e como estimulam os licenciandos a construírem os seus. A escolha do referencial teórico utilizado nessa pesquisa ancora-se nesse cenário, optando-se pelo Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC ou PCK, sigla em inglês para Pedagogical Content Knowledge, proposto do Schulman em 1986).

O CPC é um dos conhecimentos centrais que permite o exercício pleno da função docente, pois representa a integração entre conhecimentos referentes aos conteúdos específicos (como a Botânica) e os pedagógicos. Consideramos que professores com CPC 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 pouco focado em uma abordagem evolutiva ou histórica. O desenvolvimento do CPC de Botânica e, mais especificamente na nossa pesquisa, o conteúdo de Biodiversidade Vegetal, deve ser um ponto de destaque nos cursos de formação de professores. Consideramos que o desenvolvimento desse conhecimento pode interromper o ciclo de desvalorização e precarização do trabalho docente, permitindo uma formação mais qualificada, a partir da qual os futuros professores se sintam interessados, conhecedores e seguros para o ensino da Biodiversidade Vegetal, rumo à mitigação da Impercepção Botânica (URSI et al., 2018; URSI, FREITAS; VASQUES, 2021).

1.2.1.1 Biodiversidade Vegetal e o Ensino de Botânica

De acordo com Motokane, Kawasaki e Oliveira (2010), a biodiversidade é um conceito de grande importância na ciência e foco de interesse da sociedade, sendo um dos assuntos que gera polêmicas e embate de opiniões. Sendo assim, o ensino de biodiversidade na escola é de grande importância para a educação científica e, conseqüentemente, de grande relevância para a formação geral de um cidadão, que se intencionava seja capaz de discutir e tomar decisões frente às questões ambientais.

O termo foi cunhado por Walter G. Rosen e Edward O. Wilson durante o *National Forum on BioDiversity*, realizado nos Estados Unidos no ano de 1986 e, aparece com mais força na mídia a partir da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente (ECO- 92), promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro em 1992 (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010).

Alguns pesquisadores da biologia não diferenciam o conceito de diversidade biológica e biodiversidade, sendo considerados sinônimos. Nessa pesquisa, optamos por utilizar o termo Biodiversidade.

Biodiversidade é um termo polissêmico, que apresenta diferentes significados, encontrados em contextos diversos (HAMILTOM, 2005), como a definição dada por Brandão (2010), que será a adotada neste trabalho:

A biodiversidade inclui toda a variedade de vida no planeta Terra, isto é, a totalidade dos recursos vivos, os chamados recursos genéticos e seus componentes, englobando a variabilidade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos macroscópicos e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos. (p. 9, grifo nosso)

Evidenciamos que falar em Biodiversidade Vegetal pode ser considerado redundante, pois a Biodiversidade já engloba os organismos vegetais, assim como todos os outros. Porém, utilizamos o termo Biodiversidade Vegetal evidenciando o recorte da biodiversidade “mais ampla” que é foco desta pesquisa. Trabalhar esse conteúdo em sala de aula é “uma questão de sobrevivência”, uma vez que muitos produtos vegetais são essenciais para a manutenção da vida humana. As plantas nos fornecem alimento, bem como para o gado; e tantos outros produtos e serviços, desde madeira e fibras até água potável e controle da erosão. As plantas representam a base de todos os ecossistemas terrestres, fornecendo a estrutura tridimensional na qual os animais vivem, movem-se e alimentam-se. (CORLETT, 2016).

É importante ressaltar que o Brasil é um país com a maior biodiversidade vegetal do planeta (FIORAVANTI, 2016) e, dessa forma, temos a responsabilidade de educar os cidadãos brasileiros para a preservação e conservação dessa biodiversidade de forma premente, não apenas por questões alinhadas ao utilitarismo, mas também pela valorização em si das plantas enquanto organismos, com suas necessidades próprias. Pimm e Joppa (2015) estimaram que dois terços de todas as angiospermas sejam encontradas nos trópicos. A diminuição da biodiversidade tem sido preocupação de cientistas de todo o mundo. As estimativas dessa perda são muito imprecisas em função da dificuldade de avaliarmos o total de espécies vivas existentes no planeta (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010). De acordo com Corlett (2016), as principais ameaças à diversidade vegetal incluem perda, fragmentação e degradação de habitats, super exploração dos mesmos, espécies invasoras, poluição e mudança climática antropogênica.

Gayford (2000) destaca que a manutenção da biodiversidade foi identificada como um dos principais caminhos para a sustentabilidade. Além disso, aponta que o estudo da

biodiversidade é um tema presente em diferentes anos da educação formal. De acordo com o autor, estudar biodiversidade está relacionado com a educação ambiental e passa por algumas tensões, quanto aos propósitos do seu ensino: ensiná-la de forma instrumental, buscando a modificação comportamental do aluno, encorajando o que é atualmente considerado um comportamento ambientalmente "apropriado"? ou Ensiná-la com um propósito emancipatório, onde os alunos são encorajados a explorar e desafiar seus próprios valores, atitudes e comportamentos?

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade da abordagem de conteúdos relacionados à biodiversidade vegetal nas salas de aula e nas pesquisas sobre o ensino. Nessa direção, encaminhamos nossa pesquisa de maneira a compreender como se apresenta o conhecimento dos professores quanto ao conteúdo de biodiversidade vegetal e ao processo pedagógico requerido para o seu ensino.

1.2.1.2 Biodiversidade Vegetal nos documentos norteadores da Educação Básica Brasileira

Consideramos importante salientar quais os temas mais relevantes quando falamos de Biodiversidade Vegetal. Ao procurarmos especificamente o registro da “Biodiversidade Vegetal” nos documentos norteadores da Educação básica brasileira, pouco encontramos sobre esse conteúdo, visto que ele se apresenta a partir do tema geral “Biodiversidade”. Localizamos frases do tipo: as “formas de vida presentes nos ecossistemas brasileiros” ou “seres vivos integrantes das cadeias alimentares e suas relações”. Buscando maior abrangência nas análises e discussões sobre os documentos oficiais, em nossa pesquisa, entendemos que o conteúdo Botânica está representado, sempre que o documento em questão tratar dos conteúdos de Biodiversidade.

Olhando especificamente para os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN - (BRASIL, 1998), Barbosa (2019) nos indica que a temática Biodiversidade está inserida no eixo de “Diversidade da Vida”, que também ressalta a importância da Educação Científica. Conforme a autora apresenta, é importante que o tema “Biodiversidade” apareça integrado aos conteúdos de outras áreas, a fim de se promover uma aprendizagem mais significativa para os estudantes. Os PCNs apresentam a possível relação do tema Diversidade da Vida com os conteúdos da Ecologia, conforme, também, destacado por Motakane, Kawasaki e Oliveira (2010).

No trabalho de Freitas, Vasques e Ursi (2021), verificou-se que, nos PCNs do Ensino Fundamental, o enfoque é mais empírico e mais especificamente direcionado para o estudo da Botânica e dos seres vivos incluídos nesse grupo. Já no PCN do Ensino Médio, o estudo de Botânica aparece como “figurante”, atrás do protagonista, que é a biodiversidade. Entendemos que, na inexistência de um direcionamento específico para que o professor trabalhe com conteúdos de Botânica, a escolha pode prescindir o grupo dos vegetais:

Sabemos que o estudo de todos os grupos dos seres vivos é de extrema importância, mas sem um maior detalhamento de qual ser vivo deverá ser abordado, a “escolha” recai nas mãos da escola e do professor, na elaboração de quais conteúdos seriam ensinados para os estudantes, contribuindo, assim, para a negligência da abordagem dos vegetais. (FREITAS; VASQUES; URSI, 2021. p.37).

Decidimos apresentar como o conteúdo de Biodiversidade Vegetal aparece nos PCNs, pois muitas escolas ainda utilizam estes documentos para elaboração de seus currículos. Carvalho evidenciava esta questão em 2017 e acreditamos que persiste nos dias de hoje, com o uso dos PCNs, em alguns casos, sobrepondo a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento oficial de publicação mais recente. Aliás, é preciso destacar que, em algumas redes de ensino existe o que poderíamos chamar de “movimento de resistência” em relação ao uso da BNCC. Esse movimento revela um posicionamento pedagógico de trabalhadores da educação frente à tentativa de imposição da Base, numa conjuntura marcada por muitas controvérsias e diálogo aquém do esperado, além da implantação da Reforma do Ensino Médio (BRASIL, 2017).

A BNCC é um documento focado em dez competências, que são contempladas em todas as disciplinas e apontam para a “formação integral do cidadão”. O documento apresenta uma abordagem interdisciplinar das Ciências, tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio, portanto não existe uma sessão especificamente reservada ao ensino de Biologia. Freitas, Vasques e Ursi (2021) realizaram uma pesquisa sobre como os conteúdos de Botânica estão inseridos nos documentos oficiais. Os autores produziram uma análise documental, buscando localizar as palavras: “Botânica”, “Planta (s)” e “Vegetal (is)” nos documentos norteadores da Educação Básica nacional, do Estado de São Paulo e do município de São Paulo. Na BNCC, os autores encontraram poucas referências às palavras procuradas, levando à percepção de uma deficiência em relação aos estudos dos vegetais. O Currículo Paulista, que norteia a educação das escolas estaduais paulistas, segue a mesma abordagem da BNCC, havendo concordância na severa negligência ao ensino da biologia vegetal.

Segundo Freitas, Vasques e Ursi (2021), os documentos orientadores do currículo, que se baseiam na BNCC, possuem menos conteúdos de Botânica abordados de forma explícita.

Além disso, esses conteúdos, quando citados, aparecem no Ensino Infantil e Fundamental, e nunca no Ensino Médio, indicando uma desvalorização deles ao longo das etapas da Educação Básica. As plantas podem ser abordadas em temáticas diversas (ex. segurança alimentar, biocombustíveis), mas tais organismos não são destacados nos documentos.

A partir desse cenário, em relação aos documentos norteadores da Educação Básica brasileira, consideramos ser de extrema importância o papel do professor nesse processo. Cabe a ele, de “forma individual escolher” trabalhar com conteúdos relacionados à Botânica, uma vez que os documentos nacionais e estaduais (no caso de São Paulo) não apresentam esse encaminhamento. Não acreditamos que, de forma individualizada, esse cenário se transforme em curto prazo, exigindo ações mais coletivas por parte dos docentes, na construção de propostas curriculares mais inclinadas à incorporação crítica dos conteúdos de Botânica. Também é imprescindível que os cursos de formação inicial e continuada se atentem para a importância do ensino desses conteúdos, vislumbrando a mitigação da Impercepção Botânica. Dessa forma a comunidade escolar poderá perceber e entender problemas ambientais urgentes que estão postos na atualidade, sendo o professor o mediador desse debate.

Nossa pesquisa se atenta para como os professores articulam seus conhecimentos quando do trabalho com conteúdos relacionados à Biodiversidade Vegetal. Sendo assim é importante entender o referencial teórico que utilizamos em nossas análises sobre o CPC de professores de Biologia do IFSP.

1.2.2 Quais conhecimentos são fundamentais para a docência?

Muito tem se discutido na literatura sobre quais são os conhecimentos fundamentais para um professor ser considerado um “bom professor”. Podemos considerar o bom professor aquele que possui domínio dos conceitos específicos de sua disciplina e também conhecimento pedagógico para poder ensinar sobre esse tema. O conhecimento específico é essencial para a tarefa de ser professor, mas o domínio deste é uma parte da profissão, sendo que as habilidades específicas para o ensino dos conteúdos são reconhecidas como necessárias (KIND, 2009). Ou seja, somente dominar o conteúdo específico não faz de um especialista um bom professor. Por exemplo, os conhecimentos necessários para um professor de biologia ensinar conteúdos de Botânica não são os mesmos que um biólogo, especialista em Botânica, mobiliza para desenvolver seu trabalho.

De acordo com Goes (2014), as pesquisas sobre os conhecimentos necessários à profissão professor se iniciam na década de 1960, onde os estudos sobre o ensino e a docência eram centrados na investigação sobre a personalidade dos professores. Neste mesmo período, o autor brasileiro Paulo Freire, cuja obra é fundamental no debate sobre a atuação do professor no processo de ensino, propôs ideias e possibilidades para uma educação libertadora. Nessa concepção libertadora, a educação proposta por Paulo Freire não pode ser a do depósito de conteúdo, mas a da problematização dos educandos em suas relações com as coisas no mundo. Para o autor, uma educação libertadora coloca a exigência da relação dialógica, a partir de uma práxis educativa provocadora e transformadora, rompendo, portanto, com qualquer perspectiva de ensino bancário, tecnicista e alienante (FREIRE, 2018). Com suas ideias inovadoras sendo implantadas e com o golpe militar no Brasil, em 1964, Paulo Freire foi exilado e seus estudos continuados no exterior, onde influenciou muitas propostas em relação à educação, em várias partes do mundo.

Nos anos 1970, as pesquisas na área do Ensino intensificam-se, em sintonia com o alargamento do parque científico e tecnológico brasileiro promovido pelo governo militar deste período. Com ênfase na racionalidade técnica³, a produção do conhecimento na área e as propostas de sistematização do ensino, enfatizavam-se modelos curriculares fixos, a partir dos quais os professores deveriam atuar como técnicos, transmitindo os conteúdos da forma mais eficaz possível. Esse tipo de pensamento, alicerçado por um modelo de educação tecnicista, é abalado pelas propostas construtivistas, sobretudo a partir dos anos 1980.

A partir das ideias construtivistas, o professor passa a ser visto não mais como um “reprodutor” de conteúdo, mas como um profissional reflexivo, ou seja, que reflete na ação e sobre a sua própria ação pedagógica (SCHÖN, 1983). A ideia de professor reflexivo vai além do profissional que reflete sobre os conteúdos, as formas e as estratégias de ensino. Tal perspectiva aborda a tomada de consciência dos aspectos políticos, econômicos e sociais dentro do ambiente escolar, e isso, consideramos muito importante sob a perspectiva da formação humana e crítica. Como nos apontam Nogaro e Nogaro (2012), o trabalho desenvolvido pelo professor é maior do que o simples desenvolvimento de técnicas, uma vez que,

[...] o exercício da docência exige mais do que possuir conhecimento e saber aplicar técnicas pedagógicas. A condução de um grupo de alunos e desenvolvimento do trabalho pedagógico exige do professor capacidade de conhecer, aplicar,

³ Racionalidade técnica enfatiza o treinamento de habilidades comportamentais, sendo estruturado em função da transmissão de conteúdos ditos científicos, assumidos como suficientes para o trabalho de ensino. O professor é visto como um técnico que, de forma objetiva, deve pôr em prática os conhecimentos científicos e pedagógicos que estudou na formação (DINIZ-PEREIRA, 2011, p. 19-28).

ressignificar conhecimento como também organizar e mobilizar os discentes para que aprendam. (p. 114).

De acordo com Fernandez (2015),

[...] partir da disseminação da vertente cognitivista, somada à aceitação de enfoques mais interpretativos e metodologias qualitativas, desenvolve-se o paradigma mediacional centrado no professor, a partir dos anos 1980, e conhecido como conhecimento dos professores. Nesse programa, investigações sobre planejamento do professor, decisões, diagnósticos, reflexão e resolução de problemas passaram a dominar a agenda das pesquisas. (p.502)

O que seria esse conhecimento dos professores, que pautou as investigações acadêmicas deste período? Fernandez (2015) nos explica que, na literatura, há duas linhas que norteiam o entendimento desse tipo de conhecimento: 1) a da desmontagem analítica dos componentes envolvidos no conhecimento docente. Desta linha, se aproximam os trabalhos de Lee Shulman (1986; 1987); 2) a da corrente teórica do “pensamento do professor”, desenvolvida sob forte influência de Schön, a partir da perspectiva epistemológica da prática. Nesta última, o pensamento do professor se centra na construção do conhecimento profissional enquanto processo de elaboração reflexiva, partindo da prática do profissional em ação (ROLDÃO, 2007).

Nossa pesquisa está baseada na linha da desmontagem analítica dos componentes envolvidos no conhecimento docente, proposta inicialmente por Lee Shulman. Tal escolha tem como uma de suas motivações o fato desse autor atribuir destaque à especificidade de ensino necessária para os diferentes conteúdos, o que vem de encontro com nossa intenção de focar os conteúdos botânicos, devido à relevância discutida anteriormente.

1.2.3 O que são conhecimentos dos professores?

No que diz respeito à investigação da prática docente, a literatura mostra que não existe consenso em considerar “saberes” e “conhecimentos” como sinônimos. Fernandez (2015) entende que há diferenças de base epistemológica entre ambos. Podemos compreender que os autores que se dedicam à investigação dos saberes, (ex. GAUTHIER, 1998; TARDIF, 2010; TARDIF; LESSARD, 2013), seguem a linha teórica do “pensamento do professor”. A distinção entre saberes e conhecimentos pode ser vista no trabalho de Fiorentini, Souza Júnior e Melo (1998). Ao tratarem do assunto, apontam que:

[...] o conhecimento aproximar-se-ia mais com a produção científica sistematizada e acumulada historicamente com regras mais rigorosas de validação tradicionalmente aceitas pela academia; o saber, por outro lado, representaria um modo de conhecer/saber mais dinâmico, menos sistematizado ou rigoroso e mais articulado a outras formas e fazer relativos à prática não possuindo normas rígidas formais de validação. (FIORENTINI, SOUZA JÚNIOR; MELO, 1998, p. 312, Apud FERNANDEZ, 2015)

Em nossa pesquisa, adotamos a dimensão de conhecimento apontada pelos autores. Além do mais, assume-se que existe um conhecimento exclusivo do professor, tal como preconizado teoricamente por Lee Shulman. Esse conhecimento é responsável pela valorização da atividade profissional dos professores. Sendo assim, o conhecimento passa pela reflexão do saber fazer, elevando a prática a um nível de consciência, reflexão, análise, sistematização e intenção (FERNANDEZ, 2015).

Lee Shulman, psicólogo e pesquisador, quando lecionando na Universidade de Stanford e não encontrando literatura que focasse a influência do conteúdo disciplinar na formação e atuação docente, escreveu sobre o “Paradigma perdido”, que se referia à influência do conteúdo na formação do professor (SAITO, 2019). Em 1986, Shulman produziu o trabalho denominado “Those who understand: knowledge growth in teaching” (Shulman, 1986), onde propôs a existência de três categorias de conhecimento relacionados ao conteúdo disciplinares: 1) Conhecimento do Conteúdo Específico; 2) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; e 3) Conhecimento Curricular. A grande inovação desse trabalho foi a apresentação do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge, PCK, sigla em Inglês, ou CPC, sigla em português). Shulman e Sykes (1986) os definem como: "um conjunto de habilidades e compreensões, de disposições e valores, de caráter e desempenho que, em conjunto, subjazem a capacidade de ensinar" (p. 5).

Em seu trabalho intitulado “Knowledge and teaching: foundations of a new reform” (SHULMAN, 1987), ele apresenta, de uma forma mais elaborada, sete conhecimentos básicos necessários para um professor, sendo o CPC um desses conhecimentos: (1) Conhecimento do Conteúdo; (2) Conhecimento Pedagógico em Geral; (3) Conhecimento Curricular; (4) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK); (5) Conhecimento dos Aprendizes; (6) Conhecimento do Contexto Educativo; e (7) Conhecimento dos Fins, Propósitos e Valores educacionais, e suas Bases Filosóficas e Históricas. Devemos nos lembrar sempre que, como apontado por Fernandez (2015), a maior competência do professor é o ensino de sua disciplina específica. Então, o ensino dessa disciplina está relacionado a um conteúdo específico que é transformado para ser ensinado, levando em consideração alguns aspectos, como: o contexto, as dificuldades dos alunos, as estratégias de ensino, a avaliação, os

objetivos do ensino. É nesse contexto que o CPC é tão importante, pois aponta um conhecimento que é próprio do professor para ensinar determinado conteúdo.

Shulman (1987, p. 8) define o conhecimento pedagógico do conteúdo como “aquele amálgama especial do conteúdo e da pedagogia que é uma área de conhecimento exclusiva dos professores, a forma especial de compreensão profissional deles”. A partir dos “Conhecimentos Base”, Shulman e seus colaboradores começam a desenvolver diversas pesquisas, elaborando modelos para acessar os conhecimentos bases dos professores. Mais precisamente, buscavam compreender de que forma esses conhecimentos poderiam ser melhor desenvolvidos durante a formação inicial e continuada dos professores. Para um detalhamento sobre a história do pensamento de Shulman e os diversos modelos desenvolvidos a partir da sua obra inicial, recomendamos a leitura da dissertação de mestrado de Luciana Fernandes de Goes, intitulada “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: Estado da Arte no campo da Educação e no Ensino De Química” (GOES, 2014).

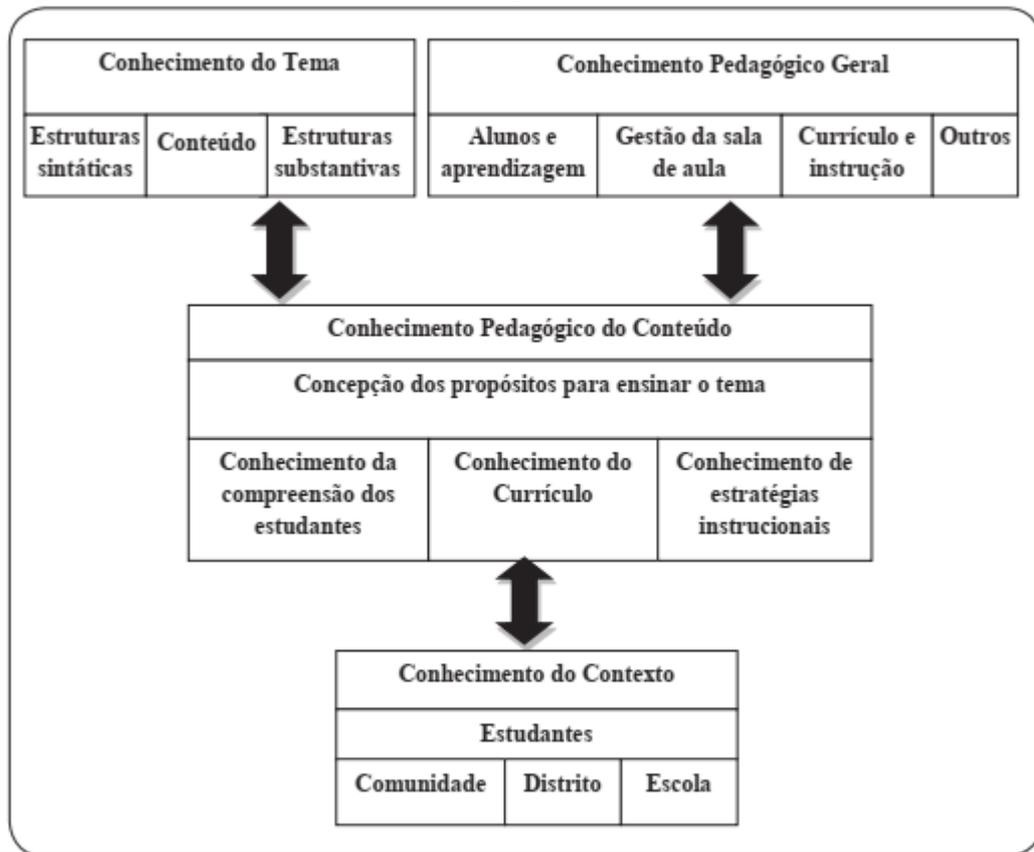
1.2.4 Modelos de Conhecimento pedagógico do Conteúdo (CPC)

Como já introduzido anteriormente, entender o CPC de um professor sobre um determinado conteúdo é importante pelos seguintes aspectos: 1) para saber como esse conteúdo é desenvolvido; 2) como o professor pensa a respeito do ensino deste conteúdo; 3) como esse conteúdo é ensinado na prática da sala da aula. Na literatura existem vários modelos para que um pesquisador consiga acessar os conhecimentos dos professores a respeito do ensino de determinado conteúdo. Vamos apresentar os modelos que estão relacionados diretamente às escolhas que realizamos em nossa pesquisa. São eles: o modelo desenvolvido por Pamela Grossman (1990), o modelo desenvolvido por Shirley Magnusson, Joseph Krajcik e Hildaborko (1999), o modelo consensual (MC) da cúpula do CPC (2012) e o modelo consensual refinado (MCR) da nova cúpula do CPC (2017).

1.2.4.1 – O Modelo de Grossman –Conhecimentos base dos Docentes

Pamela Grossman foi aluna de doutorado de Shulman e, em 1990, desenvolveu a primeira representação relacionando os Conhecimentos Base: Conhecimento Pedagógico Geral; Conhecimento do Tema; Conhecimento do Contexto e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, sistematizado na Figura 1.

Figura 1- Modelo de Conhecimento de professores de GROSSMAN (1990)



Fonte: FERNANDEZ (2015), p. 507

O modelo de Grossman é um dos primeiros modelos de CPC. Considera a transformação do conhecimento pedagógico, do contexto e do conteúdo específico, mas, ao mesmo tempo, indica que cada conhecimento específico pode desenvolver outros domínios do conhecimento base (GOES, 2014).

O CPC está no centro da representação e é influenciado pelas concepções a respeito dos propósitos definidos para ensinar um conteúdo específico. Ele é influenciado e influencia os outros Conhecimentos Base.

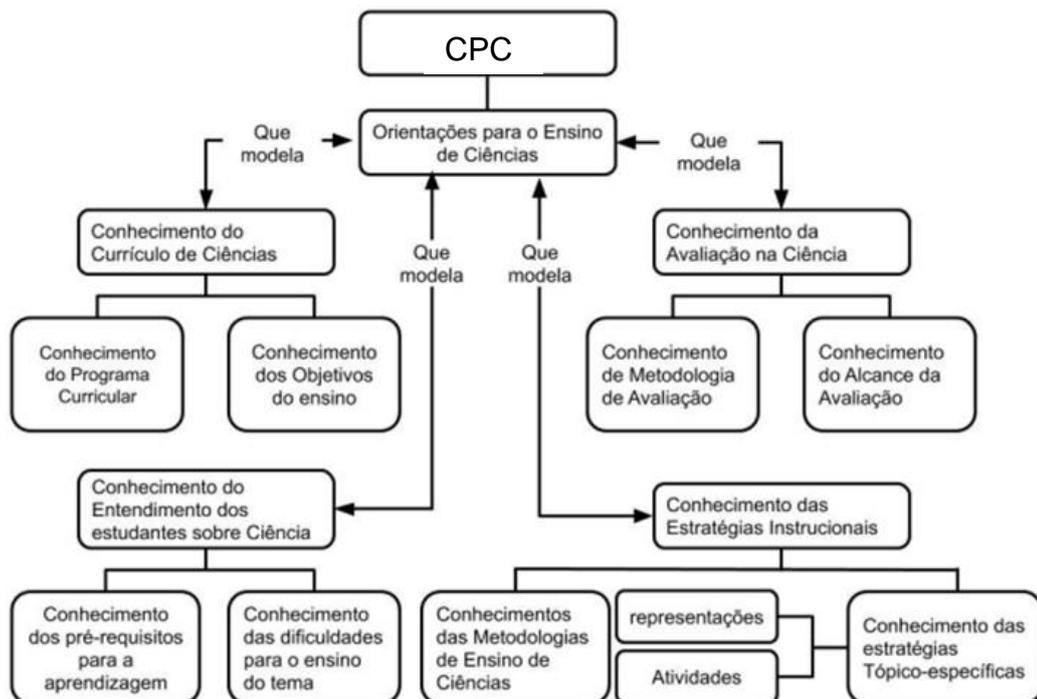
1.2.4.2 Modelo de CPC de Magnusson, Krajcik e Borko

De acordo com Goes (2014) e Chan, Hume (2019) esse é um dos modelos predominantemente utilizados no ensino de ciências. É baseado no modelo de Grossman, com acréscimo do conhecimento da avaliação, e define o CPC a partir de cinco componentes que possuem subdivisões:

- Orientações para o ensino de ciências;
- Conhecimento do currículo;
- Conhecimento da avaliação;
- Conhecimento sobre os alunos e
- Conhecimento das estratégias instrucionais.

O modelo pode ser visto em detalhes na Figura 2:

Figura 2 - Modelo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (MAGNUSSON; KRAJCIK; BORKO,1999) - tradução SAITO (2019)



Fonte: Baseado em SAITO (2019) p.54

Este modelo estabelece, como ponto central, as “Orientações para o Ensino de Ciências”. De acordo com Goes (2014), a ideia de orientações foi introduzida por Anderson e

Smith que, descreveram quatro diferentes orientações para o ensino de ciências e posteriormente ampliadas para nove no modelo de Magnusson e colaboradores (FRIEDRICHSEN; VAN DRIEL; ABELL, 2010).

No trabalho de Anderson e Smith (1987), ficou definido que as orientações dos professores seriam os padrões gerais de comportamento e pensamento, e que estes, estariam relacionados ao ensino e aprendizagem de ciências. Os mesmos autores descreveram quatro diferentes orientações para o ensino de ciências: Ensino de atividade dirigida; Ensino didático; Ensino por descoberta e Ensino por mudança conceitual. Apenas no trabalho de Magnusson, Krajick e Borjo (1999), as orientações foram aumentadas e explicitadas. Essas orientações seriam como o conhecimento e as crenças dos professores sobre as finalidades e objetivos para o ensino de ciências, e representam, portanto, uma forma geral de ver ou conceituar o ensino de ciências (FREIRE; FERNANDEZ, 2013). Magnusson, Krajick e Borjo (1999) propuseram 9 (nove) orientações, incluindo as propostas por Anderson e Smith (1987). Cada uma delas foi apontada com relação aos objetivos do professor, em relação ao ensino de ciências, e às características de sua dinâmica de aula. Essas orientações estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Orientações para o Ensino de Ciências (MAGNUSSON; KRAJICK; BORKO, 1999), baseado em Saito (2019) e Freire e Fernandez (2013).

Orientação	Objetivos para o Ensino de Ciências	Características da instrução
Processo	Ajudar o estudante a desenvolver habilidades procedimentais para Ciências.	O professor introduz os processos de raciocínio utilizados pelos cientistas aos estudantes. Os alunos participam em atividades que desenvolvem o processo de pensamento e habilidades de pensamento de forma integrada.
Rigor Acadêmico	Representar um tipo de conhecimento específico. (ex. biologia)	Os estudantes são desafiados com problemas e atividades elaboradas. Atividades de laboratório e demonstrações são utilizadas para verificar conceitos científicos ao demonstrar a relação entre um conceito em particular e um fenômeno observado.
Didática	Transmitir fatos científicos.	O professor apresenta informações, geralmente através de palestras ou discussões, e perguntas direcionadas aos alunos, que têm o propósito de fornecer um suporte justificável para o conhecimento dos fatos produzidos pela ciência.

Mudança Conceitual	Desenvolver o conhecimento científico através do confronto gerado por contextos que não concordam com as concepções prévias dos alunos.	Os estudantes são confrontados sobre suas visões de mundo e são levados a considerar explicações alternativas. O professor atua como um facilitador das discussões e debates necessários para estabelecer as asserções de conhecimento validado.
Atividade Dirigida	Permitir que os alunos sejam ativos com o uso de materiais, experiências práticas	Os estudantes participam em atividades práticas utilizadas para verificação ou descoberta. As atividades escolhidas podem não ser conceitualmente coerentes se os professores não entendem o propósito de atividades específicas e, conseqüentemente, omitem ou modificam inapropriadamente aspectos críticos delas.
Pesquisa/ Descoberta	Fornecer oportunidades aos estudantes para que descubram sozinhos alguns conceitos científicos alvo.	Centrada no aluno. Os alunos exploram o mundo natural seguindo seus próprios interesses e descobrem padrões de como o mundo funciona durante suas explorações.
Ciência baseada em projetos	Envolver os estudantes na busca de soluções para problemas reais.	Centrada no projeto. A atividade de professores e estudantes é centrada numa questão direcionadora que organiza os conceitos e os princípios e direciona as atividades dentro de um tópico de estudo. Através da investigação, os alunos desenvolvem uma série de artefatos (produtos) que refletem as suas compreensões.
Investigação	Representar a Ciência como uma investigação ou pesquisa.	Centrada na investigação. O professor apoia os alunos na definição e investigação dos problemas, no esboço das conclusões e na avaliação da validade do conhecimento a partir de suas conclusões.
Investigação Orientada	Constituir uma comunidade de aprendizes, cujos membros partilham a responsabilidade de compreender o mundo físico, especialmente no que diz respeito ao uso das ferramentas da ciência.	Centrada-na-comunidade-de-aprendizagem. O professor e os estudantes participam na definição e investigação dos problemas, na determinação dos padrões, inventando e testando explicações e avaliando a utilidade e validade de seus dados e a adequação de suas conclusões. O professor apoia os alunos em utilizar os materiais e as ferramentas intelectuais da ciência para o uso independente delas.

Esse conjunto de orientações tem recebido críticas na literatura. Podemos destacar a crítica realizada por Friedrichsen, Van Driel e Abell (2010). Segundo os autores, o termo “orientações para o ensino de ciências” possui significados diferentes na literatura, causando

uma ambiguidade. Argumentam que essa ambiguidade poderia ser resultado da origem do termo. Este último pode ser definido como “conhecimentos e crenças sobre os propósitos e objetivos do ensino de ciências em um determinado nível de ensino”, considerando o professor como participante do processo e, também, enquanto “uma visão geral de entendimento do ensino de ciências.” A ambiguidade poderia ser resultado de uma falta de um embasamento empírico para a construção dessas orientações. No trabalho de Wongsopawiro (2012), três orientações foram identificadas a partir de dados empíricos: 1) Voltada para o conteúdo com foco no professor; 2) Voltada para o conteúdo com foco no aluno; 3) Voltada para habilidades com foco no aluno. Elas são combinações de diferentes tipos de objetivos para o ensino, com diferentes formas de instrução, flexibilizando a ocorrência de mais de uma orientação num mesmo professor.

O modelo Magnusson, Krajick e Borjo (1999) é utilizado atualmente em trabalhos nas diversas áreas das Ciências, como Física (AYDENIZ; GÜRÇAY, 2018), Química (PADILLA; VAN DRIEL, 2011), Biologia (CAIN; GRAVES, 2018) e, particularmente, Botânica (SILVA, 2023; SAITO, 2019; LOMBAARD, 2014). Dessa forma, mesmo com críticas, que concebemos ser usual no meio científico, e reconhecendo suas limitações, consideramos o modelo de Magnusson, Krajick e Borjo (1999) o mais adequado para abarcar o entendimento da complexidade dos nossos dados, bem como para permitir um melhor diálogo com a literatura. Sendo assim, optamos por utilizá-lo no processo de decomposição dos conhecimentos das participantes da nossa pesquisa.

1.2.4.3 Modelo da Cúpula do CPC - (PCK Summit 2012)

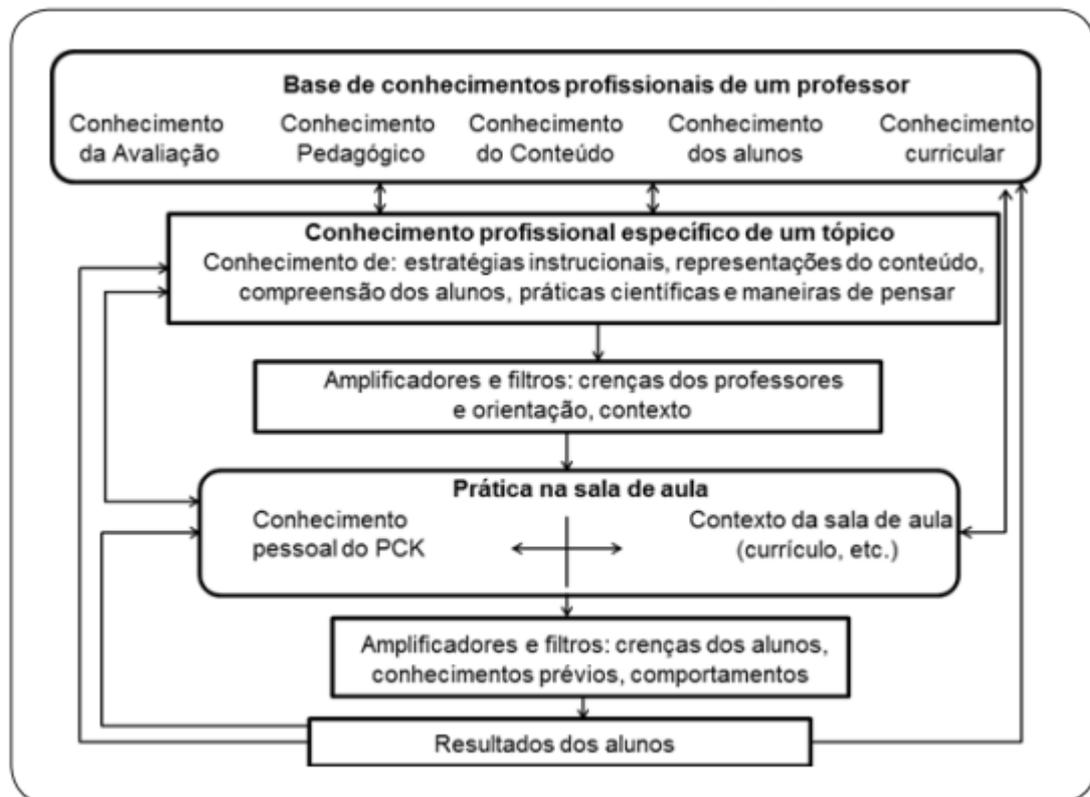
Este modelo é resultado de uma conferência realizada em outubro de 2012, na cidade de Colorado Springs, Estados Unidos, que reuniu um conjunto de trinta grupos de pesquisadores em Ensino de Ciências, de diferentes países, envolvidos em investigações acerca do CPC. (FERNANDEZ, 2015). Esses pesquisadores tentaram entrar em consenso sobre: uma definição e um modelo de CPC; as diferentes formas de acessar/avaliar os conhecimentos dos professores; o seu desenvolvimento e as implicações para as políticas públicas. O consenso alcançado em relação à definição de CPC foi:

Conhecimento do raciocínio prévio e planejamento para o ensino de um tópico particular de uma maneira particular, para um propósito particular, para

determinados alunos, com o intuito de melhorar os seus resultados (reflexão sobre a ação, explícito). O ato de ensinar um tópico particular, de uma maneira particular, com um propósito particular para determinados alunos, de modo a melhorar os seus resultados (reflexão na ação, tácito ou explícito) (GESS-NEWSOME; CARLSON, 2013, tradução GOES, 2014).

Podemos perceber que o CPC de um professor possui várias influências e está ligado, principalmente, ao contexto educacional ao qual o professor e a comunidade escolar estão inseridos. A reflexão sobre o que, para que e como ensinar é de extrema importância, seja no planejamento, seja na ação em sala de aula. O Modelo Consensual da cúpula do CPC é apresentado na Figura 3:

Figura 3 - Modelo Consensual de CPC no ensino de ciências. Cúpula do CPC (2012)



Fonte: Fernandez, 2015 (p.516)

Esse modelo Consensual da Cúpula do CPC (2012) apresenta os seguintes conhecimentos base para a profissão dos professores: o conhecimento da avaliação; o conhecimento pedagógico; o conhecimento do conteúdo; o conhecimento dos alunos; e o conhecimento curricular. Esses conhecimentos são influenciados e influenciam o conhecimento profissional específico de um conteúdo (CPC). Esse conhecimento é representado pelo conhecimento das estratégias instrucionais, das representações do conteúdo, da compreensão dos alunos, das práticas científicas e das maneiras de pensar.

Podemos perceber que, neste modelo o conhecimento profissional específico sofre influências dos amplificadores e filtros: as crenças dos professores o contexto no qual ele se insere e as orientações para o ensino. Após a atuação desses filtros, o conhecimento profissional específico será transformado e adaptado para a sala de aula, sofrendo influência do conhecimento pessoal do CPC, do contexto de sala de aula, do currículo, entre outros (FERNANDEZ, 2015). Os filtros e amplificadores dos professores direcionam os resultados dos alunos. Os resultados dos alunos, em relação ao conteúdo, por sua vez, realimentam a prática de sala de aula, os conhecimentos profissionais de base e o conhecimento profissional específico de um determinado conteúdo.

De acordo com Fernandez (2015), esse modelo apresenta um CPC mais formalizado (conhecimento profissional específico do conteúdo) e um conhecimento pessoal do CPC, idiossincrático, que se manifesta na prática da sala de aula, sendo que essa prática influencia e é influenciada tanto pelos conhecimentos da base como pelo conhecimento profissional específico do tópico. O papel do professor reflexivo é de grande importância. Nas palavras de Fernandez (2015):

[...] É através dessa relação, em que a prática de sala de aula é influenciada e influencia os demais conhecimentos, que se observa que o modelo pressupõe construção com base na ação, ou seja, o professor é um agente reflexivo que reflete sobre sua prática e a reavalia com o objetivo de alcançar resultados melhores com seus alunos reconstruindo e transformando seu conhecimento pessoal de PCK, seu conhecimento profissional específico de um tópico e seus conhecimentos da base. (p. 517)

Para Gastaldo et al. (2017), a cúpula do CPC, que elaborou o modelo consensual, foi importante pois, a partir dela, ocorreu um amadurecimento do construto do CPC, permitindo que aspectos chave da natureza do CPC se consolidassem. Concordamos com essa visão, mas consideramos que a cúpula falhou em não abarcar toda a diversidade de pesquisadores do CPC espalhados pelo mundo. Por exemplo, conforme nos lembra Saito (2019), na cúpula, não havia pesquisadores da América Latina, região onde se realiza importantes e valorosos estudos sobre a temática, a considerar os trabalhos da professora Carmen Fernandez, docente do Instituto de Química da Universidade de São Paulo.

Para Ballerini (2014), o modelo Consensual da Cúpula do CPC de 2012, é um dos mais abrangentes, mas, como os outros modelos, foi alvo de críticas. Alguns pesquisadores consideraram que ele não acrescentou novas perspectivas ao que já vinha sendo discutido nos modelos propostos anteriormente. Fernandez (2015) entende que esse modelo revela os conhecimentos que estão sendo mobilizados pelos professores e, também, como ocorre o desenvolvimento do CPC, em diálogo com o Modelo de Raciocínio Pedagógico e Ação

(MRPA) proposto por Shulman (1987). O MRPA apresenta características importantes fundamentadas na racionalidade prática e pode auxiliar na compreensão do processo de desenvolvimento profissional de professores.

De acordo com Ballerini (2014), o modelo em questão, uma vez reconhecido pela comunidade científica, pode servir de base para que novas teorias e modelos venham a surgir. Em nosso levantamento bibliográfico, encontramos algumas pesquisas que utilizaram o modelo consensual para o levantamento dos conhecimentos base, com destaque ao trabalho do brasileiro Brenno Ralf Maciel Oliveira (2019): “Eletroquímica e formação continuada: caminhos para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química”, orientado pela professora Carmen Fernandez. Destacamos que poucos trabalhos práticos foram desenvolvidos utilizando o modelo.

1.2.4.4 – O Modelo Consensual Refinado (RCM) para o CPC- (2º PCK Summit - 2016)

Em dezembro de 2016, foi realizada uma nova cúpula do CPC, chamada de 2nd PCK Summit, em Leinden, na Holanda. Nessa nova cúpula, vários pesquisadores em ensino de ciências, que haviam participado da 1ª cúpula e, outros pesquisadores que desenvolviam pesquisas sobre CPC, foram chamados para debater sobre como estavam os estudos, alinhados à proposta do Modelo Consensual - MC (Figura 3 - Modelo Consensual de CPC no ensino de ciências. Cúpula do CPC (2012)), construído na 1ª cúpula. Os pesquisadores analisaram como seus estudos estavam sendo encaminhados de acordo com o Modelo Consensual, salientando o que era e o que não era de entendimento de todos. Novamente, não havia nenhum pesquisador da América Latina no encontro, mesmo com vários trabalhos publicados sobre a temática, a considerar os trabalhos de Fernandez (2015, 2014a, 2014b), Fernandez e Goes (2014), Goes (2014), entre outros.

Os participantes trabalharam em pequenos grupos, com foco no uso de instrumentos de coleta de dados e processos de análises semelhantes. Tentou-se verificar quais instrumentos ou quais critérios poderiam ser mais bem utilizados para identificar o CPC. A partir desse encontro, foi possível perceber que, no MC, o componente CPC não foi suficientemente “desempacotado”, ou seja, não foi possível representar com clareza as variáveis, as camadas e a complexidade do CPC (CARLSON; DAEHLER, 2019). Com base nessas discussões, os pesquisadores chegaram a uma compreensão mais acurada do CPC no ensino de ciências

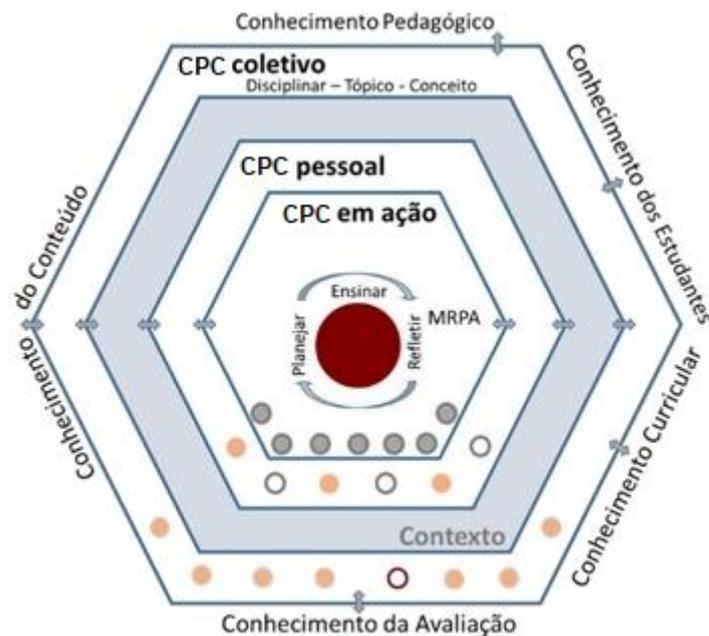
depois da instituição do MC. Após várias discussões, ao final da 2ª Cúpula, o grupo de pesquisadores reunidos pode propor um novo modelo, chamado de “Modelo Consensual Refinado” (MCR ou RCM da sigla em inglês Refined Consensus Model) do CPC.

O MCR foi desenvolvido em 2017, após as discussões da 2ª Cúpula, tendo como objetivos:

[...] fornecer aos pesquisadores um meio de situar os estudos de aprendizagem de ciências pelos alunos em relação ao CPC, com foco em professores e salas de aula. Outro objetivo foi de fornecer aos professores de Licenciatura em Ciências, um meio de posicionar teorias sobre o desenvolvimento do CPC de professores por meio de educação formal, aprendizagem profissional em serviço e primeiras experiências de ensino. (CARLSON, DAEHLER, 2019, p. 79, tradução nossa).

A Figura 4 apresenta o MCR desenvolvido a partir dos estudos da 2ª cúpula:

Figura 4 - Modelo Consensual Refinado (MCR) do CPC



Fonte: Adaptado de SILVA; FERNANDEZ (2021)

Nessa figura, vemos uma representação do Modelo Consensual Refinado (MCR) do CPC adaptado do modelo proposto por Carlson e Daehler (2019) por Silva e Fernandez (2021).

Podemos perceber que a prática do professor ganha destaque. Além disso, são consideradas as complexas camadas em relação aos conhecimentos e as experiências do professor, que modificam e mediam os resultados dos alunos, em constante troca.

No MRC são apresentados os diferentes domínios do CPC. Na camada externa, aparece a base de conhecimentos profissionais dos professores (Conhecimento do Conteúdo, Pedagógico, dos Estudantes, Curricular e de Avaliação), além do contexto, que abastece o CPC coletivo. Este, por sua vez, informa e influencia o CPC pessoal. O CPC em ação é o resultado de um professor aplicando e adaptando seu CPC pessoal a um determinado contexto de aprendizagem. As setas representam a natureza dinâmica do conhecimento e seu movimento nos diferentes domínios do CPC (coletivo, pessoal e em ação). O professor no centro enfatiza a natureza específica do CPC. Os atores que influenciam o professor estão representados por círculos: pesquisadores, acadêmicos e outras contribuições, como outros professores e alunos (SILVA; FERNANDEZ, 2021).

De acordo com as autoras do modelo, o MCR está centrado na prática do Ensino de Ciências. Ele descreve as complexas camadas de conhecimentos e experiências que moldam e subsidiam a prática científica dos professores ao longo da sua trajetória profissional e podem mediar o resultado dos alunos. Os três domínios do CPC desse modelo são: o CPC coletivo (cPCK - sigla em inglês), o CPC pessoal (pPCK- sigla em inglês) e o CPC em ação (ePCK – sigla em inglês). Esses domínios representam:

- CPC coletivo (Collective PCK - cPCK)

[...] é um amálgama de múltiplas contribuições de educadores de ciências, incluindo as próprias contribuições do professor e aquelas das bases de conhecimento profissional combinadas a experiências de ensino variadas dentro de um determinado assunto conforme compreendido e documentado por várias pessoas. O CPC coletivo é resultante de uma base de conhecimento especializada para o ensino de ciências que foi articulada e é compartilhada entre um grupo de profissionais, que está relacionado ao ensino de um determinado assunto, para determinados alunos, em um determinado contexto de aprendizagem. (CARLSON, DAEHLER, 2019 p. 88 tradução nossa).

De acordo com o MCR, é de grande importância que o professor conheça o contexto de aprendizagem no qual está ensinando, pois ele funciona como um amplificador ou filtro entre o CPC pessoal, que é individual, e o CPC coletivo.

- CPC pessoal (Personal PCK - pPCK)

[...] conhecimentos e habilidades individuais de um professor, que refletem as experiências de ensino e aprendizagem, juntamente com as contribuições de outros, como colegas professores, pesquisadores educacionais, cientistas e outros especialistas em conteúdo. Além de intercâmbios profissionais, artigos em periódicos, mídias sociais, cursos, bem como contribuições de todos os alunos que o professor já ensinou. (CARLSON, DAEHLER, 2019 p. 85 tradução nossa).

O CPC pessoal é como um reservatório de conhecimentos e habilidades que o professor retira da sua prática ao ensinar. Quando está ensinando um conteúdo em particular, o professor não usa todas as informações e habilidades que possui. Todo o repertório que ele possui sobre aquele determinado conteúdo é chamado de CPC pessoal e, aquilo que ele efetivamente usa, é o CPC em ação.

- CPC em ação (Enacted PCK - ePCK)

[...] conhecimentos e habilidades específicas utilizadas individualmente por um professor em um ambiente particular, com um determinado aluno ou grupo de alunos, com o objetivo de que esses alunos aprendam um conceito específico, conjunto de conceitos ou um aspecto específico da disciplina. (CARLSON, DAEHLER, 2019 p. 83 tradução nossa).

Ao ensinar algum conteúdo científico, seja planejando, seja na prática em sala de aula, refletindo sobre a prática ou sobre os resultados dos alunos, o professor essa ativando o seu CPC em ação. Ele é entendido como uma representação parcial do CPC de um professor, pois ele é específico para um episódio em particular, sendo assim, é uma parte do CPC pessoal. De acordo com Kulgemeyer et al. (2020), o CPC pessoal afeta diretamente o CPC em ação, sobretudo em situações de explicação do conteúdo.

Para nossa pesquisa, além de utilizar o MRC como um dos caminhos para a análise da nossa produção de dados, também fizemos um esforço para entender melhor o CPC em ação, em todas suas etapas. De acordo com Alonzo et. al. (2019, p. 272): “o CPC em ação é um subconjunto único de conhecimentos e habilidades que um professor de ciências utiliza e que desempenha enquanto planeja, ensina e reflete sobre uma aula.” O CPC em ação é mobilizado não apenas quando o professor ensina determinado conteúdo junto aos alunos, mas também quando planeja sua aula. Essas autoras consideram que o CPC em ação é manifestado de três formas: CPC em ação para o planejamento (CPCp), CPC em ação para o ensino (CPCe) e CPC em ação para a reflexão (CPCr). Essas manifestações fazem parte do microciclo para o entendimento de como o professor ministra suas aulas. Quando um professor planeja a aula, ensina e depois reflete sobre o aprendizado dos alunos ele transforma, mesmo que de forma inconsciente, o CPC em ação em CPC pessoal. Consideramos ser importante entender como o professor mobiliza determinados conhecimentos ao ministrar suas aulas e como eles são transformados em experiência de aprendizagem para os alunos.

Com todo o exposto, gostaríamos de salientar que nos é de grande valor estudar como se caracteriza o CPC de Biodiversidade Vegetal de professoras experientes que vivem a realidade do ensino verticalizado dentro de alguns câmpus do IFSP. Caracterizar o CPC dessas professoras nos auxiliou a entender como os conhecimentos são mobilizados para o

ensino do conteúdo específico. Esperamos que os resultados alcançados com a pesquisa, possam servir de referência para avaliação e implementação de novas políticas públicas educacionais voltadas às Licenciaturas e aos demais cursos da Educação Básica, no âmbito dos Institutos Federais.

1.3 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E OS INSTITUTOS FEDERAIS

1.3.1 Breve histórico da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil

Nesse tópico apresentaremos um breve percurso histórico da educação profissional no contexto brasileiro, não deixando de ter em vista as contradições envolvidas nesse levantamento. Embora não seja nossa intenção esgotar o tema, achamos interessante esse posicionamento histórico para situar a criação dos Institutos Federais, nos detendo no IFSP, que é parte integrante do escopo deste trabalho.

A educação no Brasil data do período colonial, quando as ordens religiosas, principalmente os jesuítas, se responsabilizavam por iniciativas educacionais, como a catequização da “população nativa”, que subsistiu até a expulsão da Companhia de Jesus em 1759 (QUEVEDO, 2016. p. 22). Podemos relacionar esse início da educação brasileira também com o início da educação profissional, uma vez que a “instrução” se voltava ao trabalho. Com a transferência da corte portuguesa para o Brasil, em 1808, inicia-se a criação das primeiras instituições de ensino superior, com uma educação voltada para atender à aristocracia rural e os estratos médios, sem preocupação de investimento em outros níveis de ensino, com destaque para o técnico (GOMES, 2013). Em 1809, com a promulgação de um Decreto do Príncipe Regente, futuro D. João VI, foi criado o Colégio das Fábricas (MOURA, 2007). Os colégios das fábricas surgem em consequência direta do livre estabelecimento de fábricas e manufaturas no Brasil.

Por volta de 1840, foram criadas as escolas de ofícios, que “eram mantidas pelo Estado e destinadas a ensinar trabalhos manuais e artesanais a órfãos e desvalidos da sorte, que viviam da produção das próprias escolas” (GOMES, 2013 p. 62), reforçando assim, o

caráter assistencialista do projeto. Esse projeto continuou na segunda metade do século XIX, com a criação de sociedades civis de amparo às crianças órfãs e abandonadas, como por exemplo, os Liceus de Artes e Ofícios, “cujo acesso aos cursos era livre, exceto para os escravos” (GOMES, 2013, p. 62). Segundo a autora, existia até esse momento no Brasil, um maior investimento na Educação Superior, quando comparado àqueles direcionados para Educação Básica e Ensino Profissional, justificando o fato da Educação brasileira voltar-se, prioritariamente, aos interesses da sua elite local.

Já o projeto assistencialista da educação profissional, evidenciado inicialmente pelas Escolas de Ofícios e Liceus, é assim apresentado por Moura (2007):

Essa lógica assistencialista com que surge a educação profissional é perfeitamente coerente com uma sociedade escravocrata originada de forma dependente da coroa portuguesa, que passou pelo domínio holandês e recebeu a influência de povos franceses, italianos, poloneses, africanos e indígenas, resultando em uma ampla diversidade cultural e de condições de vida ao longo da história - uma marca concreta nas condições sociais dos descendentes de cada um destes segmentos. (p. 06)

Com o crescimento urbano e industrial do país no início do século XX, gerou-se a necessidade de trabalhadores para o preenchimento de vagas no setor da indústria, bem como no setor de serviços. Entretanto, a educação profissional, essencial para a formação dos trabalhadores, acontecia apenas nos liceus e escolas de ofícios e estes eram insuficientes para dar conta da demanda.

Diante dessa condição, o governo criou novas “escolas”. Podemos dizer que o início da Rede Federal “remonta o longínquo ano de 1909, período em que o então presidente da República, Nilo Peçanha, criou dezenove Escolas de Aprendizes e Artífices no Brasil” (FIGUEIREDO, 2015, p. 27). Essas escolas eram parecidas aos Liceus de Artes e Ofícios, mas direcionadas para o ensino industrial, sendo mantidas pelo Estado Brasileiro. O objetivo era ensinar a trabalhar, não em qualquer espaço, mas dentro da realidade de uma indústria emergente e da construção civil. Neste mesmo ano, foi organizado o ensino agrícola para capacitar “chefes de cultura, administradores e capatazes” (MOURA, 2007). O percurso dessas escolas é narrado pela autora Margarete de Quevedo (2016):

Passados sete anos da sua criação, as Escolas de Aprendizes foram transformadas em Liceus Industriais e, em 1942, sua denominação passou para Escolas Industriais e Técnicas. Em 1959, configuradas como autarquias, as mesmas escolas passaram a ser consideradas Escolas Técnicas Federais e, em paralelo ao processo histórico das inicialmente Escolas de Aprendizes Artífices, foi constituindo-se uma rede de Escolas Agrícolas – Escolas Agrotécnicas Federais, tomando-se por base o modelo de escola fazenda e vinculadas ao Ministério da Agricultura, passando à responsabilidade do MEC em 1967. (p. 27)

Não poderíamos deixar de ressaltar que na década de 40, na conjuntura da Reforma Capanema (1942), foram criadas duas redes privadas de ensino profissionalizante: o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI, Decretos nº 4.048, de 22/01/1942) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC, decreto 8.621, de 10/01/1946). Eles foram criados, segundo Gomes (2013), “para atender à demanda de qualificação para o trabalho em todos os níveis de profissionalização” (p. 68). De acordo com Manfredini (2016), essa rede foi um sistema paralelo de educação profissional que, em alguns momentos, ecoou na diminuição de responsabilidade do governo em relação ao ensino profissionalizante.

Em 1961, foi promulgada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 4.024, cujo respectivo projeto de Lei começou a tramitar no Congresso Nacional em 1948. Nesta “primeira LDB”, tanto os estudantes provindos do colegial propedêutico como os do ensino profissional poderiam dar continuidade de estudos no ensino superior, o que não aconteceu em outro momento da história do ensino profissionalizante, uma vez que este era voltado apenas para as atividades manuais.

Moura (2007) aponta que esse fato colocava, formalmente, um fim na dualidade de ensino, uma vez que todos poderiam ter acesso ao ensino superior, o que não aconteceu na prática. Os currículos do ensino técnico e propedêutico eram diferentes. Este último privilegiava os conteúdos exigidos nos processos seletivos de acesso à educação superior, enquanto os cursos profissionalizantes reduziam os conteúdos curriculares conforme as necessidades imediatas do mundo do trabalho. Novamente, uma educação para as elites e outra para os menos favorecidos economicamente, mas disfarçada pela caracterização acessível.

No período dos governos militares no Brasil, a partir da Lei 5.692/71, aconteceu a reforma que fixaria as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus ao longo das próximas duas décadas. Nessa lei, o curso secundário foi igualado com os cursos técnicos, pois a intenção era profissionalização universal de segundo grau, prevendo a obrigatoriedade do ensino profissionalizante. Em termos práticos, o que se viu foi a continuidade da ênfase dada ao ensino propedêutico nas escolas destinadas às “classes médias” urbanas e às elites nacionais, o que desconsiderava o teor da lei e contribuía para aprofundar, ainda mais, o dualismo estrutural da educação brasileira. (MUNHOZ; MELO-SILVA, 2012).

Nesse contexto, são criados os Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFETs), pois grande parte das escolas públicas não podia implantar o ensino profissionalizante por falta de recursos (RIBEIRO; CARDOSO, 2014). Mais especificamente, em junho de 1978, com a Lei 6.545/78, algumas Escolas Técnicas Federais e/ou Escolas

Agrotécnicas Federais foram transformadas em CEFETs. Esses centros tinham autonomia patrimonial, financeira, administrativa, disciplinar e didático-pedagógica, sendo, portanto, autarquias federais. De acordo com Brito e Caldas (2016), a criação dos CEFETs foi uma resposta às demandas por formações profissionais em decorrência do desenvolvimento econômico estabelecido no país no final da década de 1970 e início de 1980. No início apenas três instituições foram transformadas, dando origem aos CEFET-PR, CEFET-MG e ao CEFET-RJ. Segundo Campello (2007) essas escolas foram autorizadas a atuar no ensino superior com ênfase nas graduações de curta duração, na formação de tecnólogos.

A ampliação da rede acontece em 1994, no governo Itamar Franco, quando foi sancionada a Lei Nº 8.948/94, de 8 de dezembro, que estabeleceu o Sistema Nacional de Educação Tecnológica. Nessa lei, é prevista a transformação gradativa das Escolas Técnicas e Agrotécnicas Federais em CEFETs, processo chamado por alguns autores de “Cefetização”, onde as escolas técnicas se habilitavam por questões didáticas e técnicas ao status de CEFET (ARAÚJO, 2018; CAMPELLO, 2007). A responsabilidade dos CEFETs era ofertar educação profissional por meio de seus diferentes cursos de ensino médio, inclusive cursos superiores vinculados à área tecnológica e até mesmo cursos de pós-graduação *lato e stricto sensu*. O Decreto nº 2.406/97 estabelece as características básicas dos CEFETs, enfatizando a oferta de educação profissional, a atuação prioritária na área tecnológica, a conjugação, no ensino, da teoria com a prática, a oferta de ensino superior tecnológico, diferenciando das demais formas de ensino superior (CAMPELLO, 2007).

No governo de Fernando Henrique Cardoso, é aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9349/96) que reestrutura o sistema educacional brasileiro. A partir desse momento, a educação no Brasil é dividida em dois níveis: a Educação Básica (nove anos do ensino fundamental mais os três anos do ensino médio) e a Educação Superior. Para Viamonte (2011), como a educação profissional não está inserida em nenhum dos dois níveis, significa que a educação profissional não fez parte da estrutura da educação regular brasileira, não oferecendo condições para os estudantes prosseguirem os estudos, marcando novamente a dualidade entre os ensinos profissionalizantes e propedêuticos. No artigo 40 da LDB percebemos essa separação: “a educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho” (BRASIL 1996).

Em abril de 1997, para regulamentar a Lei 9394/96 (LDB) em relação ao ensino profissional, é apresentado o decreto nº 2208/97, que aponta que “educação profissional terá organização curricular própria e independente do ensino médio” (BRASIL, 1997). De acordo

com Santos (2017), tais determinações impossibilitaram a integração da modalidade profissionalizante com o ensino médio.

Em 2004, o decreto nº 2208/97 é substituído por outro de nº 5.154/04, no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, quando o debate sobre a não separação entre ensino médio e ensino profissionalizante já havia sido iniciado. A partir desta nova determinação legal foi retomada a possibilidade de integração do ensino médio à educação profissionalizante de nível médio, numa concepção diferente da Lei Federal nº 5.692/71. Com esse decreto, a exclusividade de oferta de cursos técnicos que o Decreto nº 2208/97 impunha às escolas técnicas foi desmantelada. Passa-se a observar o estímulo à formação integrada, bem como a ampliação do número de escolas federais de educação profissional e tecnológica. Sobre esse aspecto, alguns pesquisadores realizaram considerações, como é o caso de Frigotto, Franco e Ramos (2005):

[...] a educação politécnica não é aquela que só é possível em outra realidade, mas uma concepção de educação que busca, a partir do desenvolvimento do capitalismo e de sua crítica, superar a proposta burguesa de educação que potencialize a transformação estrutural da realidade”. (p. 14)

Em relação ao processo de ampliação da rede federal, cumpri-nos assinalar que, no início dos anos 2000, esta rede contava com 144 unidades em vários estados do país, com diversos formatos de oferta de cursos, atuação acadêmica verticalizada e maior ou menor participação social. Era um conjunto de instituições isoladas que cuidava da educação profissional⁴ (OLIVEIRA JÚNIOR, 2020). A reestruturação da Rede Federal começa a acontecer sob o primeiro governo Lula, onde se apresentavam novos rumos para a educação profissional e foi debatido um conjunto de mudanças para esse segmento. A expansão se inicia juridicamente com a aprovação da Lei nº 11.195/05, que permitiu a expansão da Rede Federal de EPT. Nesse mesmo tempo, a Lei nº 8.948/94, que impedia a expansão por meio da construção de novas unidades de ensino foi revogada (ARAÚJO, 2018).

Em 2005, a primeira fase do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica previa a construção de 64 novas unidades de ensino – cinco Escolas Técnicas Federais (ETFs), quatro Escolas Agrotécnicas Federais (EAFs) e 33 Unidades de Ensino Descentralizadas (UNEDs) (OLIVEIRA JÚNIOR, 2020). Essa construção de novas unidades visava atender aos estados da Federação que ainda não possuíam instituições federais de educação profissional e tecnológica, como o Acre, Amapá,

⁴ Trinta e sete (37) Unidades de Ensino Descentralizadas (UNEDs), 33 Cefets, uma Escola Técnica Federal (ETF), 36 Escolas Agrotécnicas Federais (EAFs), uma Universidade Tecnológica com 6 campi e 30 Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades. (OLIVEIRA JÚNIOR, 2020).

Mato Grosso do Sul e Distrito Federal. Os CEFETs próximos foram designados para realizar essa expansão. De acordo com Pacheco (2011), uma prioridade foi atender aos municípios do interior que eram polos de influência para outros municípios, assim como a periferia de centros urbanos (interiorização da educação profissional). A segunda fase do Plano de Expansão da Rede Federal iniciou-se em 2007 e teve como lema “Uma escola técnica em cada cidade-polo do país”, com a previsão de construção de 146 novas unidades no período de três anos⁵. (OLIVEIRA JÚNIOR, 2020). Esse foi o caminho para a criação dos Institutos Federais.

1.3.2 Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia

Com o embasamento educacional construído no primeiro mandato presidencial, em 29 de dezembro de 2008 e, portanto, já no seu segundo mandato, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva sancionou a Lei Nº 11.892, criando os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) no Brasil, como um modelo de EPT.

A lei nº 11892/2008 institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (REFEPCT), elencando, além dos Institutos Federais, as seguintes instituições como componentes da rede: a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), o de Minas Gerais (CEFET-MG); Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais e o Colégio Pedro II (RJ). Um dos objetivos desse novo modelo de Educação foi a ampliação da oferta de cursos técnicos, principalmente na forma de ensino médio integrado, baseando-se em uma educação compromissada com a mudança social. Eliezer Pacheco, Secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC entre os anos de 2005 a 2012 e um dos responsáveis pela implantação do projeto dos Institutos Federais de Educação, destacou:

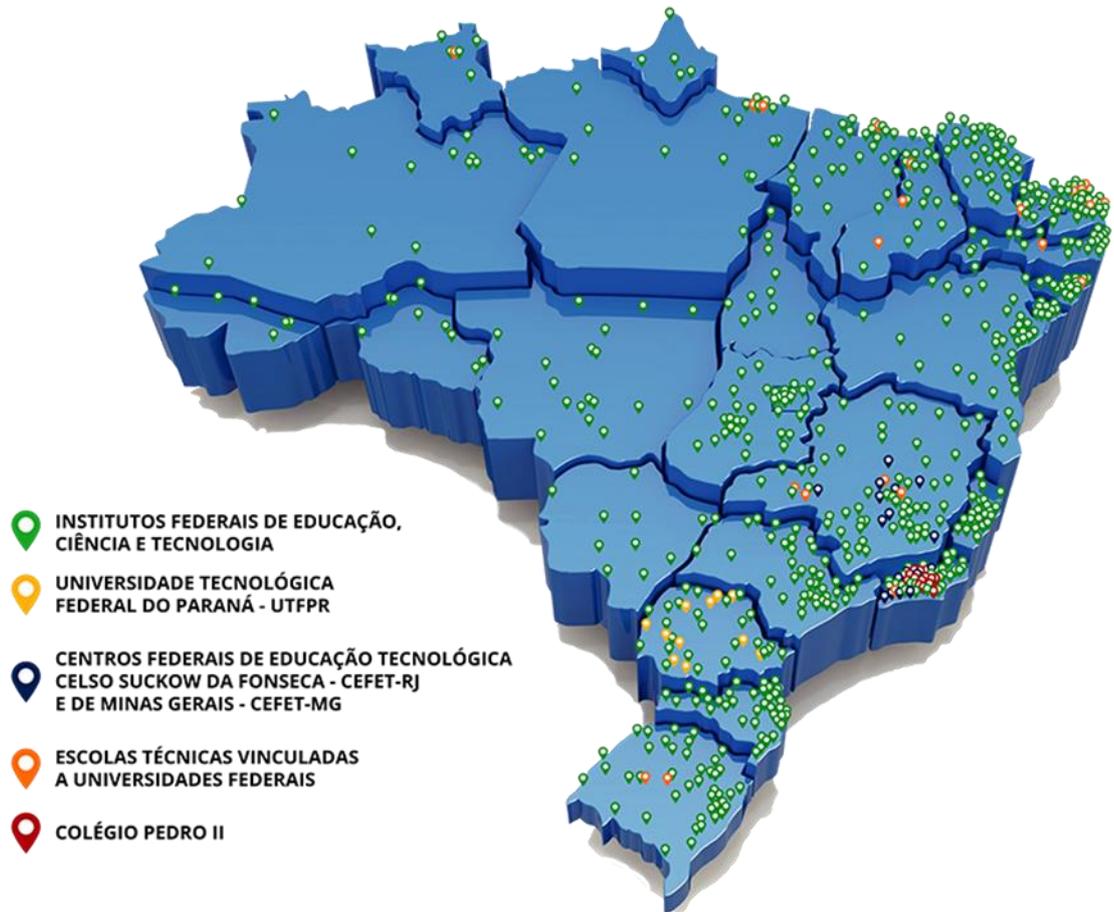
A educação precisa estar vinculada aos objetivos estratégicos de um projeto que busque não apenas a inclusão nessa sociedade desigual, mas a construção de uma nova sociedade fundada na igualdade política, econômica e social: uma escola vinculada ao mundo do trabalho numa perspectiva radicalmente democrática e de justiça social. (PACHECO, 2010, p.8).

⁵ Nesse período a Setec/MEC anunciou um programa com critérios técnicos para organizar a expansão. Entre eles destacavam-se: distribuição territorial equilibrada das novas unidades de ensino; cobertura do maior número de mesorregiões; sintonia com os arranjos produtivos locais; aproveitamento de infraestrutura física existente e identificação de potenciais parcerias (BRASIL, 2013).

Esse novo projeto educacional transformou as UNEDs, a maioria dos CEFETs, as Escolas Agrotécnicas Federais e Escolas Técnicas vinculadas às universidades em unidades descentralizadas, chamadas de Câmpus. Esses câmpus foram criados em todos os estados brasileiros, contemplando regiões em que antes não havia educação profissional pública federal (ROMANELLI, 2010).

De acordo com o Artigo 8º da Lei 11.892/2008, a estrutura dos IF's é constituída por cursos técnicos (50% das vagas), preferencialmente na forma integrada com o ensino médio e educação de jovens e adultos (EJA), licenciaturas (20% das vagas) e graduações tecnológicas, podendo ainda possuir especializações, mestrados e doutorados (ambos acadêmicos ou profissionais), voltados principalmente para a pesquisa aplicada de inovação tecnológica. Segundo os dados recentemente apresentados pelos sites credenciados do governo Federal (Brasil, 2019), a rede dos Institutos Federais era composta por 661 unidades (câmpus), sendo estas vinculadas a 38 Reitorias, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), as 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e ao Colégio Pedro II, Figura 5.

Figura 5 - Instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica



Fonte: Ministério da Educação (BRASIL, 2019).

Os IFs passam a ocupar papel de destaque no sistema educacional brasileiro ao oferecer, dentro de uma única instituição, diferentes níveis e modalidades de ensino. Em consequência desta abrangência,

[...] os profissionais têm a possibilidade de, no mesmo espaço institucional, construir vínculos em diferentes níveis e modalidades de ensino, em diferentes níveis da formação profissional, buscar metodologias que melhor se apliquem a cada ação, estabelecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. (PACHECO, 2010, p. 27)

Além de estarem no mesmo espaço Ensino Básico e Superior, “o currículo integrado no Ensino Médio vai ao encontro da formação de trabalhadores, tendo como horizonte a superação da dominação dos trabalhadores e perspectivas de emancipação” (RAMOS, 2010, p. 52). Espera-se que esse aspecto se materialize nos currículos a partir da verticalidade e da transversalidade.

A transversalidade está relacionada principalmente ao diálogo entre educação e tecnologia, sendo essa última o elemento transversal presente no ensino, na pesquisa e na

extensão dentro dos IFs. Já a verticalização se relaciona com o oferecimento de cursos de níveis diversos na mesma instituição e a atuação docente em níveis diferentes ao mesmo tempo. Esse conceito será tratado com mais especificidade em outro tópico.

Para Eliezer Pacheco, em seu livro “Fundamentos políticos pedagógicos dos Institutos Federais: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora”, os principais elementos inovadores dessa “nova escola” são:

- a. A verticalidade, atuando em todos os níveis do ensino;
- b. A certificação de saberes não formais, rompendo com a hierarquia de saberes e o academicismo;
- c. A formação de professores em uma instituição técnica/ tecnológica;
- d. A capilaridade e a adequação aos arranjos produtivos;
- e. O compromisso com as políticas públicas. (PACHECO, 2015. p. 12)

Dessa forma, a integração curricular nos cursos de ensino médio representa um dos principais avanços na configuração de uma educação emancipatória nos Institutos Federais (ZATTI, 2016). Por estarem em um mesmo espaço físico, os níveis de ensino acabam dialogando e apresentando possibilidades ainda maiores para a formação de estudantes:

[...] modalidades têm de dialogar entre si, procurando estabelecer itinerários formativos possibilitando reduzir as barreiras entre níveis e modalidades, que dificultam a continuidade da formação dos educandos, especialmente os oriundos das classes trabalhadoras e excluídos. Preconizam a atuação junto aos territórios e populações com vulnerabilidade social objetivando integrá-las à cidadania e aos processos de desenvolvimento com inclusão. (PACHECO, 2020. p. 07)

Para Bonfim (2017), os Institutos Federais conseguiram alcançar expressivamente a Educação Superior Tecnológica, incorporando de forma considerável a tarefa da formação de professores da graduação e pós-graduação e também ofertando cursos em diferentes áreas, como nas Ciências Humanas e Filosofia, além das engenharias. Temos uma instituição bastante complexa que abriga desde o Ensino básico até programas de pós-graduação *stricto sensu*, como doutorado (CEFET-RJ, IFBA, IFRJ, IFF, IFRN, IFES, IFG, IFGoiano, IFPA, UTFPR)⁶. Essa forma de educação pode ter sido inspirada em modelos internacionais. Alguns autores, como Araújo (2018) e Souza (2014), traçam um paralelo entre a forma de organização dos Institutos Federais e os *Community Colleges* americanos (Faculdades Comunitárias), em relação ao tipo de oferta de ensino em diferentes níveis e pesquisa. Araújo (2018) nos apresenta que, no início de 2007, o Ministério da Educação e a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica realizaram visitas técnicas e estudos comparativos entre a Educação Profissional e Tecnológica brasileira e os *Community Colleges* americanos. Estes

⁶ Em levantamento feito no site <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes> e depois em cada página da instituição. Acesso 28 jul. 2023.

estudos resultaram num documento chamado “Estudo comparativo Community Colleges Americanos e a Educação Profissional e Tecnológica Brasileira”, cujos autores são dois americanos e dois brasileiros, especialistas em educação profissional e tecnológica e em faculdades comunitárias⁷.

Os Community Colleges são instituições de ensino, que cobram mensalidade de seus alunos e oferecem cursos de até dois anos, além de oferecer programas de certificação profissional. Depois de completado esses dois anos, é possível se transferir para outra faculdade, para completar os estudos e ainda efetivar cursos de mestrado e doutorado (SOUZA, 2014). Essas faculdades comunitárias atendem a mais da metade da população de universitários americanos e desde 1901, estima-se que pelo menos 100 milhões de pessoas estudaram nestas instituições (VIEBRANTZ, 2010). Assim como os IFs, as faculdades comunitárias apresentam um viés social e forte inserção no contexto produtivo e social local, além de estimular a pesquisa aplicada (SOUZA, 2014).

Essa inspiração nos Community Colleges transformou as escolas técnicas federais em instituições híbridas, com o oferecimento de educação básica e ensino superior. Araújo e Mourão (2015) destacam que a hibridização institucional é um processo que funde ensino básico, profissional e superior no mesmo espaço de ensino, pesquisa e extensão, tendo a verticalização como instrumento que permite o funcionamento da instituição. Abordaremos posteriormente a complexidade do processo de verticalização dentro dos IFs.

1.3.2.1 O Instituto Federal de São Paulo – IFSP

Nesse tópico apresentaremos as principais características relacionadas à sua história e infraestrutura do IFSP, unidade enfocada nesta pesquisa.

Criado pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o IFSP se origina historicamente com a Escola de Aprendizes Artífices de São Paulo, instituída pelo Decreto nº

⁷ Não conseguimos acessar esse documento original, dessa forma nos baseamos nas pesquisas de Araújo (2018) que apontou em uma nota de rodapé da sua tese: “Para ter acesso a este estudo comparativo, foi solicitado, pelo autor desta pesquisa, este documento ao MEC em 16 de agosto de 2016 (Protocolo 2064473) e a SETEC/MEC em 23 de agosto 2016 (Protocolo 2016.0010.484977). Mas não tivemos acesso ao documento. Em 2017 (Protocolos: 23480020353201722 em 31/08/2017 e 23480023601201797 em 15/10/2017), fizemos outra tentativa junto à CGU, pelo Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (www.esic.cgu.gov.br) e recebemos o documento que demonstra que os articuladores da transformação dos IFs realizaram um estudo dos Community Colleges e que este serviu de modelo para o tipo de instituição que temos.” (ARAÚJO, 2018, p. 84)

7.566, de 23 de setembro de 1909 (IFSP, 2019). Passou por diversas denominações, de acordo com sua destinação dentro das diversas políticas de governo para a educação profissional: Escola de Aprendizes Artífices de São Paulo (1909 – 1937), Liceu Industrial de São Paulo (1937 – 1942), Escola Industrial de São Paulo (1942 – 1943), Escola Técnica de São Paulo (1943 – 1965), Escola Técnica Federal de São Paulo – ETFSP (1965 – 1999) (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2019a).

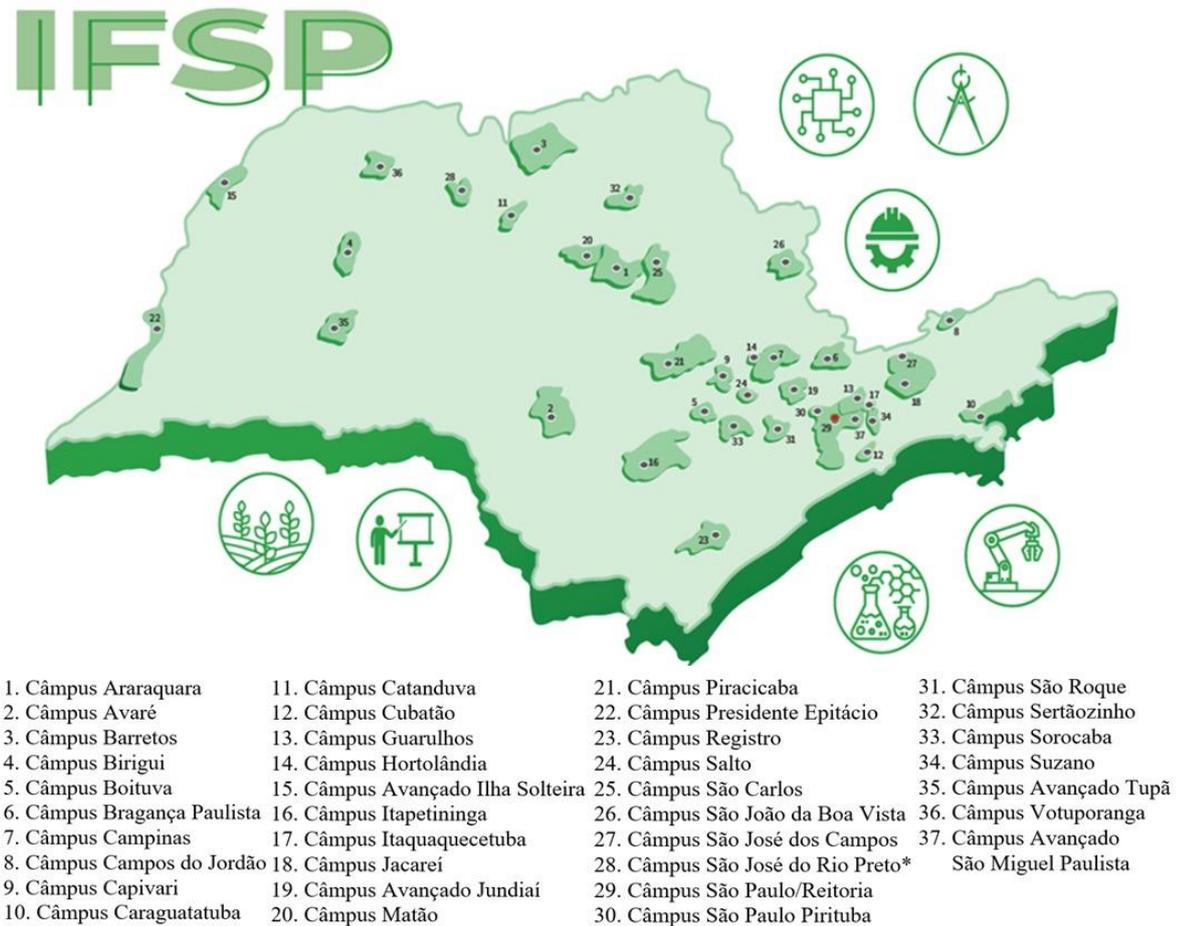
No ano de 1987, houve o início da expansão das unidades descentralizadas da escola. A primeira Unidade de Ensino Descentralizada (UNED) do Estado de São Paulo foi a do município de Cubatão (em 1987) e a segunda, em 1996, na cidade de Sertãozinho. Pelo decreto sem número de 18 de janeiro de 1999, editado pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso, oficializou-se a mudança de denominação para Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo (CEFET-SP), perdurando até 2008. Enquanto CEFET, foram implementados diversos cursos superiores, tecnológicos na área de Indústria e Serviços, Licenciaturas e Engenharias (IFSP, 2019). Também foram criadas mais 7 UNEDs (Guarulhos, Bragança Paulista, Salto, Caraguatatuba, São João da Boa Vista, São Carlos e São Roque).

O CEFET- SP foi transformado no Instituto Federal de São Paulo em 29 de dezembro de 2008, pela Lei nº 11.892. O IFSP foi a instituição que experimentou o maior crescimento dentro da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), passando de três unidades em 2005 para trinta e um câmpus em 2016, além de três câmpus avançados, espalhados pelas diversas regiões do estado (OLIVEIRA, 2018).

Em Portaria publicada no Diário Oficial da União Nº 906, de 22 de novembro de 2022, que dispõe sobre a autorização de funcionamento do Campus Bauru do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, ocorre a atualização do número de câmpus do IFSP para 41 e não apenas 37 como exposto no site do IFSP (BRASIL, 2022b). Nessa pesquisa optamos por apresentar a figura exposta no site do IFSP (Figura 6), mesmo sabendo que existe um maior número de câmpus do que os representados na figura. Dessa forma o IFSP é o maior Instituto Federal, em número de câmpus da RFEPCT do Brasil, com 41 câmpus, sendo três câmpus avançados,⁸ um Pólo de Inovação em Matão e uma reitoria.

⁸ Existem diferenças entre os câmpus no Instituto Federal. Existem os câmpus plenos e os câmpus avançados. O câmpus pleno pode receber até 1.400 estudantes, oferecer um maior número de cursos, ter até 70 docentes e 45 técnicos administrativos. O câmpus avançado pode receber até 400 estudantes, oferecer um menor número de cursos, ter até 20 docentes e 13 técnicos administrativos. O número de estudantes se baseia na RAP (Relação Professor/Aluno). Essa relação é de 20 alunos para cada professor.

Figura 6 - Distribuição dos câmpus do IFSP no Estado de São Paulo – Junho/2023.



Fonte: Modificado de Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (2022a).* Em implementação.

Em 2005, ainda como CEFET-SP, oferecia-se, em três unidades, 10 (dez) cursos técnicos, 06 (seis) cursos superiores de tecnologia e 01 (um) curso superior de licenciatura, além de diversos cursos de qualificação profissional. A partir de 2009, após a transformação em IFSP, também se passou a oferecer cursos de bacharelado, pós-graduação e educação a distância (EaD) (OLIVEIRA, 2018).

Em janeiro de 2023, os 37 câmpus do IFSP, somados, ofereciam 36 (trinta e seis) tipos de cursos técnicos integrados ao ensino médio, sendo 27 (vinte sete) regular e 9 (nove) PROEJA; 30 (trinta) cursos técnicos concomitantes ou subsequentes ao ensino médio; 18 (dezoito) cursos superiores de tecnologia; 09 (nove) licenciaturas; 18 (dezoito) cursos de bacharelado e engenharia, 44 (quarenta e quatro) cursos de pós-graduação *Lato Sensu*, 04 (quatro) cursos de pós-graduação *Stricto Sensu* em nível de mestrado e 04 (quatro) cursos na modalidade de EaD (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E

TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. 2022b). De acordo com os dados mais atualizados na Plataforma Nilo Peçanha (BRASIL, 2023a), o IFSP tem um número de matrículas registradas em 2023 (referente ao ano de 2022) de 81.744 em todo o Estado. O número de docentes era de 2.986 e de técnicos administrativo igual a 1.936 servidores.

Apresentarmos assim as características do EPT no Brasil, seus desdobramentos nas diversas escolas que o desenvolveram, culminando nos Institutos Federais e particularmente no IFSP, foco da nossa pesquisa. Relembramos que, a partir da lei de criação dos IFs, estamos diante de uma nova instituição e de uma nova institucionalidade com a concepção da integração e da verticalização. Compreendemos que a implementação dessa nova institucionalidade passa por alterações profundas no procedimento das antigas unidades (CEFETs, escolas técnicas, escolas agrotécnicas e vinculadas às universidades) e que essas mudanças possuem relações profundas com um de seus pilares, que é a verticalização.

Por esse motivo, nossa pesquisa ocupou-se em estudar a verticalização e como ela está acontecendo no IFSP, na interpretação das coordenadoras das Licenciaturas em Ciências Biológicas e das professoras participantes da pesquisa. Sendo assim, fecharemos nossos marcos teóricos apresentando a concepção de verticalização encontrada na literatura.

1.4 A VERTICALIZAÇÃO NO CONTEXTO DOS INSTITUTOS FEDERAIS

1.4.1 Conceito de verticalização

Com a criação dos IFs (Lei n.11.892/08), estabelece-se uma inovação pedagógica, como política institucional, a verticalização da Educação Básica ao Ensino Superior. Essa inovação está fundamentada nas novas concepções da educação tecnológica apresentadas pela lei. Podemos ver isso expresso no artigo 6º:

Art. 6º Os Institutos Federais têm por finalidades e características: I - ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional; II - desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e

tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais; III - promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão (BRASIL, 2008a, grifo nosso).

A verticalização é citada uma única vez na lei de criação, junto à integração. Ela pode ser compreendida como uma inovação pedagógica, sendo um dos elementos fundamentais dos IFs, diretamente ligada ao ensino e a aprendizagem. Mas, não encontramos na lei uma definição do que seja verticalização e de como ela deva ser operacionalizada. O que pudemos perceber ao longo do levantamento bibliográfico para a construção dessa pesquisa é que, a verticalização é um conceito que deve se pautar na prática institucional e na concepção de diversos olhares, que são dos servidores envolvidos no processo. Ou seja, é um conceito que pode passar por uma pluralidade de concepções e que vai depender diretamente da prática dentro dos Institutos Federais.

Apesar dessa pluralidade de concepções, podemos pensar a verticalização pelo olhar de Araújo (2018):

A verticalização pressupõe o processo de oferta de cursos de níveis diversos na mesma instituição, dando possibilidade para o discente construir um itinerário formativo do ensino médio à pós-graduação na mesma instituição. Porém, este processo implica na atuação docente em níveis, etapas e modalidades diferentes ao mesmo tempo. (p.2. grifo nosso)

Dessa forma, a verticalização é entendida como (1) a oferta, em um mesmo câmpus, de cursos de níveis diferentes, na mesma área e/ou eixos; (2) como existem diferentes níveis de ensino em uma mesma área, os docentes são demandados para atuar em níveis, modalidades e etapas diferentes, em um mesmo período ou ano letivo. Partindo da verticalização, os estudantes têm a possibilidade de estudar desde o ensino médio à pós-graduação em uma mesma instituição, otimizando-se os recursos estruturais e de mão de obra.

Podemos recorrer ao seguinte exemplo para entender a verticalização do ensino para os docentes: uma professora que ingressou, via concurso público no Instituto Federal para o cargo de professora de biologia, pode ministrar esta disciplina para turmas do Ensino Médio Integrado, durante o ano letivo. Essa mesma professora, no mesmo período letivo, também pode ministrar aulas de alguma disciplina específica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ou em outro curso qualquer de Licenciatura, caso o seu câmpus assim ofereça. Essa professora teria em sua prática pedagógica a realidade de dois níveis diferentes de ensino: ela ministraria aulas formando professores na licenciatura de Ciências Biológicas (ou outra licenciatura), bem como aulas para o ensino básico (Ensino Médio Integrado), sendo responsável pela formação de alunos técnicos. Além disso, também é possível ministrar aulas

na pós-graduação (*lato* ou *stricto sensu*), se o câmpus possuir essa modalidade de ensino. Entendemos ser esse um grande desafio para o docente. Consideramos que a tarefa de verticalização do ensino dentro dos IFs só foi possível pela criação de uma nova carreira, a de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), como veremos mais adiante.

É importante salientarmos que a verticalização, mesmo não sendo conceituada na lei de criação dos IFs, foi explicada pelo secretário da SETEC na época da criação dos IFs, professor Eliezer Pacheco:

A verticalização, por seu turno, extrapola a simples oferta simultânea de cursos em diferentes níveis sem a preocupação de organizar os conteúdos curriculares de forma a permitir um diálogo rico e diverso entre as formações. Como princípio de organização dos componentes curriculares, a verticalização implica o reconhecimento de fluxos que permitam a construção de itinerários de formação entre os diferentes cursos da educação profissional e tecnológica: qualificação profissional, técnica, graduação e pós-graduação tecnológica. (PACHECO, 2011 p. 24)

Nessa perspectiva, o processo de verticalização almeja o compartilhamento dos conhecimentos e estabelece relações intensas entre os docentes e alunos envolvidos no processo. Seria esperado que a verticalização exercesse influências decisivas nos métodos e técnicas de ensino, na construção e desenvolvimento dos currículos. A proposta verticalizada concebe que os cursos não sejam um “agregado de disciplinas e conteúdos esparsos”, mas que sejam oferecidos almejando-se um perfil lógico e coerente das matérias como um aprendizado total (SILVA, 2015). Essa proposta iniciada nos CEFETs não consistia na justaposição de graus de formação e níveis de ensino, mas pretendia favorecer um intercâmbio de professores que atuavam num mesmo departamento, porém ministrando aulas para os ensinos médio e superior (OTRANTO, 2011).

Encontramos na literatura que o modelo dos Institutos Federais, e junto com ele a verticalização, possa ter se originado na concepção do *Community Colleges* americanos (ARAÚJO, 2018; SOUZA, 2014), as Faculdades Comunitárias, como já citamos anteriormente. Dessa forma podemos perceber que a construção da verticalização dentro dos IFs está alicerçada na ampliação da oferta de educação profissional e superior, como acontece nas faculdades comunitárias americanas, mas no caso brasileiro, sem cobrança de mensalidade, sendo a União a responsável pela manutenção. Souza (2014) estabelece uma relação direta entre a pesquisa que acontece nos *Community Colleges* e aquela realizada nos Institutos Federais. Entretanto, não iremos nos aprofundar nessa questão, uma vez que ela possa mesmo existir, mas não é o foco do presente estudo.

Reiteramos a ideia de que o entendimento desse contexto do ensino verticalizado é muito importante para pesquisarmos o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) dos professores da disciplina de biologia, que também ministram aulas sobre os conteúdos de Biodiversidade Vegetal, para o Ensino Médio integrado e Superior, preferencialmente no mesmo período letivo. Esse tipo de pesquisa deve ser realizada dentro dos Institutos Federais, pois, somente neles existe o professor EBTT com suas particularidades.

1.4.2 O professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – EBTT

Para a nova institucionalidade pensada para os IFs, onde em uma mesma instituição ocorra o ensino verticalizado, ofertado em diversos níveis (do Ensino Médio à pós-graduação), foi requisitado um professor que ainda não havia sido pensado no Brasil. Esse professor deveria ter um conjunto de conhecimentos que atendesse diferentes níveis de ensino, públicos e faixas etárias, além de desempenhar atividades ligadas à pesquisa, extensão e de caráter administrativo. Esse tipo de atuação, de forma isonômica e legitimada, foi possível, pois os professores dos Institutos Federais compuseram a carreira EBTT, originada quase que simultaneamente à criação dos IF's (DOMINIK, 2017).

Antes da criação dessa carreira, nos CEFETs, o quadro de professores compunha a carreira de magistério de 1º e 2º graus e a carreira de magistério de ensino superior. Esses professores atuavam em diferentes níveis de ensino: Educação Básica e Ensino Superior. Esse tipo de diferença na carreira tornou-se um problema, pois, dentro de uma mesma instituição, havia diferença salarial entre os professores. Esse também foi um dos motivos para a criação da carreira EBTT. A Lei nº 11.784, de 22 de setembro de 2008, foi responsável pela criação de um novo plano de carreira, que incluía ensino tecnológico, ao Plano de Carreira e Cargos de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), em substituição a de magistério de 1º e 2º graus:

Art. 105 - Fica estruturado, a partir de 1º de julho de 2008, o Plano de Carreira e Cargos de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, composto pelos cargos de nível superior do Quadro de Pessoal das Instituições Federais de Ensino, subordinadas ou vinculadas ao Ministério da Educação, que integram a Carreira de Magistério de 1o e 2o Graus do Plano Único de Classificação e Retribuição de Cargos e Empregos de que trata a Lei no 7.596, de 10 de abril de 1987.

Art. 106 - Integram o Plano de Carreira e Cargos de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico: I - Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, composta pelos cargos de provimento efetivo de Professor do Ensino

Básico, Técnico e Tecnológico; e II - Cargo Isolado de provimento efetivo de Professor Titular do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, criado nos termos desta Lei. (BRASIL, 2008b)

Essa modificação foi importante, pois, diante da criação dos IFs, a diferença entre as carreiras deixou de existir. Se não fosse assim, seria necessária a contratação de novos professores de ensino médio e técnico para ministrar aulas nos cursos profissionalizantes (professores de 1º e 2º graus) e também outros professores da carreira de magistério superior (MS) para ministrar aulas em nível de graduação para os cursos de licenciatura, tecnologia e pós-graduação *lato* e *stricto sensu*. A lei também estabeleceu que os regimes de trabalho continuassem sendo os mesmos das carreiras de magistério superior, que são de 20 horas, 40 horas e dedicação exclusiva (DE).

Dessa forma, conforme Brito e Caldas (2016), a carreira de Professor do EBTT ficou estruturada por classes, sendo composta pelas classes: D I, D II, D III, D IV e Professor Titular⁹. O ingresso na carreira se dá por concursos de provas e títulos e o ingressante inicia no nível 1 da Classe D I. Um diferencial entre a carreira do professor EBTT e a de Magistério Superior - dos professores das Universidades Federais -, é a possibilidade do Reconhecimento de Saberes e Competências (RSC) para progressão na carreira¹⁰.

De acordo com Dominik (2017) as atividades docentes, descritas no artigo 111 da lei nº 11.784/2008, estão relacionadas ao ensino, à pesquisa, extensão e gestão (direção, assessoramento, chefia, coordenação e assistência). Evidenciamos que, nessa lei, a atuação do professor no ensino superior não poderia ser superior a 2 (dois) anos consecutivos. Essa questão foi revista na Lei nº 12.772/2012, com a equiparação financeira entre as carreiras EBTT e do Magistério Superior. Com a equiparação salarial, não houve mais limitação de tempo para lecionar no ensino superior. Assim, o professor EBTT está apto a ministrar aulas na Educação Básica e Superior, transitando por esses contextos, em constante troca, como nos apresenta Pacheco (2010):

Essa organização pedagógica verticalizada, da educação básica ao superior, é um dos fundamentos dos Institutos Federais. Ela permite que os docentes atuem em diferentes níveis de ensino e que os discentes compartilhem os espaços de

⁹ A classe de Professor Titular foi criada pela Medida Provisória nº 614, de 14 de maio de 2013, convertida na Lei nº 12.863, de 24 de setembro de 2013. (BRITO, CALDAS, 2016 p. 90)

¹⁰ O RSC é uma espécie de 'prêmio de consolação' para os professores de EBTT. Sem ter a titulação exigida para acender a classe, o professor faz jus à Retribuição por Titulação (RT) ao comprovar atividades de ensino, pesquisa e extensão, mas por outro lado só faz progressão entre as classes com o tempo de trabalho, pois não possui ainda o título exigido para tal fim. Ao estabelecer o RSC 3 apenas para os professores EBTT, o governo também sinaliza uma cisão entre as carreiras EBTT e MS, pois os professores do magistério superior mesmo cumprindo os mesmos requisitos só recebem a RT após conseguir a titulação exigida. (ARAUJO, 2018, p.4)

aprendizagem, incluindo os laboratórios, possibilitando o delineamento de trajetórias de formação que podem ir do curso técnico ao doutorado. (p.13).

Percebemos que a verticalização dentro dos Institutos Federais só foi possível ser implantada levando em consideração a existência desse professor, que além das atividades de ensino, também se relaciona com atividades de pesquisa, extensão e gestão. Consideramos serem muitas funções para um mesmo servidor em uma instituição. De acordo com Tardif e Lessard (2014), a carga de trabalho docente vai além das aulas que ele ministra, mas passa por uma variedade de atividades concretas, que vão desde a preparação dessas aulas, correção, reuniões de pais, orientações de trabalhos. O trabalho do professor é parcialmente flexível, pois grande parte de suas atividades já são determinadas, o que o limita em relação a sua autonomia.

Amorim Junior, Schlindwein e Matos (2018) investigaram o trabalho do professor EBTT no Instituto Federal de Rondônia (IFRO). Os resultados da pesquisa mostraram que, nessa instituição, a carga horária de trabalho é predominante em ensino, mas também é exigido que o professor atue, além do ensino, na pesquisa e extensão. Além disso, o professor deve se qualificar continuamente para atender às demandas institucionais, determinadas pela dinâmica mercadológica, e que apoie a gestão. Os autores ainda analisaram os Regulamento de Atividade Docente (RAD)¹¹, onde são apresentadas todas as atividades que o professor pode e, em muitos casos, deve realizar ao longo de sua jornada de trabalho semanal.

Para Metzner et al. (2017), a prática docente experienciada na Rede Federal é diferente das escolas municipais e estaduais, o que contribui para a melhoria da qualidade do ensino. Para esses autores, o número menor de aulas diferencia o professor da Rede Federal. No entanto, esses autores levam em consideração somente o número de aulas atribuídas aos docentes e não sua carga em outras atividades, o que pode inclusive prejudicar a “qualidade” de suas aulas.

Podemos perceber que a carreira do professor EBTT possui uma série de atribuições e entre elas a implantação da verticalização do ensino. Araújo (2018) nos apresenta que a verticalização leva o professor EBTT a trabalhar diversos níveis e etapas de ensino, o que intensifica o trabalho docente e precariza o “fazer” deste profissional.

Levando-se em consideração todos esses registros, investigamos esse “novo” professor que se apresenta diante da criação dos institutos federais e, mais especificamente em: “Como é composto e mobilizado o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo desse professor que

¹¹ . Tal modelo (RAD) do IFRO é semelhante ao Plano Individual de Trabalho (PIT), baseado na Resolução 109/2015 IFSP, que os professores do IFSP também preenchem.

leciona o conteúdo de Biodiversidade Vegetal nos diferentes níveis de ensino?”. Para responder a essa pergunta, também temos que levar em consideração que a nossa pesquisa aconteceu em um período particular da história dos Institutos Federais e com certeza a história da humanidade: a pandemia de COVID 19, a suspensão das aulas presenciais e a implantação do Ensino Remoto Emergencial (ERE).

2 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA – ESCOLHAS E IMPLICAÇÕES

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, utilizando-se do “estudo de casos múltiplos” enquanto metodologia.

Para Minayo (2014), o método qualitativo é:

[...] o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. (p.57)

Dessa forma, entendemos que para se estudar questões relacionadas ao ensino, que é o foco da nossa pesquisa, a utilização da abordagem qualitativa é de grande valia, sendo abordagens apenas quantitativas úteis, mas não suficientes para entendimentos mais profundos. Segundo Bardin (2016), a abordagem qualitativa é mais intuitiva e maleável quando comparada à quantitativa, bem como permite estudar mais profundamente um dado fenômeno. Um dos aspectos que pode e deve ser levantado sobre esse tipo de abordagem são as dificuldades, que “nessa metodologia, o observador e o observado são da mesma natureza e em que o investigador e seu tema compartilham dos mesmos recursos” (GIDDENS, 1968, apud MINAYO, 2014 p. 61).

Bogdan e Biklen (1994) definem cinco características da investigação qualitativa, as quais apresentamos sinteticamente: 1) a fonte direta de coletas de dados é o ambiente natural e o investigador o instrumento principal; 2) é descritiva; 3) há um interesse maior pelo processo que pelos resultados ou produtos; 4) normalmente, os dados são analisados de forma indutiva; 5) O significado é de importância vital. Essas características apontam para a importância do processo indutivo de análise dos dados na investigação qualitativa. De acordo os autores, esse processo assemelha-se a um funil em que “[...] as coisas estão abertas no início e vão se tornando mais fechadas e específicas no extremo” (BOGDAN; BIKLEN 1994, p. 50), cabendo ao pesquisador selecionar o que se apresenta como mais importante.

Não podemos deixar de citar que a pesquisa qualitativa no campo educacional vem sendo utilizada com maior frequência nos últimos anos, em especial pelo fato dos estudos nessa área não se preocuparem diretamente com a representatividade numérica em si dos aspectos investigados, mas por buscarem uma compreensão sobre um grupo ou organização social (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Para a pesquisa qualitativa, existem técnicas e instrumentos de coletas de dados que são essenciais no percurso de investigação, uma vez que muitas vezes deles depende a qualidade e o êxito da pesquisa (MORGADO, 2016). Scarpa e Marandino (1999), ao analisarem alguns trabalhos na área de Ensino de Ciências e Matemática, averiguaram uma recorrência na área de “(...) entrevistas de diferentes tipos, em segundo lugar questionários variados e, em terceiro, análise documental e observação.” (p. 10). As autoras também citam que, muitas vezes, essas técnicas são usadas concomitantemente, como acontece em nossa pesquisa.

Na abordagem qualitativa, o conhecimento é um processo socialmente construído pelos sujeitos nas suas interações cotidianas, enquanto atuam na realidade, transformando-a e sendo por ela transformados. No contexto da pesquisa qualitativa, pode-se utilizar o estudo de caso, quando intencionamos compreender um fenômeno particular, considerando o seu contexto e suas múltiplas dimensões. No estudo de caso, o aspecto unitário é enaltecido, mas a necessidade da análise situada e em profundidade é valorizada (ANDRÉ, 2013).

Três pressupostos são apresentados por Peres e Santos (2005) para indicar a utilização de estudo de caso na pesquisa: 1) o conhecimento está em constante processo de construção; 2) o caso envolve uma multiplicidade de dimensões e 3) a realidade pode ser compreendida sob diversas óticas. Conseguimos identificar que nossa pesquisa se encaixa em todos esses pressupostos: pesquisamos uma instituição educacional, constituída por diferentes atores, com suas pluralidades de pensamentos e visões da realidade, de forma que a concretude imposta por ela pode ser interpretada de diferentes formas.

Os estudos de casos são bastante utilizados nas investigações de fatos educacionais. De acordo com André (2013):

Se o interesse é investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorrem, os estudos de caso podem ser instrumentos valiosos, pois o contato direto e prolongado do pesquisador com os eventos e situações investigadas possibilita descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam. Assim, permitem compreender não só como surgem e se desenvolvem esses fenômenos, mas também como evoluem num dado período de tempo. (p. 97).

Consideramos que a utilização de um estudo de casos múltiplos enquanto estratégia de pesquisa qualitativa é capaz de auxiliar no entendimento da diversidade de questionamentos elencados em nossa investigação. O estudo de casos múltiplos consiste em um estudo que abarca dois ou mais casos analisados, com características similares e examinados de uma mesma forma (YIN, 2010).

Conforme Yin (2010), o estudo de casos múltiplos contribui também para um estudo mais convincente, pois este tipo de desenho permite contrastar os resultados obtidos parcialmente com cada caso que se analisa. Deste modo, se as conclusões forem similares a partir dos dois casos, elas incrementam a possibilidade de generalização. Os aspectos similares nos resultados entre os diferentes casos de um estudo de casos múltiplos permitem estabelecer um panorama geral do fenômeno observado.

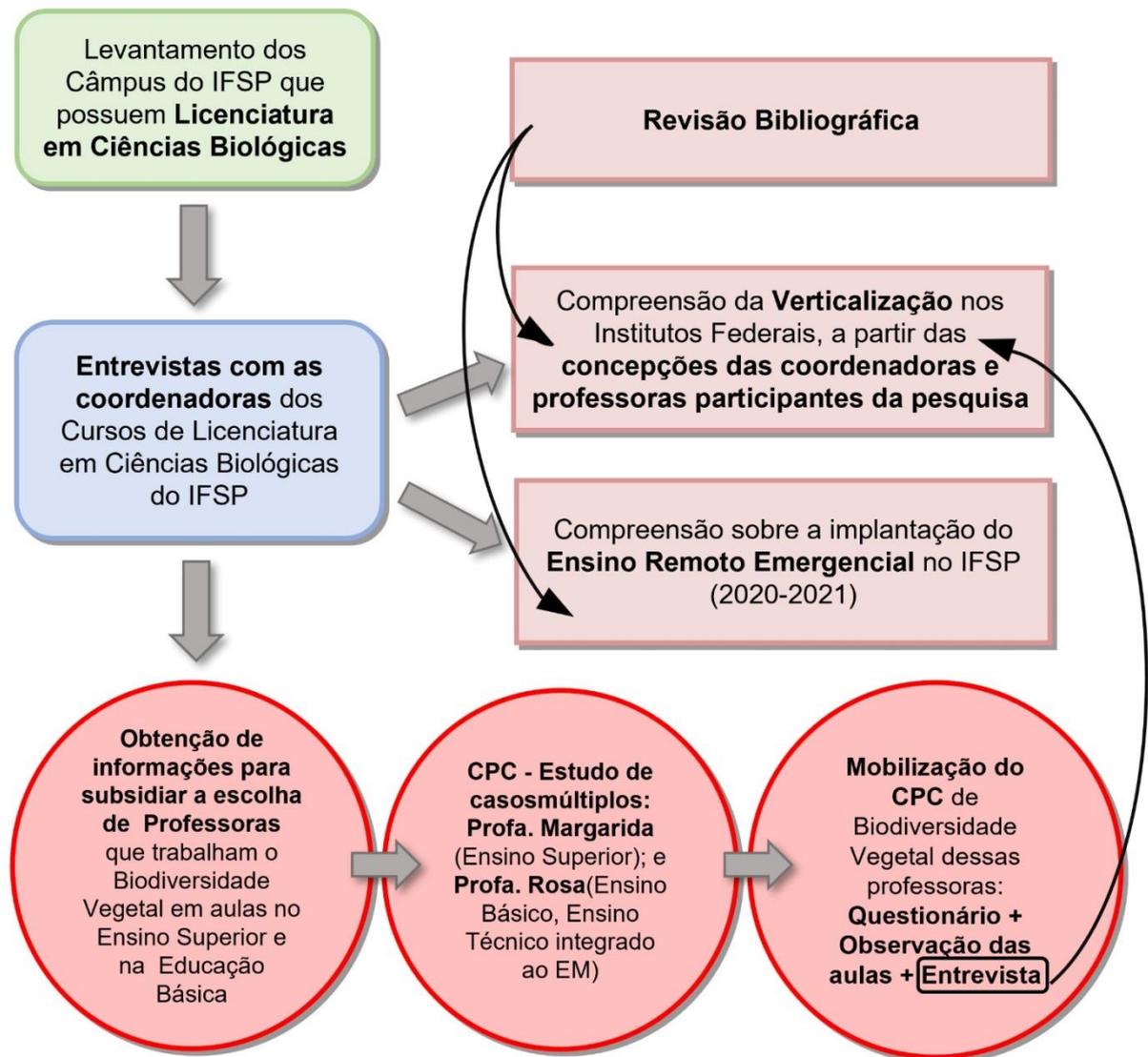
Sendo assim, em nossa pesquisa, procuramos realizar:

1- um estudo de caso simples, que tratou do entendimento da verticalização do ensino, como uma das premissas no IFSP no cotidiano institucional, por parte de coordenadoras de Licenciaturas em Ciências Biológicas e de professoras de Biologia que ministram o conteúdo de Biodiversidade Vegetal;

2- um estudo de casos múltiplos, enfocando a mobilização de CPC de Biodiversidade Vegetal de duas professoras do IFSP, com dois casos particulares estudados dentro deste contexto, que vivenciam a verticalidade em sua práxis pedagógica.

2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Nossa pesquisa, de caráter qualitativo, seguiu as seguintes etapas gerais:



Fonte: elaborada pela autora

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida no IFSP, nos quatro câmpus do Instituto Federal de São Paulo que possuem Licenciatura em Ciências Biológicas e Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, no caso: Avaré, Barretos, São Paulo e São Roque.

2.3.1 Câmpus Avaré

O Câmpus Avaré¹² iniciou suas atividades letivas em 07 de fevereiro de 2011, com a oferta dos cursos técnicos em Agronegócio e Eventos. Localizado no bairro Jardim Europa II, na cidade de Avaré – SP, é, atualmente, responsável pelo oferecimento de cursos técnicos e superiores.

Os Cursos Técnicos se dividem em: Técnicos Integrados ao Ensino Médio (Lazer, Mecatrônica e Agroindústria), Técnico Concomitante ou Subsequente (Mecânica e Eventos) e PROEJA FIC¹³ (Auxiliar de Hospedagem).

As graduações se dividem em Tecnologia (Agronegócio e Gastronomia), Licenciaturas (Ciências Biológicas e Letras – Português e Espanhol) e Bacharelado em Engenharia de Biossistemas.

Também oferece cursos de curta duração, chamados “Cursos de Extensão”, que são oferecidos regularmente ao longo do ano, com uma variedade de temáticas.

Com base na plataforma Nilo Peçanha (PNP)¹⁴, detalhamos o número de docentes, técnicos administrativos e discentes que compunha o câmpus Avaré até 2022 (Quadro 3):

¹² Para mais informações sobre o câmpus Avaré ver - <https://avr.ifsp.edu.br/> (Acesso 03 jul.2023).

¹³ O Proeja Formação Inicial e Continuada (FIC) é realizado com estudantes da EJA que estão cursando o Ensino Fundamental ou Médio. A carga horária dos cursos Proeja FIC é de 1400, sendo 1200 da EJA e 200h da Formação Inicial e Continuada.

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10656-perguntas-respostas-proeja&category_slug=abril-2012-pdf&Itemid=30192 (Acesso 03 jul. 2023).

¹⁴ Essa plataforma foi criada em 2017 pela Setec/MEC e destina-se à coleta, tratamento e publicização de dados oficiais da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal). Para mais informações consultar

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiazdhdhNGNiYzgtMjQ0My00OGVILWJjNzYtZWQwYjI2OTlhYWMI1IiwidCI6IjllNjgyMzU5LWQxMjgtNGVkbkYiIiwidjU4LTgyYjJhMTUzNDBmZiJ9> (Acesso 03 jul. 2023).

Quadro 3 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus Avaré - Ano de referência: 2023 (2022)

DOCENTES*				
Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
0	2	37	40	79

TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS (TAE)					
Educação. Básica	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
3	6	25	9	2	45

DISCENTES			
	Licenciatura em Ciências Biológicas	Cursos Técnicos Integrados ao Médio	Matrículas totais no Câmpus
Total Matriculados	169	360	2.390

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp> (Acesso 03 jul.. 2023). Ano de referência: 2023 (2022). * - Inclui o total de professores (efetivos e substitutos).

2.3.2 Câmpus Barretos

O Câmpus Barretos¹⁵ foi inaugurado em 28 de outubro de 2010 e é composto por duas unidades: a unidade sede, localizada na área urbana do município de Barretos, e a unidade agrícola, localizada na área rural da mesma cidade. A unidade sede fica no bairro Ide Daher e a unidade agrícola fica na Estrada Vicinal Nadir Kenan. Oferece cursos técnicos e superiores.

Os Cursos Técnicos se dividem em: Técnicos Integrados ao Ensino Médio (Agropecuária, Alimentos e Informática), Técnico Concomitante ou Subsequente (Agronegócios e Eventos) e PROEJA (Hospedagem).

As graduações se dividem em Tecnologia (Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Gestão de Turismo), Licenciaturas (Ciências Biológicas e Química) e Bacharelado em Agronomia.

Oferecem vagas em duas Pós-graduações *lato sensu*: Especialização em Desenvolvimento de Sistemas para Internet e Dispositivos Móveis e Especialização em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica – DocentEPT (Oferecido de forma EaD –Educação a Distância)

¹⁵ Para mais informações sobre o câmpus Barretos ver - <https://brt.ifsp.edu.br/> (Acesso 03 jul. 2023)

Também oferecem cursos de curta duração - “Cursos de Extensão” –, oferecidos regularmente ao longo do ano, com uma variedade de temáticas.

Também com base na PNP, apresentamos abaixo o Quadro 4, que detalha o número de docentes, técnicos administrativos e discentes que compunha o câmpus Barretos até o ano de 2022.

Quadro 4 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus Barretos - Ano de referência: 2023 (2022)

DOCENTES*				
Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
1	1	37	47	86

TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS (TAE) **					
Educação. Básica	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
4	4	35	6	5	54

DISCENTES			
	Licenciatura em Ciências Biológicas	Cursos Técnicos Integrados ao Médio	Matrículas totais no Câmpus
Total Matriculados	172	696	9546

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp> (Acesso 03 jul. 2023). Ano de referência: 2023 (2022). * - Inclui o total de professores (efetivos e substitutos). ** Câmpus agrícola – possui um número maior de Técnicos administrativos.

2.3.3 Câmpus São Paulo

O Câmpus São Paulo¹⁶, localizado no bairro do Canindé na cidade de São Paulo, iniciou suas atividades em 1910 e atualmente desenvolve atividades educacionais e abriga a sede da Reitoria do IFSP. Os eixos tecnológicos que compõem atualmente este câmpus são: Turismo, Mecânica, Informática, Elétrica, Eletrônica, Construção Civil, Automação e Produção Industrial, divididos em Cursos Técnicos, Graduações, Pós-Graduações e Cursos de Curta duração.

¹⁶ Para mais detalhes sobre o Campus ver em <https://spo.ifsp.edu.br/> (Acesso em 03 jul. 2023)

Os Cursos Técnicos se dividem em Técnicos Integrados ao Ensino Médio (Desenvolvimento de Sistemas, Eletrônica, Eletrotécnica, Informática, Mecânica, Qualidade, Sistemas de Energia Renováveis Integrado e Telecomunicações) e Técnico Concomitante ou Subsequente (Edificações, Eletrotécnica e Telecomunicações). As graduações se dividem em Tecnologia (Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Automação Industrial, Gestão da Produção Industrial, Gestão de Turismo e Sistemas Elétricos), Licenciaturas (Ciências Biológicas, Física, Geografia, Letras, Matemática e Química), Bacharelado (Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica e Sistemas de Informação) e Educação à Distância (Formação Pedagógica de Docentes para a Educação Profissional de Nível Médio)

As Pós-graduações se dividem em *Lato Sensu* ou Especialização (Docência na Educação Superior, Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade EJA – Proeja, Aeroportos –, Projeto e construção, Ensino de Filosofia, Gestão da Tecnologia da Informação e Controle e Automação) e *Stricto Sensu*, que são os mestrados (Profissional em Ensino de Ciências e Matemática e Matemática em Rede Nacional – PROFMAT e Acadêmico em Engenharia Mecânica).

Os cursos de curta duração (Cursos de Extensão) são oferecidos regularmente ao longo do ano, com uma variedade de temáticas. Os cursos podem ser presenciais ou a distância.

O Quadro 5 mostra o detalhamento do número de docentes, técnicos administrativos e discentes que compunha o câmpus São Paulo até o ano de 2022. Os dados são referente à plataforma Nilo Peçanha (PNP).

Quadro 5 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus São Paulo - Ano de referência: 2023 (2022)

DOCENTES*				
Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
4	29	165	198	396

TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS (TAE)					
Educação. Básica	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
24	43	81	23	14	185

DISCENTES			
	Licenciatura em Ciências Biológicas	Cursos Técnicos Integrados ao Médio	Matrículas totais no Câmpus

Total Matriculados	229	1329	8926
--------------------	-----	------	-------------

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp> (Acesso 03 jul. 2023). Ano de referência: 2023 (2022). *
- Inclui o total de professores (efetivos e substitutos).

2.3.4 Câmpus São Roque

O Câmpus São Roque¹⁷ está localizado no bairro da Paisagem Colonial na cidade de São Roque. Sua atividade foi iniciada, primeiramente, como Unidade Descentralizada (UNED) São Roque, em 11/08/2008. Foi pioneira na implantação de curso técnico na área das Ciências Agrárias no CEFET-SP, vindo ao encontro da tradição e da importância do ensino agrícola na Rede Federal do Brasil. Atualmente, oferece cursos técnicos e superiores.

Os Cursos Técnicos oferecidos são os Integrados ao Ensino Médio (Administração, Alimentos e Meio Ambiente).

As graduações se dividem em Tecnologia (Gestão Ambiental e Viticultura e Enologia), Licenciatura (Ciências Biológicas) e Bacharelado em Administração.

O câmpus também oferece um curso de Pós-graduação *lato sensu*, que é a Especialização em Metodologia do Ensino das Ciências da Natureza.

Da mesma forma que os anteriores, o câmpus São Roque oferta cursos de curta duração (Cursos de Extensão) regularmente ao longo do ano, com uma variedade de temáticas.

Abaixo apresentamos, no Quadro 6 o detalhamento do número de docentes, técnicos administrativos e discentes que compunham o câmpus São Roque até o ano de 2022. Os dados são referente à plataforma Nilo Peçanha (PNP).

Quadro 6 - Número de docentes, Técnicos Administrativos e Discentes no câmpus São Roque - Ano de referência: 2023 (2022)

DOCENTES*					
Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total	
-	-	27	43	70	
TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS (TAE)					
Educação. Básica	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Total
5	2	22	9	2	40

¹⁷ Para mais detalhes sobre o câmpus São Roque ver em <http://srq.ifsp.edu.br/> (Acesso em 03 jul. 2023)

DISCENTES			
	Licenciatura em Ciências Biológicas	Cursos Técnicos Integrados ao Médio	Matrículas totais no Câmpus
Total Matriculados	275	356	1804

Fonte: Plataforma Nilo Peçanha <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp> (Acesso 03 jul. 2023). Ano de referência: 2023 (2022). *
- Inclui o total de professores (efetivos e substitutos).

2.4 ACESSO AO CAMPO E O CUMPRIMENTO COM OS ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Para o acesso inicial dos ambientes de realização da pesquisa, seguimos os passos descritos por Minayo (2014 p. 263-64):

- Apresentação;
- Menção do interesse da pesquisa;
- Apresentação de credencial institucional;
- Explicação dos motivos da pesquisa;
- Justificativa da escolha do entrevistado;
- Garantia de anonimato e sigilo sobre os dados e
- Conversa inicial.

A entrada ao campo de pesquisa nos foi bastante acessível, desde o início da concepção do projeto, até o momento de seleção dos participantes, visto ser docente efetiva do IFSP e participar de um Programa de Pós-Graduação concebido e realizado em parceria com o Instituto Federal (DINTER). As conversas com as coordenadoras e professoras principiaram-se através do correio eletrônico institucional e se desdobraram por meio do aplicativo de mensagens Whatsapp. Mais precisamente, após uma conversa inicial, agendávamos uma reunião – via telefone, Whatsapp ou videoconferência (Google meet) – na qual todas as motivações e os procedimentos da pesquisa eram explicitados. É importante destacar que, aos participantes, foi apresentada a garantia de anonimato e o sigilo sobre os dados produzidos durante a pesquisa.

O projeto, com seus instrumentos de coleta e termos de consentimento, foi submetido na Plataforma Brasil e aprovado por dois Comitês:

- Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, sob o Número CAAE 29931020.4.0000.5464;

- Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP do Instituto Federal de São Paulo, sob o número CAAE 29931020.4.3001.5473.

Visando o preenchimento do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), foi enviado um e-mail para cada um dos participantes constando de esclarecimentos gerais, dos objetivos da pesquisa, das formas de coleta dos dados, bem como dos aspectos éticos envolvidos. Além disso, nesse momento, propúnhamos uma reunião para outros esclarecimentos. Os modelos dos TCLE e a autorização do IFSP para a realização da pesquisa estão apresentados no Apêndice A. Os documentos preenchidos estão sob cuidado da Profa Dra Suzana Ursi, orientadora desta pesquisa.

Em relação ao anonimato dos participantes, optamos por não encaminhar pela simples ocultação dos nomes, transformando as pessoas em “iniciais”, mas escolhemos nomes que fizessem sentido em nossa pesquisa, tal como realizaram Monteiro, Raimundo e Martins (2019) em suas pesquisas. Consideramos que cada participante é o “constituente básico da pesquisa”, não cabendo aqui impessoalidades. Essa escolha não foi totalmente aleatória e seguiu uma estrutura que foi pensada da seguinte forma:

- Cada participante recebeu um nome de gênero feminino, uma vez que o gênero não foi uma variável que influenciou a produção dos nossos dados;
- Cada participante recebeu o nome de uma flor, que “precisasse” de um pronome feminino para designá-la.

A decisão da escolha do nome feminino não foi casual e está alicerçada nos pressupostos que constituem a formação política da pesquisadora, que é uma professora feminista, cuja experiência de mais de 20 anos de trabalho em sala de aula, em vários níveis de ensino, revelou a presença maciça de mulheres no exercício do magistério. De acordo com Vianna (2001), durante o século XX, a docência foi assumindo um perfil altamente feminino, em especial na Educação Básica (EB). De acordo com o Censo da Educação Básica de 2021 (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2022a), 79,3% dos professores eram do gênero feminino e 20,7 % do gênero masculino, considerando todas as etapas da Educação Básica. Já no Ensino Superior (ES), onde as carreiras são mais “valorizadas” tanto socialmente como salarialmente (VIANNA, 2001), a proporção entre os gêneros é diferente. De acordo com o Censo do Ensino Superior (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2022b), 47% dos docentes do ES brasileiro eram do gênero feminino e 53% do

gênero masculino. Não é nosso objetivo discutir essas questões, mas achamos importante apresentá-las, enfatizando que os marcadores de gênero atuam, sobremaneira, na constituição das relações sociais do trabalho, atribuindo valorações aos trabalhadores e trabalhadoras da Educação. Dessa forma, consideramos ser uma atitude politicamente engajada destacarmos a presença do gênero feminino enquanto docentes.

Dentro do IFSP, a proporção entre docentes do gênero feminino e masculino é bastante diferente da média brasileira. De acordo com o levantamento realizado por Souza e Bordignon (2020), o número de docentes do gênero feminino no IFSP é de 23% e, do gênero masculino, de 67%. Percebemos, então, que o território docente do IFSP é predominantemente masculino e consideramos ser esse mais um motivo para dar visibilidade ao gênero feminino em nossa pesquisa.

O outro ponto da estrutura é o nome da participante condizer ao de uma flor. Isso está relacionado ao vínculo que a pesquisadora possui com os conteúdos de botânica e sua dimensão estética. Foi considerando a beleza, apontada pela pesquisadora, de cada uma das flores para a atribuição dos nomes a cada uma das participantes:

- Coordenadoras da Licenciatura – Açucena, Azaleia, Íris e Violeta.
- Professoras dos cursos Técnicos integrados ao Ensino Médio e Licenciatura – Margarida e Rosa.

2.5 PROCEDIMENTOS PARA PRODUÇÃO DOS DADOS

Os procedimentos envolvidos na produção dos dados (coleta e análise) ocorreram em períodos concomitantes, que cobriram a análise documental sobre a implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP, a entrevista das coordenadoras dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, os encontros das professoras participantes, o preenchimento de questionário, a observação das aulas e a entrevistas das professoras. A revisão da literatura entrelaçou todo o percurso da pesquisa.

Utilizamos a nomenclatura “produção dos dados” para explicar nossa pesquisa de forma intencional. Consideramos que na pesquisa qualitativa os dados não estão de forma prévia e fixa no campo, prontos para serem coletados pelo pesquisador. Ao invés disso, os dados são produzidos no momento da investigação. Até mesmo aquelas informações como

nome dos participantes se tornam produtos da pesquisa. Assume-se a imprevisibilidade dos fatos e a inapreensão do fenômeno, uma vez que se manifestam a partir do próprio movimento da pesquisa que, por sua vez, é contingente e circunstanciada pelos efeitos que vão sendo produzidos a partir das relações entre os sujeitos.

2.5.1 Análise documental sobre a implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP

Realizamos uma pesquisa do tipo Análise Documental sobre o tema pois, julgamos tal iniciativa necessária para contextualizar o momento em que nossa pesquisa ocorreu. Investimos esforços e tempo para sua realização acreditando que tal procedimento foi importante para alcançarmos os objetivos propostos. A Análise Documental é muito utilizada nas áreas de Ciências Humanas e Sociais aplicadas. De acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 5), “[...] um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”. Para Júnior et al. (2021):

[..] pesquisa documental é aquela em que os dados logrados são absolutamente provenientes de documentos, como o propósito de obter informações neles contidos, a fim de compreender um fenômeno; é um procedimento que utiliza de métodos e técnicas de captação, compreensão e análise de um universo de documentos, com bancos de dados que são considerados heterogêneo. (p. 42)

Utilizamos essa metodologia na investigação de como se deu a implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP. O estudo se focou na análise de documentos oficiais produzidos pelo MEC, governo do Estado de São Paulo e da Reitoria do IFSP, no período de 10 de março de 2020 a novembro de 2023, todos eles voltados às ações pedagógicas relacionadas ao ensino. Realizamos essa análise visitando as páginas eletrônicas oficiais, respectivamente: <http://portal.mec.gov.br/>; <https://www.saopaulo.sp.gov.br/> e <https://www.ifsp.edu.br/>, entre outros. Foi realizado o download do material produzido por esses órgãos oficiais, estudado e elaborado um histórico, que é apresentado no capítulo 4 dessa tese.

2.5.2 Concepção das coordenadoras dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre verticalização e docência no IFSP

Primeiramente, para entendermos o conceito de verticalização, realizamos uma ampla revisão da literatura nas bases de dados. Essa reflexão teórica nos permitiu compreender o processo da verticalização no âmbito do IFSP, além de servir como subsídio para a construção do roteiro da entrevista semiestruturada que foi realizada com as coordenadoras de curso.. Segundo Lüdke e André (1986), a entrevista semiestruturada “[...] se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (p. 32). Minayo (2014) nos aponta que a entrevista semiestruturada obedece a um roteiro que é apropriado fisicamente pelo pesquisador, facilitando a abordagem ao entrevistado e o alcance aos pressupostos inicialmente delineados. No presente estudo, apesar de termos um roteiro prévio para direcionar as entrevistas, elas variaram de acordo com as respostas concedidas pelas coordenadoras, o que permitiu uma maior flexibilidade na condução e a possibilidade de aprofundar, mais ou menos, determinadas respostas. No Quadro 7 apresentamos as questões que foram feitas para as coordenadoras das Licenciaturas em Ciências Biológicas. Algumas das questões foram inspiradas em questionário composto por perguntas fechadas utilizado na tese de doutorado de Daniele Silva (SILVA, 2017), intitulada “A verticalização do ensino nos Institutos Federais: uma abordagem a partir da percepção do trabalho docente no IFTM”, que pesquisou o impacto da verticalização do ensino no desempenho das atividades dos docentes através de uma abordagem quantitativa.

Quadro 7 - Questões que foram usadas na entrevista com as Coordenadoras de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSP

Identificações básicas - Perfil da Coordenadora
1) Qual sua formação acadêmica? Em que local realizou sua graduação?
2) Você possui algum curso de formação, especialização, aperfeiçoamento e/ou capacitação voltado para a docência no ensino? Qual?
3) Qual é o seu tempo de docência?
4) Quais foram os níveis de Ensino que você atuou antes de entrar como professor efetivo do IFSP?

5) Qual o seu tempo de docência no IFSP? Quanto tempo você é coordenadora de curso do IFSP?
6) Há quanto tempo existe a Licenciatura de Ciências Biológicas no seu câmpus?
7) Para você, qual a importância da Licenciatura de Biologia no IFSP do seu câmpus?
8) Você sabe se foi feita uma pesquisa para a implantação da Licenciatura de Ciências Biológicas no seu câmpus? Se sim, você participou dela? Se não, você gostaria que tivesse? E, como poderia ser feita?
9) O que te motivou a ser professora? O que te motivou a prestar o concurso no IFSP? O que te motivou a ser coordenadora? Como está sendo a experiência?
10) Dos três pilares dos IF's, pesquisa, ensino e extensão, quais você tem mais atividades e/ou atribuições? Por quê?
Informações sobre Verticalização
11) O que você conhece sobre a verticalização do Ensino nos Institutos Federais?
12) Como você avalia a determinação legal do IF de implementação da verticalização no Ensino?
13) Você acredita que existe verticalização do ensino no seu câmpus? Você acha que existe no curso que você coordena?
14) Existem professores no seu curso que ministram aulas na licenciatura e no Integrado no mesmo período letivo? Existem professores que ministram algum conteúdo de Botânica dessa forma?
15) O fato do professor trabalhar com níveis distintos de ensino, você acha que isso pode afetar na qualidade das aulas? Por que e como?
16) Você considera importante o fato do professor atuar em diferentes níveis de ensino, bem como, realizar cursos de extensão e/ou aperfeiçoamento para melhorar a sua didática/prática pedagógica?
17) Você acredita na necessidade de existir algum curso de

formação/aperfeiçoamento voltado para a docência no IFSP? Por quê?
18) O IFSP – no campus que você atua como coordenadora -, proporciona uma infraestrutura que suporta a verticalização? Como?
19) O seu curso costuma ter reuniões com os professores? Se sim, com que frequência essas reuniões acontecem? E como elas acontecem?
20) Você gostaria de acrescentar alguma informação que não foi falada durante a entrevista e que acredita ser relevante para a pesquisa?

Ao todo, ao longo do mês de junho de 2020, foram realizadas quatro entrevistas, pelo aplicativo Google Meet e o tempo médio de duração para cada uma delas foi de 1 hora e 20 minutos, de acordo com o discurso espontâneo de cada participante. Os dias e horários das entrevistas foram definidos caso a caso, conforme disponibilidade de agenda das participantes. As coordenadoras dos quatro cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSP- campus Avaré, Barretos, São Paulo e São Roque – haviam sido convidadas via e-mail institucional. Os e-mails foram enviados em março e abril de 2020, já no período de suspensão de atividades do IFSP por conta da pandemia da COVID-19. Nesse momento da pesquisa, existia a expectativa de que as atividades “presenciais” já tivessem sido retomadas em junho de 2020 e que as entrevistas fossem, portanto, realizadas presencialmente, o que não aconteceu.

As entrevistas concedidas foram gravadas em áudio e imagem, seguindo os protocolos de consentimento da pesquisa. Em seguida, as falas foram transcritas na íntegra, a fim de preservar a fidelidade das informações. A transcrição das entrevistas foi realizada com o auxílio do software *oTranscribe*®¹⁸.

2.5.2.1 Análise dos dados das Coordenadoras

Utilizamos a Análise de Conteúdo descrita por Bardin (2016), que “é um conjunto de técnicas de análises das comunicações.” (p.37). Essas técnicas permitem, através de procedimentos sistemáticos, a inferência de conhecimentos das condições de produção e recepção da mensagem, envolvendo um processo de categorização. Minayo (2014) define a

¹⁸ Para mais informações sobre o software consulte <https://otranscribe.com/>. Acesso 03 jul.. 2023.

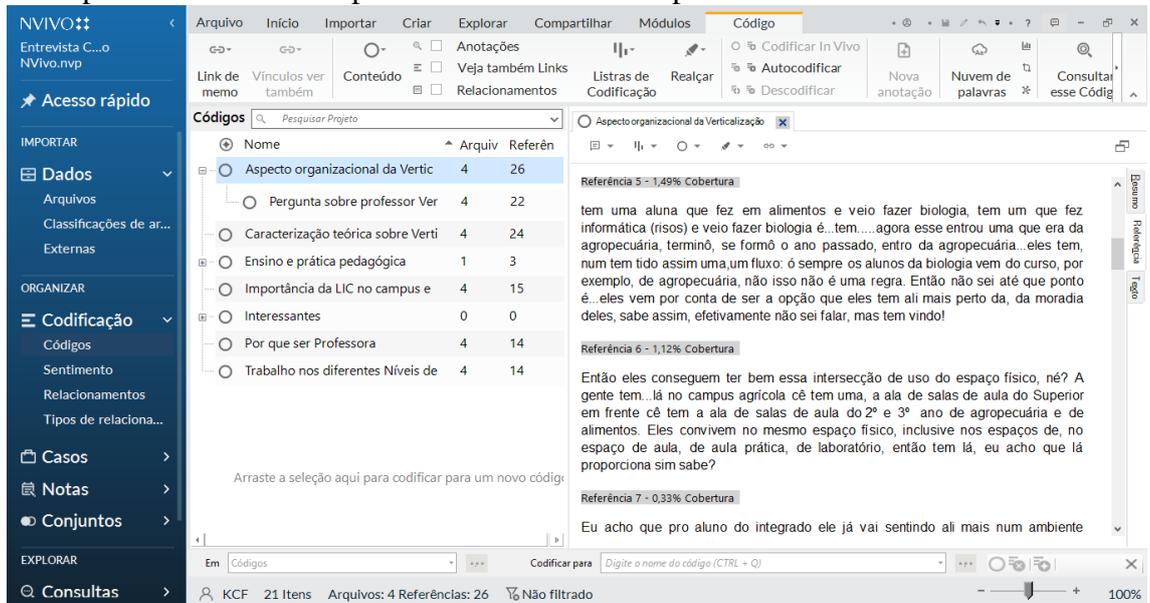
análise de conteúdo como [...] técnicas de pesquisa que permitem tornar replicáveis e válidas inferências sobre dados de um determinado contexto, por meio de procedimentos especializados e científicos. (p. 303).

Realizamos a Análise de Conteúdo seguindo as etapas propostas por Bardin (2016): I- pré-análise das respostas; II- análise e exploração do *corpus* da pesquisa; III- compilação e apresentação dos resultados, inferência e interpretação.

Organizamos as entrevistas transcritas e, primeiramente, realizamos a leitura “flutuante”, de forma a tomar contato com o material produzido. A contar dessa leitura, incluímos as transcrições no software NVivo® (Release 1), constituindo dessa forma o *corpus* que foi categorizado. A partir da categorização, elaboramos sínteses e interpretações.

O software NVivo® (Release 1) permite a criação de categorias de análises que são chamados no programa de códigos. Sua interface possibilita a análise de textos, áudios e vídeos (DA SILVA et. al, 2015). Para a nossa pesquisa, tomando as entrevistas transcritas, o software viabilizou a organização dos agrupamentos entre os temas e as categorias formadas *a posteriori*, ou seja, categorias que emergentes a partir da leitura do próprio material. Na Figura 7, temos um exemplo de como se apresenta a tela de análise do software NVivo® (Release 1), após a inserção dos códigos, que são as categorias elencadas por nós.

Figura 7 - Captura de tela de uma parte das análises das respostas das Coordenadoras.



Como representado na Figura 7, o software NVivo® (Release 1) nos auxiliou na separação dos dados (falas das coordenadoras) por subcategorias, de forma a estabelecer uma

relação entre elas. Constituiu-se, daí, agrupamentos, que foram reunidos em torno das categorias e apresentados de forma agregada, abarcando a totalidade dos nossos dados.

2.5.3 Mobilização do CPC de professora de Biologia sobre Biodiversidade Vegetal – Produção de dados

Durante a nossa pesquisa, investigamos o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de duas professoras da área de Biologia do IFSP, ou seja, que estão imersas no contexto da verticalização do ensino empreendida nos Institutos Federais. Ainda, ministram aulas do conteúdo de “Biodiversidade Vegetal” em suas aulas tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior. Essas professoras, com perfil específico, foram encontradas através das entrevistas com as coordenadoras das Licenciaturas de Ciências Biológicas do IFSP. Mais precisamente, localizamos o perfil desejado das professoras durante as entrevistas concedidas pelas coordenadoras Açucena e Azaleia, ao mencionarem que:

A professora que é responsável por todas as disciplinas de botânica assumiu esse ano, pela primeira vez, a disciplina projeto integrador do técnico em Meio Ambiente [*Professora Margarida*]. (Açucena)

Olha a, a professora de fato mais, que acaba fazendo isso de forma mais regular é a Rosa, por quê? Porque ela tem as disciplinas de botânica e ela trabalha com terceiro ano do Ensino Médio, que é onde tá, aí vamo lá Kelma, a diversidade, a botânica entrando no contexto da diversidade biológica, né? (Azaleia)

Nos câmpus das coordenadoras Íris e Violeta não existia nenhuma docente que se adequasse aos requisitos de nossa pesquisa:

[...] a gente tinha um professor, substituto, biólogo, botânica, é e ele dava aula de botânica, de botânica não, né? Mas de biologia no ensino médio, né? E dava as disciplinas específicas de botânica na licenciatura. Mas esse professor saiu porque era temporário. Então, hoje a gente não tem na nossa licenciatura, dentre os biólogos ali, nós não temos nenhum botânico. Ninguém tem essa especialização nessa área. Quem dá, é tá dando aula sobre botânica, né? Todos esses conhecimentos ,né? Específicos da área de botânica, são professoras que dão aula nos cursos de de engenharia de biossistema e a outra professora dá aula no técnico em agronegócios. Elas são agrônomas, elas não são botânicas (Íris)

É professor...é...de botânica nosso do superior, ele não dá aula no integrado. [...] Só ele que não dá no integrado. Os outros professores todos dão aula no integrado....até o ano passado, nós éramos, dos 8, nós estávamos em 5...foi crescendo, né? (Violeta)

Sendo assim, as professoras Margarida e Rosa, citadas respectivamente por suas coordenadoras, foram contatadas via correio eletrônico institucional do IFSP no mês de

agosto de 2020 e indagadas sobre a possibilidade de participarem da nossa pesquisa. Entramos em contato nesse período, pois com a suspensão das atividades presenciais em março de 2020, o IFSP retornou suas atividades de ensino, de forma remota, a partir de julho de 2020. Mediante o aceite das professoras, realizamos uma videoconferência com cada uma delas, separadamente, explicando o objetivo da nossa pesquisa e apresentando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A partir desse contato com as professoras, começamos a realizar a observação de suas aulas remotas. Aproveitamos este momento para aplicarmos um questionário já bem estabelecido na literatura sobre CPC: Questionário de Representação do Conteúdo (Content Representation- CoRe, na sigla em inglês e ReCo em português).

O ReCo é um instrumento amplamente utilizado em estudos sobre CPC. Ele é constituído de um conjunto de perguntas direcionadas ao professor que busca explicitar suas ideias centrais sobre um conteúdo específico, no nosso caso, Biodiversidade Vegetal. O ReCo foi elaborado por Loughran, Mulhall e Berry (2008) e revisado pelos mesmos autores em 2012 (LOUGHRAN; BERRY; MULHALL, 2012). No Quadro 8 apresentamos o modelo do ReCo apresentado e respondido pelas professoras participantes desta pesquisa.

Quadro 8 - Modelo do ReCo utilizado em nossa pesquisa. A tradução interpretativa do ReCo foi retirada do trabalho de Macedo (2017)

	Conteúdo específico: “Biodiversidade vegetal”			
	Ideias/conceitos centrais do conteúdo			
	Ideia 1	Ideia 2	Ideia 3	Etc.
1. O que você pretende que os estudantes aprendam sobre essa ideia?				
2. Por que é importante para os estudantes aprender essa ideia?				
3. O que mais você sabe sobre essa ideia?				
4. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino dessa ideia? (O que você não vai ensinar agora aos estudantes).				

5. Que conhecimento sobre o pensamento dos estudantes tem influência no seu ensino sobre essa ideia?				
6. Que outros fatores influenciam no ensino desta ideia?				
7. Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com essa ideia?				
8. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre essa ideia?				

O ReCo foi enviado para as professoras via correio eletrônico institucional, com as instruções para o seu preenchimento. Foi pedido que as professoras preenchessem o ReCo até o final do semestre letivo, ou seja, até por volta de outubro de 2020. A professora Margarida, entrou em contato com a pesquisadora e solicitou uma reunião para o preenchimento do ReCo. Ela argumentou que, por conta das intensas atividades do semestre e pela adaptação ao ensino remoto emergencial, não teria tempo hábil para preencher o ReCo, mas que ela se disporia a responde-lo em uma reunião, sem prejudicar, dessa forma, o andamento da pesquisa. A reunião foi realizada e a professora Margarida respondeu ao ReCo na forma de entrevista. A pesquisadora transcreveu as respostas, inseriu cada resposta em uma estrutura, como exemplificada no Quadro 8 e enviou, via correio eletrônico institucional, para que a professora Margarida pudesse corrigir. Depois da autorização da professora, a pesquisadora realizou a análise do ReCo. Já a professora Rosa respondeu o ReCo conforme instruções enviadas por correio eletrônico, devolvendo o material para a pesquisadora antes do prazo combinado.

Outro instrumento de produção de dados utilizado foi a observação das aulas das professoras Margarida e Rosa. Yin (2010) afirma que um dos principais pontos positivos da observação direta em um estudo de caso é a realidade do acontecimento, uma vez que cobre os eventos em tempo real. O autor também apresenta os pontos fracos dessa metodologia: esse tipo de coleta de dados consome tempo, é uma metodologia seletiva, pois depende da quantidade de observadores e de equipamentos dispostos em diferentes ângulos para cobrir

todos os acontecimentos durante a observação; e possui uma reflexividade, pois o evento pode prosseguir diferentemente por estar sendo observado.

Realizamos a observação das aulas das professoras Margarida e Rosa, a partir do momento que o IFSP retomou as atividades por meio do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Cada câmpus organizou o seu calendário de uma forma diferente, conforme apresentaremos no capítulo 4. Como as aulas estavam sendo ministradas através do ERE, nossa observação, conseqüentemente, também se deu de forma remota, sobre os dois formatos disponibilizados pelas professoras: aulas síncronas e assíncronas.

As aulas assíncronas se constituíram dos materiais disponibilizados através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. A pesquisadora conseguiu autorização junto aos Diretores Adjuntos Educacionais (DAEs) dos câmpus de cada uma das professoras para ter acesso ao ambiente Moodle e acompanhar os conteúdos disponibilizados. Todo o material inserido pelas professoras no Moodle foi baixado pela pesquisadora. Também foram feitas capturas de tela para visualização geral da plataforma, da mesma maneira como os alunos tinham acesso a este ambiente.

Todas as aulas síncronas foram acompanhadas em tempo real e gravadas com os softwares gratuitos *oCam*¹⁹ e *Audacity*®²⁰. As aulas síncronas que se relacionavam com o escopo da nossa pesquisa²¹ foram transcritas para posterior análise de conteúdo. Realizamos a transcrição das aulas com auxílio do software *oTranscribe*®.

Durante a gravação das aulas, a pesquisadora anotava o tema e alguns tópicos interessantes, em um caderno de anotações de campo. Essas anotações foram compiladas posteriormente, com os principais temas tratados durante a aula. Tais dados foram utilizados na elaboração dos resumos de conteúdos de aula, apresentados nos capítulos 5 e 6 desse trabalho.

As aulas da professora Rosa iniciaram-se em 28/08/2020, com a turma do 3º ano do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. O horário reservado para as aulas síncronas eram às sextas-feiras, das 10:15 às 11:45 horas. As aulas aconteciam via plataforma Microsoft Teams. A professora Rosa ministrava aulas expositivas na primeira hora e depois dispensava os alunos da participação obrigatória. Muitos alunos ficavam com a professora para realização de exercícios e esclarecimento de dúvidas. A professora Rosa ministrou 24 aulas síncronas que foram todas acompanhadas na íntegra pela pesquisadora. Dessas 24 aulas,

¹⁹ Para mais informações sobre o software consulte <https://ocam.br/download.it/> Acesso 27 jul. 2023.

²⁰ Para mais informações sobre o software consulte <https://www.audacityteam.org/download>. Acesso 27 jul. 2023.

²¹ Referente ao Ensino do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal.

4 (quatro) foram transcritas integralmente pois elas versavam sobre Biodiversidade Vegetal e, portanto, eram foco da pesquisa.

As aulas da professora Margarida iniciaram-se em 11/09/2020, com a turma do 5º semestre da Licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina Botânica II. O horário reservado para as aulas síncronas eram às terças e sextas-feiras, das 20:30 às 22:00 horas. As aulas aconteciam, na maioria das vezes, pela plataforma Google Meet, que foi a plataforma escolhida pela professora e estudantes, devido às facilidades de acesso. Essas aulas tiveram uma duração média de uma hora e quinze minutos. Uma das aulas síncronas aconteceu via “grupo da sala” no aplicativo WhatsApp. A professora avisava sempre com antecedência, no grupo da sala - no aplicativo WhatsApp -, as datas das aulas síncronas. Ao longo do semestre aconteceram 13 (treze) aulas no formato síncrono. Dessas 13 aulas, 2 (duas) foram transcritas integralmente, pois elas faziam parte do escopo da pesquisa.

As professoras Margarida e Rosa incluíram a pesquisadora no “grupo da sala” no aplicativo *WhatsApp*. Dessa forma, foi possível acompanhar as trocas de conversas entre elas e os estudantes, bem como colher informações sobre quaisquer mudanças no direcionamento das aulas.

Como parte integrante da nossa produção de dados, realizamos uma entrevista semiestruturada com as professoras. Elas foram realizadas depois da análise dos dados produzidos através do ReCo e das observações das aulas. Utilizamos essa entrevista para a triangulação da nossa produção de dados uma vez que, segundo Yin (2010), a entrevista é uma das fontes mais importantes de informações para o estudo de caso. As entrevistas foram realizadas individualmente com o objetivo de preencher lacunas nos componentes do CPC das participantes, que não foram observadas na produção de dados anterior. Também utilizamos a entrevistas para esclarecer algumas questões relacionadas à verticalização do ensino no IFSP (dados incluídos no capítulo 3). As entrevistas foram realizadas presencialmente nos câmpus das professoras nos meses de Abril/2022 (Margarida) e Maio/2022 (Rosa). Foram utilizados dois gravadores para a captura da voz das professoras: gravador do modelo Q4, da marca Zoom® e o gravador do celular da pesquisadora com sistema Android®. Durante a entrevista, em algumas questões, a lembrança foi estimulada pela pesquisadora. Realizamos essa lembrança estimulada levando alguns trechos editados das observações de aula, para subsidiar algumas questões (YIN, 2010). As entrevistas foram transcritas com o auxílio do software Word Online (Microsoft 365®). A transcrição das entrevistas está apresentada no Apêndice F e I.

2.5.3.1 Análise dos dados do CPC das professoras

Realizamos a análise do ReCo, das aulas transcritas e da entrevista utilizando-se da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). Efetuamos a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. As entrevistas foram analisadas após a análise do ReCo e das aulas, sendo utilizada para triangulação dos dados. Organizamos os dados do ReCo e das aulas transcritas e efetivamos a leitura “flutuante”, de forma a tomar contato com o material produzido. A partir dessa leitura, incluímos as respostas do ReCo e as transcrições no software NVivo®, utilizado como apoio para a categorização. A partir dessa categorização, elaboramos sínteses e interpretações, de forma similar ao que aconteceu com a análise das entrevistas das coordenadoras.

Realizamos a categorização com categorias *a priori*, baseadas nos quatro conhecimentos do CPC e seus componentes, estabelecidos por Magnusson, Krajick e Borko (1999), que moldam e são moldadas pelas Orientações para o Ensino de Ciências. A esse modelo, acrescentamos outro componente (Ensinar a ensinar), que foi construído *a posteriori*, conforme apresentados no Quadro 9:

Quadro 9 - Categorias utilizadas na análise de conteúdo baseadas nos componentes do CPC segundo Magnusson, Krajick e Borko (1999). Tradução de Saito (2019 p. 68) adaptado pela pesquisadora

Categorias utilizadas		
Categoria	Subcategoria	Breve descrição
Conhecimento do Currículo de Ciências	Conhecimento do Programa Curricular	Conhecimento dos conteúdos a serem ensinados sobre o tema, sua presença nos documentos oficiais da escola e em livros didáticos.
	Conhecimento dos Objetivos do ensino	Conhecimento sobre os objetivos, ou finalidades, do ensino do tema, bem como os motivos para abordar tais objetivos.
Conhecimento do entendimento dos estudantes sobre Ciência	Conhecimento dos pré-requisitos para a aprendizagem	Conhecimento das habilidades necessárias para o ensino do tema, desenvolvidas pelos alunos e das concepções

		alternativas dos alunos sobre os mesmos.
	Conhecimento das dificuldades para o ensino do tema	Conhecimento de características intrínsecas ao tema que dificultam o processo de ensino.
Conhecimento da Avaliação no Ensino de Ciências	Conhecimento de metodologias de avaliação	Conhecimento de metodologias de avaliação referentes ao processo de ensino-aprendizagem do tema
	Conhecimento do Alcance da Avaliação	Conhecimento das limitações das metodologias de avaliação referentes ao processo de ensino-aprendizagem do tema
Conhecimento de estratégias instrucionais	Conhecimentos das Metodologias de Ensino de Ciências	Conhecimento de Metodologias gerais de Ensino de Ciências
	Ensinar a Ensinar*	Conhecimento de como ensinar conteúdos específicos de Ciências para Educação Básica.
	Conhecimento das Estratégias para um Tópico Específico de Ciências	Conhecimento das representações, instrumentos e recursos específicos ensino do tema

* Componente acrescido ao modelo Magnusson, Krajick e Borko (1999) em virtude das observações realizadas neste e em outros trabalhos de pesquisa do grupo. Mais explicações serão apresentadas nos capítulos 5 e 6.

Uma vez categorizados separadamente, os dados do ReCo, das aulas transcritas e da entrevista foram pareados. Procuramos acessar o CPC das professoras relacionando o que foi respondido no ReCo e o que foi realizado durante as aulas. As dúvidas em relação à categorização apropriada foram esclarecidas com o material fornecido pelas entrevistas.

Nos capítulos de resultados e análise da nossa produção de dados apresentaremos os destaques do ReCo, chamando a atenção para de qual ideia e qual pergunta a resposta foi extraída. Como por exemplo:

[...] quando se fala de queimadas, se relacionam com ecologia vegetal, que está relacionado com aquecimento global. A retirada de madeira ilegal também está relacionada com ecologia vegetal. É uma área com muito conhecimento que constantemente está em atualização. (ReCo I2P4)

Assim, temos que entre parênteses aparecem as siglas “ReCo I2P4”. Essa sigla significa que o excerto foi retirado do questionário sobre Representação do Conteúdo (ReCo) da Ideia 2 (I2) e Pergunta 4 (P4).

Em relação aos excertos das aulas, apresentaremos somente a que aula a fala é atribuída, portanto aula 1 ou aula 2 (professora Margarida) ou aulas 1, 2, 3 ou 4 (professora Rosa). Essas aulas serão apresentadas nos capítulos sobre a análise do CPC das professoras.

O mesmo foi realizado com as entrevistas. Está indicado no trecho apresentado, que foi citado na entrevista.

A partir dessa combinação da investigação do ReCo, das aulas e das entrevistas, tentamos fazer uma análise de forma “triangulada”, para maior confiabilidade da nossa pesquisa.

3 O PROCESSO DE VERTICALIZAÇÃO NO IFSP E O TRABALHO DOCENTE SOB O OLHAR DE COORDENADORAS E PROFESSORAS DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

3.1 PERFIL DAS COORDENADORAS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFSP

A caracterização do perfil de cada uma das coordenadoras (Quadro 10) foi realizada com base nas respostas concedidas às 6 (seis) primeiras questões do nosso roteiro da entrevista semiestruturada (capítulo 2, Quadro 7).

Quadro 10 - Perfil das Coordenadoras dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas – Ano de referência: 2020

Coordenadora	Formação inicial	Pós-graduação	Tempo de docência	Níveis de Ensino que atuou antes do IFSP	Tempo de docência no IFSP	Níveis de Ensino que atuou/atua no IFSP	Tempo na coordenação de curso de Ciências Biológicas	Início do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas no campus
Açucena	Graduação (Licenciatura) em Ciências Biológicas na UFMG em 2002	Doutorado Direto em Bioquímica pelo IQ – USP em 2010	23 anos	Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior	6 anos	Ensino Médio (Integrado) e Ensino Superior	3 anos (1 mandato e 1 recondução)	2010
Íris	Graduação (Bacharelado e Licenciatura) em Ciências Biológicas na PUC (Campinas) - 2004	Mestrado e Doutorado em Parasitologia (atual Biologia Animal) – 2012 Pós doutorado em Farmacologia (UNESP) – 2014 – Interrompido.	6 anos	Ensino Fundamental II, e Ensino Superior	5 anos	Ensino Médio (Integrado) e Ensino Superior	2 anos	2014
Violeta	Graduação (Licenciatura) em Ciências Biológicas na UNESP – 1997	Mestrado e Doutorado em Genética (UNESP) – 2006	21 anos	Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior	6 anos	Ensino Médio (Integrado) e Ensino Superior	2,5 anos (1 mandato e 1 recondução)	2012
Azaleia	Graduação (Licenciatura) em Ciências Biológicas na UNICAMP – 2002	Mestrado em Microbiologia – USP – 2008 Doutorado - Educação: História, Política, Sociedade na PUC/SP - 2018	16 anos	Ensino Fundamental II, Ensino Médio	10 anos	Ensino Médio (Integrado) e Ensino Superior	2 anos	2010

3.2 O QUE AS COORDENADORAS DIZEM SOBRE A VERTICALIZAÇÃO NO IFSP

Nesta seção apresentamos a análise das entrevistas realizadas com as coordenadoras dos cursos de Ciências Biológicas, que vivenciaram/vivenciam o processo de verticalização do ensino dentro dos seus câmpus. As transcrições completas das entrevistas estão apresentadas nos apêndices B e C. Como a questão da verticalização é bastante complexa e permite várias perspectivas de análise, fizemos a escolha de estudar esse tema sob a ótica do Ensino. Então, as entrevistas foram analisadas levando em consideração a vivência da verticalização em relação ao processo de ensino, não excluindo outras questões diretamente envolvidas, como infraestrutura física e planejamento institucional.

A partir dessa perspectiva de análise, fizemos um diálogo com o material produzido pelas entrevistas e a bibliografia atualizada para a compreensão dessa temática. Dessa forma, buscou-se compreender como aconteceu e continua acontecendo o processo de verticalização envolvendo os professores dos cursos de Licenciaturas em Ciências Biológicas do IFSP. Durante nossas análises, encontramos categorias que representam o entendimento das questões da verticalização pelas coordenadoras. As categorias encontradas foram:

- **Caracterização teórica da verticalização**
- **Caracterização organizacional da verticalização**
- **O trabalho docente no IFSP**

Essas categorias serão apresentadas em cada um dos subtópicos que se seguem.

3.2.1 A caracterização teórica da verticalização na visão das coordenadoras

Ao realizarmos as entrevistas, evidenciamos na fala das coordenadoras que não existe uma definição única sobre o que é a verticalização. Podemos dizer que são diversos olhares sobre o mesmo termo:

[...] no meu entendimento né? O que eu entendi dessas discussões é a possibilidade de manter o aluno dentro do Instituto, aluno que entrou no Ensino Médio, ele já ir para algum curso superior e eventualmente, até em algum campus né, pra pós-graduação. Ele tem uma formação inteira no instituto, uma manutenção do aluno dentro duma,...dentro, dentro do, dentro do instituto né, não necessariamente dentro do campus, mas dentro do instituto [...] (Violeta, grifo nosso)

[...] nós temos um outro exemplo de verticalização no câmpus, que é o ensino é...médio...é técnico em administração integrado ao ensino médio e o curso de bacharelado em...em...administração; o técnico em Meio Ambiente, integrado também, e o curso de Gestão Ambiental e...o alimentos com Viticultura e Enologia, mas você não faz verticalização em todos os níveis, por exemplo, com a licenciatura. (Açucena, grifo nosso)

[...] o que eu conheço é na prática mesmo...Isso, na prática atuando é nos diferentes níveis de ensino né? (Íris, grifo nosso)

[...] Ampliar a visão de mundo também, e dos estudantes que estão aqui e é, é uma forma de fazer essa troca, porque o aluno que tá num curso superior, mesmo que ele não tenha feito a educação básica no Instituto Federal, a educação técnico profissionalizante é no Instituto Federal, ainda assim ele conhece e ele tem a possibilidade de desenvolver projetos, de estágios e trabalhar também com esse outro nível né? (Íris, grifo nosso)

[...] Então, eu conheço do mecanismo legal e da vivência prática né? De tá transitando pelos diferentes níveis de ensino. E é essa verticalização pra mim é algo que a gente vivencia na pele, então ela é muito mais prática do que de fato teórica. (Azaleia, grifo nosso)

[...] eu acho que eu conheço da verticalização está, tá, tá assentado em dois aspectos: Um prático, um prático, que é a vivência disso, no trabalho cotidiano e o outro é legal. (Azaleia)

A partir das falas das coordenadoras, verificamos duas tentativas de “definição” para o processo de verticalização:

- (1) A verticalização como uma forma de oferta de cursos de níveis diversos na mesma instituição. Nesse caso, o aluno do IFSP teria a possibilidade de construir um itinerário de formação do ensino médio à pós-graduação na mesma instituição. Podemos perceber esse tipo de definição bem destacado nas falas das coordenadoras Violeta e Açucena;
- (2) A verticalização do ensino como aquela que pressupõe um professor apto a ministrar conteúdos diversos para diferentes níveis de ensino, em uma mesma instituição. Essa

definição é mais aparente nas falas das coordenadoras Íris e Azaleia. A “vivência prática” da verticalização do ensino ocorreria, portanto, no cotidiano, transcendendo o mecanismo legal que a institui no IFSP.

De uma forma geral, todas as definições trazidas pelas coordenadoras a respeito da ideia de verticalização aproximam-se do que está previsto nos documentos oficiais da Rede Federal de Educação Profissional Tecnológica e, principalmente, nas recomendações apresentadas por um dos idealizadores e fundadores dos Institutos Federais, Eliezer Pacheco (2020, 2015, 2011, 2010). Consideramos que, sob o ponto de vista do Ensino, a verticalização constitui-se num dos grandes desafios para a atuação dos servidores dentro dos Institutos Federais, demandando a soma de elementos estruturantes.

Ao mesmo tempo em que o estudante pode realizar seu percurso de formação, desde a educação básica até a pós-graduação, dentro de uma mesma instituição, é necessário a presença de um professor que atue nos diferentes níveis de ensino, ou que pelo menos conheça a realidade de cada um desses níveis. Esse professor, estando em um contexto diferente de ensino, necessita superar uma série de entraves, que vão desde sua formação inicial até àqueles de ordem institucional, como ministrar aulas num mesmo dia para diferentes níveis de ensino, sequencialmente. Consideramos que a superação desses entraves devam encontrar respaldo institucional, pois não se pode atribuir somente “ao desejo” do professor em superá-los. As condições para que a verticalização aconteça depende desse professor, de forma que deva ser instruído a reconhecer possibilidades de adequação do planejamento para diferentes níveis de ensino. Esse tipo de preocupação também apareceu na fala das coordenadoras:

[...] Eu acho uma proposta muito bacana, eu acho uma proposta muito progressista, tira a gente da zona de conforto de fato, das nossas caixinhas né? Eu sou professor disso, nesse nível de ensino e isso exige de mim um, um, um olhar sobre a educação mais ampla, muito mais amplo né? Isso, isso me obriga a olhar a educação, a verticalização me obriga olhar a educação, sempre de cima pra baixo e de baixo para cima né, partindo o, olhando o tempo todo os vários níveis de formação: o ensino médio, o ensino profissional como um tecnólogo, uma graduação, uma pós graduação, então cê tem uma, uma, uma visão acho que um pouco mais ampla, a EJA, a própria EJA, tá colocada dentro do instituto. (Azaleia, grifos nossos)

A coordenadora Azaleia chama a atenção para a situação do professor dentro do processo de verticalização. Esse professor é tirado “da zona de conforto” e chamado para ter um “olhar mais amplo” em relação à educação. No campus em que a coordenadora Azaleia atua, coexistem, praticamente, todos os níveis de ensino permitidos nos Institutos Federais: Educação básica (incluindo as modalidades: ensino

médio integrado ao técnico, ensino técnico concomitante e subsequente e EJA) e Ensino Superior (Tecnólogos, Licenciaturas, Bacharelados e Pós-graduação – *lato* e *stricto sensu*), exceto os cursos de doutorado. “Eu tenho um professor que trabalha com EJA, com Superior e com Pós-Graduação”, nos aponta Azaleia, ou seja, um dos professores que ministra aula na Licenciatura de Ciências Biológicas, também leciona para a EJA e para a pós-graduação (mestrado). É uma abrangência muito grande dentro dos diferentes níveis de ensino, demandando uma articulação entre a formação inicial desse professor e a formação continuada. Esta última, consideramos que deva ser oferecida a esse professor dentro do IFSP. Veremos mais adiante como acontece a formação continuada dos professores no âmbito institucional.

Para a coordenadora Açucena, “[...] existe a verticalização, mas [...] ela ainda acontece meio que por acaso”. Para ela, não existe uma direção institucional sinalizando como viabilizá-la. Da mesma forma aponta Violeta:

Ela [verticalização] deveria ser um norte, deveria ter uma preocupação efetiva, nas construções dos cursos né? Eu não sei até, por exemplo uma...uma situação que deveria ser colocada em, em...cobrado mais isso, na construção de PDI [Plano de Desenvolvimento Institucional] dos campus e tal.

Entendemos que as coordenadoras não reconhecem um direcionamento institucional para a realização da verticalização na prática, tanto sob o ponto de vista da infraestrutura quanto da orientação pedagógica. O processo de implementação de cursos dentro do IFSP também foi apontado em desalinhamento com a lei de criação dos IFs:

[...] a gente vê muitas vezes é que a proposta de cursos superiores no Instituto ela é muito mais relacionada ao anseio dos docentes que estão naquele momento no campus, do que efetivamente se preocupando com o docente, com o discente né, com a verticalização, né? Ah vamô, vamô fazer é um curso de tal, que a gente tem, temos aqui um número X de pessoas experts em tal área, vamô faz um curso de tal...um curso de graduação tal! E muitas vezes não se atenta para essa questão de verticalizar né? (Violeta, grifo nosso)

Igualmente, esse tipo de desalinhamento foi encontrado no trabalho de Quevedo (2016), quando estudou a verticalização no IFRS, mais precisamente nos Campus Bento Gonçalves e Campus Sertão. Para a autora, essas “culturas” institucionais vão sendo alteradas ao longo da vivência nessa “nova institucionalidade”. O Instituto Federal é legitimado como instituição há apenas 14 anos, sendo necessário um esforço da comunidade para a implementação dessa “nova forma de ser” de uma instituição: verticalizada, no ensino e na estrutura física, e com oferta de diferentes níveis de ensino, ligados à territorialidade de cada câmpus. Aliás, é de grande importância o

levantamento das dificuldades para que se possa superar as resistências por parte dos docentes e da própria gestão, tendo em vista a elaboração de projetos pedagógicos de curso mais alinhados com a realidade do território e, portanto, não consumados, exclusivamente, de acordo com a formação e o interesse dos docentes.

Consideramos que essa falta de unidade na definição sobre o que é a verticalização e de como ela pode ser executada, representada pelas falas das coordenadoras, vai ao encontro dos resultados de outras pesquisas (QUEVEDO, 2016; SILVA, 2017; ARAUJO, 2018). Para Quevedo (2016), as normativas internas do IF deveriam colocar a verticalização como princípio de organização curricular, enquanto um dos aspectos da nova prática dos IFs. Para a autora, essa nova prática implicaria na reestruturação do currículo e na necessidade de uma atuação diferenciada sob a ótica da integração e da transversalidade, superando-se a visão da verticalização centrada apenas na questão da oferta e da procura dos cursos, como ressaltaram algumas coordenadoras.

3.2.2 A caracterização organizacional da verticalização na visão das coordenadoras

Por caracterização organizacional entendemos a infraestrutura do câmpus, tanto sob o aspecto da sua estrutura física como a de pessoal. É a partir das falas das coordenadoras que procuramos analisá-la, especificamente no que tange à questão da verticalização. Nessa linha de raciocínio, a utilização do espaço físico por alunos de diferentes níveis de ensino é uma das prerrogativas para que a verticalização ocorra. Perguntamos como seria essa divisão do espaço nos câmpus e se ela influenciaria no processo da verticalização. Em suas respostas, as coordenadoras apresentaram algumas considerações a esse respeito:

[...] os nossos laboratórios, eles são compartilhados né? Apesar do (inaudível) é, assim em uma ou outra coordenação né, mas eles são todos de uso compartilhado, é com o ensino técnico né? Integrado ao Médio e com a graduação também, com os cursos que precisam usar daquela infraestrutura, daquele laboratório eles podem usar também. E acho que isso, o facilitador de tudo isso é o fato do professor atuar em níveis diferentes, então ele conhece aquele laboratório e vê de repente que aquele laboratório, aquele espaço de aprendizagem, ele não é exclusivo de um curso, ele serve pra todos né? Então eu acho que a nossa infraestrutura, ela vem se ampliando, ela está crescendo e ela tá favorecendo essa é...essa verticalização né, essa, esse, essa

passagem né, entre um curso e outro em vários níveis diferentes. (Íris, grifos nossos)

Então eles conseguem ter bem essa intersecção de uso do espaço físico, né? A gente tem...lá no campus agrícola você tem uma, a ala de salas de aula do Superior em frente você tem a ala de salas de aula do 2º e 3º ano de agropecuária e de alimentos. Eles convivem no mesmo espaço físico, inclusive nos espaços de, no espaço de aula, de aula prática, de laboratório, então tem lá, eu acho que lá proporciona sim sabe? (Violeta, grifo nosso)

Para as coordenadoras Íris e Violeta, o compartilhamento dos espaços influencia positivamente o processo de verticalização do ensino. Além dos professores usarem esses espaços com diferentes turmas, essas também podem conviver com estudantes de diferentes níveis de ensino, o que, de certa forma, os estimularia a prosseguirem os estudos. De acordo com Silva (2017), que estudou a verticalização do ensino no IFTM, o compartilhamento de espaços criou alguns constrangimentos em relação à convivência entre os alunos das diferentes faixas etárias. A ideia apresentada pela autora é que, deveriam ser criados espaços específicos para cada grupo de alunos, como uma forma de evitar certos tipos de coibição. Contrariamente, em nossa pesquisa, as coordenadoras entrevistadas não citaram nenhum ponto negativo em relação ao compartilhamento dos espaços do câmpus. Ressaltaram que, ao coabitá-los, os alunos estabelecem reciprocamente formas estimulantes de socialização, benéficas ao processo formativo de todos.

No entanto, esse compartilhamento de espaços pode mascarar uma falta de estrutura, conforme destacado nas palavras da coordenadora Açucena:

[...] a infraestrutura, eu acho que nos IF como um todo é deficitária. A gente às vezes, a gente não pode atender mais uma parcela maior da população, a gente fica limitado nesse atendimento, por uma série de questões: pela infraestrutura, a gente não tem salas pra abrir mais turmas, pra abrir mais cursos. A gente não tem força de trabalho, a gente não tem professor, não tem técnico administrativo, ou seja, a gente tá fadado a ser de um tamanho só. (Açucena, grifos nossos)

De acordo com a fala da coordenadora, se a infraestrutura dos câmpus do IFSP fosse menos “deficitária”, seria possível uma ampliação do atendimento à comunidade. Mancebo e Silva Jr. (2015) nos chamam a atenção para dois aspectos: o hibridismo e a expansão. O hibridismo (educação básica e ensino superior em um mesmo câmpus) dos IFs, aliados à forte expansão da Rede Federal, a partir de 2008, sem um adequado suporte financeiro e humano, pode ser um dos motivos da situação atual na qual a infraestrutura não corresponde à expectativa da comunidade. Um dos possíveis motivos para a falta de infraestrutura nos IFs são os

cortes sistemáticos no orçamento²², que foram promovidos principalmente pelo Governo Federal na Gestão de Bolsonaro (2019-2022). Tais cortes, em grande medida, dificultaram – e ainda dificultam – a manutenção e o aperfeiçoamento da Rede, bem como, a execução do planejamento em longo prazo. Nesse trabalho não iremos nos deter a entender esses cortes sistemáticos, mas compreendemos ser importante citá-los, pois, um baixo orçamento dificulta a implantação de qualquer política pública, como é o caso dos IF's.

Em se tratando da infraestrutura de pessoal no processo de verticalização, existe uma diferença entre os câmpus do IFSP, o que é apontado pela coordenadora Azaleia:

[...] mas eu tenho a impressão de quando você olha pro campus SP como um todo, que é um campus que tem 350 professores e mais de 6.000,00 alunos, eu vô te dizer que isso não é possível. Tem professores que conseguem, que acabam preenchendo a sua carga horária de trabalho todo, sei lá, na Engenharia Civil, é tão específico né, outros professores trabalham na, na Arquitetura, é assim, é tão grande e a demanda é tão grande, que a gente não consegue viver como campus essa verticalização, na Biologia, por ser menor, eu ainda consigo avaliar que a gente faça, mas eu tenho dúvidas se o campus São Paulo consegue. (Azaleia, grifo nosso)

Nesse caso, podemos perceber na fala da coordenadora Azaleia que, como o câmpus SP tem um grande número de cursos, alunos e professores, a verticalização não acontece por conta do “gigantismo” da instituição. O problema não residiria, portanto, na falta de planejamento institucional para que a verticalização se efetivasse. Azaleia afirma ser possível, em algumas situações, que os professores concentrem suas aulas num mesmo curso, fato inviável no contexto da licenciatura em Ciências Biológicas do seu câmpus:

[...] a gente tem, acho que dois professores por semestre mais ou menos, que acabam não trabalhando com o integrado, mas todos nós sempre damos aulas no superior e integrado. Eu tenho vários professores que trabalham com, é disciplinas mais interdisciplinares na graduação, com interface com a matemática, com a química, com o Ensino Médio Integrado e com o Superior, a, a gente, por isso que eu tô falando, a gente, a gente trabalha com tudo em SP! SP é assim, não dá pra ser um professor basicamente, exclusivo de integrado, um professor exclusivo...a gente sempre trabalha com tudo. (Azaleia, grifos nossos)

²² Uma das principais medidas que influenciaram os cortes no orçamento, foi a aprovação, em 13/12/2016, pelo Congresso Nacional, da Emenda Constitucional 95 (ou PEC do teto dos gastos), que limitou por 20 anos os gastos públicos da União. O teto colocado a partir de 2017 considera as despesas primária pagas em 2016 com a correção de 7,2% (inflação 2016). Desde 2018, os gastos federais só aumentaram de acordo com a inflação acumulada conforme o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/12/15/promulgada-emenda-constitucional-do-teto-de-gastos>. Acesso em 30 jan. 2023).

Como existem muitos cursos do câmpus SP, cuja grade curricular prevê aulas de Biologia – como no caso dos cursos integrados, EJA, concomitantes, tecnólogos e bacharelados –, os professores desta área (“área da biologia”) são bastante requisitados. Dessa forma, sem uma efetiva possibilidade de planejamento integrado, o trabalho docente torna-se cada vez mais fragmentado. Conseguimos perceber isso a partir da fala da coordenadora Azaleia:

[...] Então assim, existe uma coordenação, existe um curso, tem um professor de, de, alguns professores de biologia que prestam serviço para aquele curso, né, não existe uma integração de fato. As pessoas acho que começaram a, a, a perceber isso, a medida que o currículo de referência trouxe a necessidades das CEIC’s (Comissão de Elaboração e Implementação de Curso) e aí o pessoal passou a trabalhar com representação dentro das CEIC’s, mas de fato uma reunião com todos os professores que trabalham naquele curso, não acontece. (Azaleia, grifos nossos)

Buscando compreender o processo de atribuição de aulas, perguntamos às coordenadoras como se dava a distribuição dos professores entre os cursos de Licenciatura e os da Educação Básica. Assumindo a possibilidade de um mesmo professor ministrar aulas tanto na graduação como no Ensino Médio, num mesmo período letivo, também questionamos as coordenadoras quanto à chance deste professor desenvolver o conteúdo de Botânica em ambos os cursos. Obtivemos variadas respostas em relação a esse questionamento:

[...] nós somos em 8 biólogos aqui da parte, da parte específica do curso de biologia né? Esses 8 biólogos 7 dão aula na licenciatura e no integrado. Só um que não dá. (...) É...eu acho que ele não tem o perfil, ele não quer mesmo, ele nunca se interessou ele, também a gente nunca...nunca quis conversar com ele sobre isso, a não ser que ele queira, porque ele é o professor de botânica, inclusive, e tem muita aula na biologia e na agronomia, então não tem nem como ele tá com 16, 17 aulas por semana, então não sobra tempo. (...) É professor...é...de botânica nosso do superior, ele não dá aula no integrado. Só ele que não dá no integrado, os outros professores todos dão aula no integrado...até o ano passado, nós éramos, dos 8, nós estávamos em 5...foi crescendo né? Crescendo...então conforme nesses últimos anos, conforme foi aumentando as turmas do integrado, cada vez mais os professores foram se envolvendo com o integrado também. (Violeta, grifos nossos)

[...] Então o que a gente vê, é que muitos professores que dão aula, a maioria dos professores, né que dão aula no ensino superior, na licenciatura em ciências biológicas também atuam como professores do ensino médio. (...) nenhum dá aula somente no médio. Então é, mesmo....tem professores que dão mais aulas no ensino médio né? Mas ainda assim, acabam pelo menos um semestre pegando uma disciplina da graduação. (Íris, grifos nossos)

[...] a gente tem acho que dois professores por semestre mais ou menos, que acabam não trabalhando com o integrado, mas...todos nós sempre damos (...) e eu tô falando, a gente, a gente trabalha com tudo. (Azaleia, grifo nosso)

[..] nós temos professores que só tem aula na licenciatura, que não tem aulas no ensino médio, porque não querem, se recusam, não gostam...ou porque não conseguem ter inserção. Na biologia é difícil, quem não dá aula no ensino médio, não dá porque não quer (...) então...é...a gente tem os professores, três professores da...do curso assumindo as aulas de biologia, no integrado.....na disciplina do núcleo comum, biologia. e nós temos é...eu por exemplo não consigo dar aula no núcleo comum...tá? Dá um certa briga aí...(risos) tem uma disputa...eu dou disciplina técnica no integrado, né...e tem mais outros professores que também...então nós temos mais três professores...dois professores...três professores da biologia, quatro,.....três dando aula no núcleo comum e quatro dando aula no...no....técnico, na parte técnica. (Açucena, grifos nossos)

Entendemos, pela fala das coordenadoras que, grande parte dos professores ministram aulas no curso superior e no ensino integrado, ou seja, a demanda de aulas nesses cursos faz com que eles trabalhem de forma verticalizada, mesmo que não intencionalmente. Portanto, é compulsório a esses professores ministrarem aulas no ensino superior e na educação básica, pois, o número de aulas disponíveis é grande e os professores necessitam cumprir uma carga horária semanal de regência²³ (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2015a.). Logo, esse trabalho de forma verticalizada está mais ligado com a necessidade dos cursos em atribuir suas aulas e os professores preencherem seus horários²⁴, do que a um planejamento prévio, com a intenção de que o ensino seja deliberadamente verticalizado. Contudo, percebemos que não são todos os professores que ministram aulas nos diferentes níveis de ensino. Nestes casos, a justificativa recai no fato do docente “ter ou não ter perfil”, ou ainda, se recusar a trabalhar na educação básica, por exemplo.

O trabalho de Bonfim e Rôças (2018), que investigou a visão dos docentes de 15 Institutos Federais diferentes, sobre a verticalização, também encontrou informações semelhantes com às da nossa pesquisa. As respostas dos docentes apontaram que um dos fatores para a não ocorrência da verticalização do ensino é a “[...] soberba de alguns professores que se recusam a trabalhar no Ensino Médio Técnico por se acharem professores de Graduação ou Pós” (BONFIM; RÔÇAS, 2018, p.11). Os autores salientam que, talvez, esta possa ser uma das consequências da verticalização e não, propriamente, a causa para que ela não aconteça. Os dados evidenciam a desvalorização

²³ No IFSP a carga horária de trabalho docente no ensino é regulamentada pela Resolução 109/2015 de 04 de novembro de 2015. (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2015a). Nessa portaria, o número mínimo de horas para regência semanal de aulas são 8 horas e o máximo de 12 horas para docentes em regime de 40 (quarenta) horas ou Dedicção Exclusiva. Essas horas se convertem em aulas na seguinte proporção: número mínimo para campus com aulas de 50 minutos é de 10 aulas e de 11 aulas para campus com aulas de 45 minutos. O número máximo de aulas é de 14 e 16 aulas respectivamente.

²⁴ Detalharemos mais a frente a atribuição de aulas dos professores EBTT do IFSP.

da carreira docente na Educação Básica, discutida em suas várias vertentes na literatura (ex. Santos, 2015).

Podemos imaginar que um professor efetivo, ao ingressar nos Institutos Federais, via concurso público, invariavelmente, possui a titulação de mestrado ou doutorado. Sob esta condição, entende que, quanto maior o seu título, mais preparado estaria para ministrar aulas exclusivamente para o Ensino Superior – e não para a Educação Básica, como no caso dos cursos integrados. Esse pode ser um dos problemas para a consumação da verticalização do ensino nos IFs, uma vez que alguns professores acabam “escolhendo” o nível de ensino para o qual desejam ministrar aulas. Tal distinção, ainda, pode gerar constrangimentos e disputas entre professores de um mesmo curso. Essa questão será melhor discutida adiante.

Embora nenhuma coordenadora tenha explicado em detalhes como se dá o processo de atribuição das aulas nos seus respectivos cursos, ficou evidente que, o perfil do docente é o principal parâmetro levado em consideração, além da necessidade de atendimento ao número de aulas previstas para aquele dado período letivo. É assim, portanto, que se efetiva, de forma consciente pelos gestores, a verticalização do ensino dentro do IFSP, ao menos, nas realidades investigadas durante o presente estudo.

Cabe destacar que a célere expansão da Rede Federal caracterizou o processo de materialização de uma nova institucionalidade. Sendo assim, o IFSP, enquanto uma instituição “jovem”, com menos de 15 anos de vida, ainda não parece ter consolidado muitos dos seus princípios estruturantes, dentre eles, a verticalização do ensino. Neste caso, tal como nos alertam Roças e Bonfim (2017, p. 58), devemos considerar todos os aspectos envolvidos na ampliação da Rede, como o aumento do quadro de servidores em quantitativos exponenciais, sem uma devida acolhida e preparo de todos, em especial dos docentes, para atuar nos diferentes níveis e modalidades de ensino. Bonfim (2017) argumenta que a verticalização se materializa no trabalho docente, mas que a efetivação dessa política deveria ser proporcionada pelos gestores. Esses últimos, no entanto, são os que mais obstaculizam a verticalização, conforme destaca o autor. Por tudo isso, devemos considerar que, a “cultura institucional” se constrói ao longo do tempo, com a concretude das relações entre os atores envolvidos. Neste tempo concreto, se insere a verticalização.

Dessa forma, uma possibilidade para que a verticalização do ensino se efetive de forma consciente, seria a construção de diretrizes claras, dialogando com toda a comunidade, em relação à atribuição das aulas. Como já fizemos referencia, a atual

legislação do IFSP para atribuição de aulas é a Resolução 109/2015. No capítulo IV desta resolução, que aborda sobre “O Processo de Atribuição de Aulas”, nos é apresentado o seguinte texto:

Art. 14º. Para o processo de atribuição de aulas e alocação de seus respectivos horários, deve ser publicado, pela Gerência Educacional [Diretor Adjunto Educacional- DAE] ou instância equivalente do câmpus, após reunião com os Coordenadores de Curso ou Diretores de Departamento, calendário específico [...]

Percebemos, por esse trecho do artigo 14 que, a atribuição de aulas deve acontecer após uma reunião entre os coordenadores, ou diretores dos diferentes níveis de ensino. Nessa reunião, os gestores poderiam explicitar os princípios da verticalização, bem como debater as alternativas de sua implementação juntos aos docentes do câmpus. Outro ponto a ser considerado, é a forma como as aulas e as disciplinas são divididas entre os docentes dentro dos diferentes níveis de ensino. Pela Resolução 109/2015, artigo 14, temos:

§ 9º. Respeitada a área para a qual o docente prestou o concurso, em caso de impasse, devem ser usados para desempate, por ordem de prioridade previamente definida em reunião de Curso ou Departamento, os seguintes critérios, aqui apresentados em ordem alfabética:

- I. Maior idade;
- II. Maior nível na carreira;
- III. Maior tempo de exercício no câmpus;
- IV. Maior tempo de experiência didática na área do componente curricular;
- V. Maior tempo de experiência profissional na área do componente curricular;
- VI. Maior tempo de serviço no IFSP;
- VII. Maior titulação na área do componente curricular.

Entre os docentes também pode ocorrer divergência em relação à atribuição das aulas. Por exemplo, no caso de dois ou mais professores manifestarem interesse por ministrar a mesma disciplina, num mesmo curso, a quem seriam atribuídas as aulas da respectiva disciplina? Conforme posto pelo inciso 9º há critérios de desempate pré-estabelecidos, entretanto, é o curso ou departamento²⁵ quem deve discutir e elencar os melhores parâmetros, considerando o seu respectivo grupo de docentes. Percebemos que os critérios de experiência e tempo no IFSP (e no câmpus), são levados em consideração nessa atribuição. Talvez seja esse o motivo para alguns professores ministrarem aulas em apenas um nível de ensino, como nos foi apresentado nas falas das coordenadoras Violeta e Açucena. Esses professores alegam, por serem mais antigos na instituição, que possuem dificuldades em transitarem entre os diferentes níveis de ensino, concentrando

²⁵ Em alguns câmpus, com grande número de docentes, é realizado esse tipo de divisão.

suas aulas apenas no Ensino Superior. Cabe-nos, contudo, questionarmos: Será que, de fato, todos os professores teriam o “perfil” para trabalhar em diferentes níveis de ensino, de forma a verticalizar o ensino? Considerando os critérios postos na Resolução 109/2015, restaria, então, aos mais novos na carreira e na instituição, a “obrigação” de trabalharem com os diferentes níveis de ensino? São questões importantes ao se debater o processo de verticalização do ensino no cotidiano de cada câmpus do IFSP.

Alguns autores que estudaram a verticalização do ensino dentro dos Institutos Federais encontraram resultados semelhantes aos nossos. Zatti (2016), ao investigar dois câmpus do IFRS (Canoas e Caxias do Sul), verificou que a verticalização contribuiu para a integração do currículo, mas que não existem instrumentos legais que a garantam em todos os níveis de ensino, sobretudo nos cursos que não são de ensino médio, cuja ênfase da matriz curricular está voltada às matérias da área técnica.

Floro (2015) aponta que a verticalização é um conceito inovador dentro dos IFs, no entanto, sua implantação não levou em consideração a formação dos docentes, o que pode ser prejudicial em relação à atribuição das aulas. Para Otranto (2011), os IFs estabelecem relação de equivalência às UFs, ao ofertarem ensino superior, pesquisa e extensão, dentro de determinados padrões de qualidade. No entanto, afóra desses compromissos, volta-se a oferta do ensino médio, do ensino técnico e da educação de jovens e adultos. A autora afirma que são muitas atribuições para uma só instituição e que, embora a maioria dos novos professores ingressem via concurso público na Rede Federal, possuindo a titulação de mestre ou doutor, não necessariamente estes conservam experiências anteriores na docência da educação básica. Tal fato dificulta o cumprimento da verticalização. Por outro lado, os professores mais antigos e com experiência razoável na educação básica, incluindo na modalidade do ensino técnico, também são recrutados para lecionar no ensino superior, invertendo o lado do pêndulo, mas mantendo a mesma dificuldade quanto ao alcance da verticalização.

Silva (2017) estudou a verticalização e o trabalho docente no Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Os resultados evidenciaram que, ao trabalharem com alunos em diferentes níveis de ensino, os professores têm dificuldades na seleção dos métodos de ensino que melhor atendam às especificidades e demandas dos diferentes cursos, principalmente naqueles cujas grades curriculares apresentam disciplinas em caráter de pré-requisito.

Sob a perspectiva da verticalização, o contato do professor com os vários níveis de ensino pode ocorrer em um mesmo dia de trabalho, dificultando ainda mais o seu

planejamento. Nesse sentido, para Araújo (2018), o que a verticalização exige dos professores é uma polivalência que intensifica o trabalho docente, sob vários aspectos: maior esforço mental; conhecimento de processos diversos; adaptabilidade de sua prática à diversidade de turmas em que atua; trabalho emotivo diversificado; intensificação de sua lógica de atuação; atenção, controle e maior tempo de preparação das aulas e de conteúdos a serem abordados em sala de aula. Diante de tais condições, Araújo (2018) defende que o trabalho docente dentro do Instituto Federal é precarizado, uma vez que, a polivalência exigida pela verticalização, reduz em grande medida o tempo de não-trabalho do trabalhador. Para Araújo e Mourão (2014), o acúmulo de tarefas, que é gerado pelo ensino verticalizado em instituições híbridas, como os institutos federais, leva a um transbordamento da profissão e um agigantamento do trabalho.

Percebemos, a partir desses estudos que, a verticalização do trabalho docente não é um tema simples de se compreender, uma vez que a complexidade na qual se apresenta nos exige pensar em como essa “inovação”, realmente, pode ser colocada em prática, de forma a atingir os objetivos propostos.

A partir das falas das coordenadoras Violeta e Açucena, em referência aos câmpus onde atuam, verificamos que os professores que ministram conteúdos de Botânica, o fazem exclusivamente ou preponderantemente no Ensino Superior. No câmpus da coordenadora Íris, as professoras que ministram conteúdos de Botânica não são Biólogas. Tal fato nos interessa, particularmente, mediante os propósitos da presente pesquisa, além disso, nos impele a lançar as seguintes questões: Será que esses professores (todos) só se sentem seguros em desenvolver conteúdos de botânica no ensino superior? Aos olhos dos docentes, o ensino do conteúdo de botânica seria tão complexo, a ponto dos professores especialistas em botânica não conseguirem ensiná-lo para alunos mais novos, da educação básica, do Ensino Médio Integrado? Percebemos ao longo da análise das entrevistas que, as perguntas acerca da verticalização poderiam ter sido aprofundadas, uma vez que os dados produzidos nos indicavam a necessidade contínua de mais indagações.

Durante a busca de docentes que ministravam aulas com conteúdos de botânica para o ensino superior e educação básica, nos deparamos com as seguintes falas das coordenadoras:

Então hoje a gente não tem na, na nossa licenciatura, dentre os biólogos ali, nós não temos nenhum botânico. Ninguém tem essa especialização nessa área. Quem dá, é tá dando aula é sobre botânica né, todos esses

conhecimentos né, específicos da área de botânica, é são professoras que dão aula nos cursos de é, de engenharia de biossistema e a outra professora dá aula no técnico em agronegócios, elas são agrônomas, elas não são botânicas. (Íris, grifo nosso)

[...] a gente tinha um professor, substituto, biólogo, botânica, é e ele dava aula de botânica, de botânica não né, mas de biologia no ensino médio né? E dava as disciplinas específicas de botânica na licenciatura, mas esse professor saiu porque era temporário. (Íris, grifo nosso)

Olha a, o professor de fato mais, que acaba fazendo isso de forma mais regular é a **Rosa**, por quê? Porque ela tem as disciplinas de botânica e ela trabalha com terceiro ano do Ensino médio, que é onde tá, aí vamo lá Kelma, a diversidade, a botânica entrando no contexto da diversidade biológica, né? É...que foi essa uma opção que a gente fez né, de trabalhar com um, com um grandes temáticas em cada ano. A Rosa já passa por esse processo há alguns anos né?(...) (Azaleia grifo nosso)

[...] A gente tem uma professora substituta, que é a Pétala...a Pétala entrou agora no comecinho de 2020, ahhh, ainda não deu muito tempo da coisa rola né com ela, mas ela tava trabalhando com fisiologia vegetal no ensino Superior e se não me engano ela também tem terceiro ano do Ensino Médio. (Azaleia grifo nosso)

[...] O mesmo professor não. [que trabalha conteúdos de botânica no superior e no integrado].[...] O professor que é responsável por todas as disciplinas de botânica assumiu esse ano, pela primeira vez, a disciplina projeto integrador do técnico em Meio Ambiente. (Açucena, grifo nosso)

A partir destas afirmações, notamos que a verticalização se complexifica ainda mais quando trazido à cena o professor substituto. Nesse sentido, Íris relata a dificuldade gerada pela saída de um docente substituto do seu câmpus, cuja substituição, não permitiu a continuidade do processo verticalizado de ensino. Aliás, as aulas de botânica para a licenciatura, no momento da entrevista junto à coordenadora Íris, em junho de 2020, eram ministradas por professoras agrônomas e não por professoras licenciadas em Ciências Biológicas. Assim, aplica-se a ideia de que o “notório saber” em uma determinada área é suficiente para ensiná-la. Porém, como enfatizado no Capítulo 1, sabemos que é necessário o desenvolvimento de diversos conhecimentos, como o CPC docente, para um processo mais efetivo de ensino-aprendizagem (Shulman, 1986).

Questionamos a mesma coordenadora em relação ao perfil destas professoras, bem como se isso poderia influenciar na formação dos licenciandos. Íris nos respondeu:

[...] só que um ponto positivo, apesar delas não terem um curso de licenciatura, não serem professores de ciências biológicas licenciatura né, não terem essa formação, uma delas é, está fazendo uma licenciatura né, a parte, e a outra ela orienta os nossos alunos também, estagiários em licenciatura e também atua no ensino médio.(Íris, grifo nosso)

Em seu câmpus, a coordenadora Íris nos descreveu o perfil das professoras que ministram conteúdos de botânica para o Ensino Superior: uma delas está cursando licenciatura e a outra, mesmo sem licenciatura, ministra aulas na educação básica (ensino médio Integrado) e, inclusive, orienta estagiários da licenciatura em Ciências Biológicas, que fazem estágios de regência na educação básica. Ficamos surpresas com essas informações e nos indagamos: como ocorre o ensino de Biodiversidade Vegetal nas disciplinas de Botânica, uma vez que as docentes que ministram esse conteúdo têm graduação em Engenharia Agrônômica ou Agronomia, cujo propósito-fim de atuação profissional não é a formação de professores? Estaria aqui constituída mais uma faceta da precarização do processo de verticalização do ensino nos IFs, materializada na atuação de professoras que ministram aulas sem o necessário desenvolvimento do CPC e outros conhecimentos docentes associados?

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Engenharia Agrônômica ou Agronomia, espera-se do egresso:

[...] sólida formação científica e profissional geral que os capacite a absorver e desenvolver tecnologias; tanto o aspecto social quanto à competência científica e tecnológica que permitirão ao profissional atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. O formando deverá estar apto a compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação aos problemas tecnológicos, sócio-econômicos, gerenciais e organizativos, bem como utilizar racionalmente os recursos disponíveis, além de conservar o equilíbrio do ambiente. (BRASIL, 2004. p.2, grifo nosso)

Essas mesmas diretrizes apontam que uma das competências e habilidades do agrônomo egresso é “exercer atividades de docência, pesquisa e extensão no ensino técnico profissional, ensino superior, pesquisa, análise, experimentação, ensaios e divulgação técnica e extensão” (BRASIL, 2004. p.3, grifo nosso). Desta forma, ainda que legítima a participação de professoras agrônomas na Licenciatura de Ciências Biológicas, não sabemos se elas estariam aptas a abordar a Biodiversidade Vegetal num contexto evolutivo, tal como é previsto na ementa do PPC do próprio curso²⁶ do qual fazem parte (Anexo A). Entendemos que a formação inicial destas professoras,

²⁶ Trecho da ementa da disciplina de Sistemática Vegetal: A disciplina aborda noções gerais de nomenclatura e classificação Botânica. Além disso, tratará da caracterização, biologia, evolução, ecologia, taxonomia e importância dos grandes grupos estudados em Botânica (...)” PPC do curso de Ciências Biológicas (p. 104), disponível em https://avr.ifsp.edu.br/images/pdf/ciencias_biologicas/Aba%20-%20Projeto%20Pedag%C3%B3gico%20do%20Curso/PPC_Lic.%20em%20Ci%C3%A2ncias%20Biol%C3%B3gicas_2018.pdf. Acesso em 30 jan.2023.

amparada nas Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2004), aborda o conteúdo de botânica de forma mais pragmática, pensando em seu uso para cultivo e abastecimento de alimentos.

Também nos chamou a atenção a condição de existirem professores de biologia no câmpus que admitiam não se sentir aptos a ministrarem os conteúdos de botânica. Percebemos isso quando a coordenadora Íris nos relatou que, com a saída de um professor substituto, especialista em botânica, que ministrava aulas com esse conteúdo para o ensino superior e para o integrado, quem assumiu suas aulas foram as agrônomas. Nos parece haver uma certa “insegurança” por parte dos docentes em ministrar conteúdos nos quais não são especialistas. Seria este, então, um problema dentro dos Institutos Federais para a efetivação da verticalização, ou seja, contratar professores de diversas especialidades dentro de uma área – por exemplo, a Biologia – e esses mesmos não conseguirem desempenhar a polivalência, uma das condições da verticalização do ensino? Para tentarmos entender mais essa questão, discutiremos sobre a docência no IFSP em outro tópico, deste mesmo capítulo.

Com base nas entrevistas junto às coordenadoras, verificamos que, em dois câmpus do IFSP, não existiam professoras de Ciências Biológicas ministrando conteúdos de botânica para o ensino superior e para a educação básica, concomitantemente. Em um deles (o câmpus da coordenadora Violeta), a professora só ministrava aulas para o Ensino Superior, já noutro (o câmpus da coordenadora Íris), quem ministrava aulas eram duas agrônomas, sendo que uma delas atuava exclusivamente no ensino superior e a outra, no ensino técnico concomitante e superior.

Azaleia e Açucena apontaram professoras que ministravam conteúdos de botânica para o superior e integrado, não necessariamente no mesmo período letivo: as professoras Rosa e Margarida. Essas professoras, de câmpus diferentes, aceitaram participar da nossa pesquisa, voltada para entender o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) sobre o conteúdo de Biodiversidade Vegetal, cujos resultados serão apresentados nos capítulos 5 e 6.

3.2.3 A Docência no IFSP na visão das coordenadoras

Ao realizarmos as entrevistas, nos deparamos com várias falas das coordenadoras a respeito de como acontece a docência no IFSP. Consideramos, portanto, a relevância de tratarmos este ponto, buscando discutir a práxis da verticalização do ensino no IFSP. Gostaríamos de ressaltar que não foi nossa pretensão generalizar as respostas das coordenadoras para entender como ocorre a verticalização no IFSP em sua totalidade, pelo contrário, procuramos apenas rastrear alguns sinais de como ela vem acontecendo no cotidiano de cada câmpus.

As coordenadoras fizeram alguns destaques sobre a docência no IFSP, considerando a atuação dos professores nos diferentes níveis de ensino:

[...] o Instituto me transformo num, num pato. Que que eu quero dizer com pato né? É uma, é uma piadinha até que, conceitualmente equivocada pra biólogos mas assim, é basicamente isso: é você não nada muito bem, você não voa muito bem, você não anda muito bem, você faz tudo, você é capaz de voar, você é capaz de nadar minimamente, você é capaz de andar no solo minimamente, mas você não é muito bom em nada disso né? Então assim, é, é, e aí isso aí é um conflito com a sociedade que a gente vive né? E, e, dessa, dessa, especialização, eu percebo que a gente tem que, que a humanidade tá tendendo a sair um pouco dessa caixinha das ultraespecializações, mas isso tira a gente da zona de conforto e isso traz pra gente uma sensação de que você sabe um pouquinho de cada coisa mas não sabe muito sobre nada e isso tira a gente daquela, daquela sensação de conta: aqui eu sei, aqui eu vô bem aqui eu tô confortável, então eu tenho essa sensação de desconforto constante a medida que você tem que passar sempre sobre tudo, que a sua visão é sempre muito ampla, de que o seu trabalho envolve né, muitas modalidades de ensino, níveis de ensino. (Azaleia grifo nosso)

Já atuei em 200 disciplinas dentro do Instituto Federal né? Desde o ensino médio, que a gente faz do primeiro ao terceiro ano, como em disciplina de microbiologia, como em disciplina de ecologia, a gente tem isso né, eu, eu falo que a gente lá é, é, num sei nem se é multitask, A gente lá tem que ser multi tudo, né? 'Cê tem que tá estudando muito porque você pode ter que trabalhar com disciplinas das quais você não tem afinidade, ou que não são relacionadas a sua área de formação, porque de fato a gente tem uma dificuldade muito grande de ter profissionais de todas as áreas, então já trabalhei com muita coisa. (Azaleia, grifo nosso)

[...] EBTT, né...então a gente é pau para toda obra... isso é difícil! (Açucena)

A fala da coordenadora Azaleia, sobre o fato do Instituto Federal a ter “transformado em um pato”, é uma boa alegoria para representar a polivalência esperada do professor EBTT. O professor é “obrigado” a transitar por diferentes níveis

de ensino sem ter a devida formação para desempenhar a docência, o que o faz sentir-se “perdido” frente a “novas” demandas.

[...] quando a gente entra no instituto, não sei se você teve a mesma impressão que eu, parece que a gente cai de paraquedas numa coisa totalmente diferente daquilo que a gente está acostumado. Ainda mais a pessoa que acabou de sair da pós-graduação, saiu do doutorado ou saiu do mestrado e pá! Caiu num lugar que é muito diferente, mas é um diferente assim, positivo, um diferente enriquecedor, né, é daquele padrão que você tava acostumado no seu mestrado ou mesmo na sua graduação né? (Íris, grifos nossos)

O trabalho docente dentro do Instituto Federal é diferente de qualquer outra rede de Ensino e isso pode causar algum tipo de incômodo, principalmente no início da carreira. A condição de ministrar aulas no Ensino Superior e na Educação básica foi apontada pelas coordenadoras como algo positivo, mas sem idealizações a respeito dessa nova institucionalidade:

É...eu acho que o aluno, o professor do superior dá aula no integrado, acho que acaba que meio sendo uma coisa até que inconsciente, ele acaba se preocupando mais com as aulas dele. E mesmo porque como ele tá com a prática no integrado, ele tá praticando a aula do integrado, ele sente na pele, vamos dizer assim né, as dificuldades, os problemas do dia a dia, que ele tem em sala de aula. Eu acho que isso ele acaba, compartilhando com os alunos do superior. Eu acho que é uma experiência riquíssima isso. (Violeta, grifos nosso)

É eu acho que pro curso de licenciatura, um professor dar aulas em diferentes níveis, em diferentes modalidades, isso enriquece a formação inicial dos professores, com certeza, por que, ele vai ter toda uma experiência, todo um repertório que de repente aquele professor que só ficou é, no curso de, no curso específico ali da graduação não teria. Então eu acho que, que quanto mais experiências esses professores tiverem, trabalhando com diferentes modalidades de ensino, diferentes níveis, melhor vai ser a formação que ele vai dar para o aluno dele, a formação inicial dos professores, né? (Íris, grifos nosso)

Então por que eu acho que é muito positivo ter essa inserção no ensino médio? Porque a minha prática docente no ensino médio é vitrine para os meus alunos da graduação. São o local, são o ambiente onde os meus alunos da graduação podem é...vivenciar a prática docente.(..) eu tô na graduação trabalhando essas disciplinas eu tenho total propriedade pra falar de coisas que acontecem, de vivências que acontecem comigo. E é isso que eu faço, eu conto as minhas vivências. (...) é o lugar onde eu consigo refletir a minha prática docente, colocar as questões que eu tenho no dia a dia, mostra pro meu aluno que a gente tem dificuldades às vezes, que nós somos pessoas humanas, que...a gente é afetado pelo o que 'tá ao nosso redor, que a gente não entra na sala e incorpora um...um...um ...personagem, uma personagem, que a gente é pessoa dentro da sala de aula. Né...então eu acho que é muito positivo. (Açucena, grifos nosso)

Ahhhh por um lado existe um ganho que eu acho maravilhoso, que é você começa a reconhecer as particularidades da forma de trabalho com cada um dos níveis né? (...) eu acho que esse professor que toma contato com isso, é um professor muito mais rico em termos de habilidades docentes, em termos

assim, de formação pra docência. Ele é um professor mais versátil, ele é um professor que consegue é...reconhecer os contextos em que ele tá trabalhando de uma forma mais tranquila, eficaz, segura, então assim, eu acho que em termos de exercício da docência, isso é maravilhoso.(Azaleia, grifo nosso)

As coordenadoras apontam como aspecto positivo a condição do professor ministrar aulas na Licenciatura e no Ensino Médio Integrado, pois, assim, ele consegue “sentir na pele” os problemas dentro de uma sala de aula de educação básica, por exemplo, lidar com os alunos mais jovens e com menos conhecimento acumulado, quando comparados aos alunos do ensino superior. Outro ponto interessante a salientar é que muitos alunos das licenciaturas do IFSP fazem seus estágios supervisionados na educação básica, nos próprios câmpus onde estudam, junto às turmas do Integrado. Assim, a coordenadora Açucena aponta que “a prática docente no ensino médio é vitrine para os meus alunos da graduação”. Destarte, os professores ministram aulas para os alunos da Licenciatura, em disciplinas específicas do curso e, invariavelmente, recebem esses mesmos alunos, como estagiários, em suas aulas da disciplina de biologia, do Ensino Médio Integrado. Talvez essa seja a forma mais recompensadora para os professores da licenciatura: discutir com seus alunos em formação a prática pedagógica em lócus. A pesquisa de Verdum et al. (2017), realizada com gestores do IFRS, apontou para a possibilidade dos professores, ao transitarem pelos diferentes níveis de ensino, enriquecerem suas práticas, quando na ação pedagógica junto às licenciaturas. Essa interlocução com a Educação Básica, tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores formadores, abre um novo horizonte às propostas formativas e à possibilidade de inovação pedagógica.

Contudo, as coordenadoras também conseguem perceber pontos negativos dessa “polivalência” dos professores:

[...] o professor que precisa produzir ah, ah, pensar cursos sempre tão distintos, ele acaba não conseguindo tê ah....acho que assim, o tempo necessário pra preparar ou pra pesquisar tanto é, é....quando ele tem uma demanda na pós-graduação por um assunto, uma demanda na graduação por outro assunto e uma demanda na EJA por outra assunto, isso pode, isso pode levá-lo a priorizar a suas aulas da Pós-graduação, que vão exigir dele um conhecimento formal muito maior e ele pode dispensar menos tempo pra preparação da aula da EJA, que talvez ele julgue é mais fácil, entre aspas. então assim, eu acho que essa é uma implicação na...na perda da qualidade quando você tem muitas frentes pra trabalhar e muitos níveis...e o nível que te exige, um, um domínio de um conteúdo maior, também vai exigir um tempo maior pra você, vai acabar ocupando uma parte maior da sua dedicação, em detrimento de outros né? (Azaleia, grifo nosso)

A coordenadora Azaleia nos chama atenção para a preparação das aulas por parte dos professores, em diferentes níveis de ensino. Azaleia entende que o professor

irá se dedicar mais para o nível que exigir um “maior domínio do conteúdo”, o que pode atrapalhar a qualidade das aulas nos demais. Com essa fala, nos indagamos se esse não poderia ser um dos motivos dos professores licenciados em Biologia do câmpus da coordenadora Íris não assumirem as aulas de botânica. Será que a exigência em relação ao conhecimento do conteúdo pode deixar esses professores inseguros para planejar e ministrar essas aulas? Consideramos ser este um tema interessante para pesquisas posteriores.

De uma forma geral, conforme já assinalado por Araújo (2018), o processo de verticalização do ensino exige do docente maior preparação didática e múltiplos planejamentos. O mesmo autor também nos explica que os fatores de ordem psíquica obrigam o professor, no intervalo que se desloca de uma sala para a outra, em um mesmo dia de trabalho, “reorganizar cognitivamente sua transposição didática, sua linguagem e movimentar neurologicamente todas as suas capacidades mentais para atender o nível de ensino que irá atuar em seguida” (ARAÚJO, 2018. p. 98). Diante dessas condições, Araújo (2018) defende a tese de que a verticalização foi uma das formas encontradas pelos idealizadores dos IFs para tornar a instituição mais eficiente, com maior disciplina para o trabalho, resultando no aumento da densidade laboral dos docentes, exercida sob uma “polivalência dissimulada”. Essa mesma ideia é compartilhada por Fernandes (2013), Arruda e Paula (2012) e Araújo e Mourão (2014; 2015; 2016).

A partir dos dados produzidos em nossa pesquisa, entendemos que essa “polivalência” do professor pode, de fato, representar uma forma de precarização da atividade docente, no entanto, consideramos que existem estratégias possíveis de serem implementadas no nível institucional, capazes de atenuar esse quadro de precarização, a destacar: a formação continuada docente e construção político-pedagógica integrada.

De acordo com Silva (2017) para que o ensino verticalizado aconteça é necessário planejamento. É almejado que os professores sejam melhor preparados para essa nova forma de atuação, através de orientações efetivas da equipe de gestão/pedagógica do câmpus, e participação em programas de capacitação e atualização que envolvam a temática da verticalização. Quando perguntadas sobre a formação continuada dentro do IFSP, a coordenadora Azaleia assim se posicionou:

[...] eu acho que a gente deveria tá produzindo mais conhecimento sobre isso, e poderia tá trabalhando uma formação continuada, com a verticalização, seus pressupostos, o que que ela é, quais são as suas implicações, né? Eu acho que esse é um, é um, um nicho que é muito nosso e que é muito pouco

aproveitado e que a gente precisa inclusive fazer essa formação em nós mesmos, sobre a verticalização, por exemplo. (Azaleia, grifos nossos)

A coordenadora Azaleia nos aponta a importância de ocorrerem formações continuadas a respeito do que a instituição entende por verticalização. Ela também aponta que essas formações não ocorrem atualmente no seu câmpus. É nessa direção que concebemos a verticalização: discutida de forma ampla com a comunidade, para que todos possam ter uma clareza institucional de como ela pode acontecer. Dessa forma, a construção de uma nova proposta – considerada inovadora, como a verticalização –, precisa ser concebida coletivamente, devendo estar ancorada na realidade social onde se insere, ou seja, em diálogo com o projeto político-pedagógico institucional.

[...] é uma, uma percepção minha em reuniões, no discurso desse pessoal...não conseguem ter um dimensionamento muito é...dos diferentes níveis de ensino. Parece que o curso, por exemplo de integrado em informática, eles querem transformar em uma mini ADS [Análise e Desenvolvimento de Sistemas] assim, você entendeu? [...] de onde que eu acho que vem, de onde nasce isso? Da falta de formação desses docentes, do entendimento de...de níveis de ensino mesmo né, pra cada nível de ensino você tem um, um objetivo e uma expectativa diferente. Então eu acho, eu acho que seria fundamental que se gente tivesse mais formações nisso né? Eu acho sim. (Violeta, grifo nosso)

[...] seria interessante, uma formação específica, pra que o docente primeiro conheça né, o que que é Instituto Federal é...eu ia falar assim: Conheça qual é a identidade, mas acho que essa identidade ninguém tem formado ainda, a gente tá buscando né? Mas entendendo pelo menos o que se propõe, o que se propõe um Instituto Federal no Brasil, né? (Íris, grifos nossos)

Não só a questão da verticalização aparece em destaque na fala das coordenadoras, mas sim um entendimento de que o Instituto Federal, de uma forma mais ampla, necessita ser “apresentado”, seja em relação aos seus pressupostos institucionais, seja em relação a sua historicidade. Aqui pensamos que essa apresentação deva ser para os servidores, mas concordamos que tem que ser apresentado para toda a comunidade. O entendimento de o porquê existir dentro de uma mesma instituição níveis diferentes de ensino, num mesmo eixo temático e que, para cada um desses níveis, a aula tem que ser diferente, com suas respectivas estratégias e conteúdos, para atingir objetivos distintos, são aspectos que, por exemplo, devem pautar as ações formativas. Em nossa pesquisa encontramos nas falas das coordenadoras e na bibliografia consultada que, a formação continuada dentro dos Institutos Federais é um dos caminhos para se alcançar a compreensão dessa “nova institucionalidade”. Seria importante que essa formação alcançasse todos os servidores, não apenas os docentes. Consideramos todos os servidores da instituição como “educadores”, cada um dentro da

especificidade de sua tarefa. São educadores, pois mediam os processos de aprendizagem que, dentro do Instituto Federal, acontece em seus diversos espaços, e não somente dentro da sala de aula.

Um outro encaminhamento sugerido por Silva (2017) é a uniformização das reuniões pedagógicas em todas as áreas. Sobre essas reuniões pedagógicas, é importante destacar que dentro do IFSP, existem duas horas semanais, determinadas pela Resolução 109/2015, reservadas no PIT (Plano Individual de Trabalho) dos professores, para as chamadas RNAs. As RNAs são reuniões de área ou de departamento, dependendo do câmpus, que acontecem semanalmente. Em sua gênese, elas deveriam proporcionar discussões pedagógicas dentro do câmpus, mas encontramos nas falas das coordenadoras que isso varia conforme cada realidade. No Quadro 11 apresentamos as diferenças e semelhanças dessas reuniões, que apareceram na fala das coordenadoras:

Quadro 11 - Apresentação das RNAs (Reunião de área ou curso) por câmpus de cada Coordenadora no ano de 2020.

Coordenadora	Reuniões de formação - RNA	Fala da coordenadora
Açucena	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniões semanais com professores que fazem parte do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. -Reunião com os professores dos cursos integrados semanalmente em horários diferentes dos cursos superiores. -No planejamento, no início do ano, ocorre reunião com todos os professores que ministram aulas no curso de Ciências Biológicas. 	<p>“E a gente tem, uma das coisas que é muito legal assim, no nosso grupo, que é um grupo próximo....<u>pelo fato do câmpus ser pequeno, da gente ter uma proximidade muito grande com os alunos</u>, a gente tá muito atento aos alunos que a gente tem. Então tem muitas discussões né? <u>A gente quase que tem um conselho de classe, a gente brinca assim, ao final do semestre, para falar das turmas...aliás, durante o semestre né?</u> Falar das turmas, das impressões que a gente tem dos alunos, e de propostas de trabalho, para resgatar os alunos, pra, pra permitir que eles continuem é... no curso de forma mais tranquila. Mas é...<u>discutir a nossa formação docente, é pouco, a gente não discute muito não.</u> (...) Quando eu vou discutir algum assunto que é, que é necessário, por exemplo, a reunião de planejamento, em que eu vou fazer o planejamento do semestre, aí eu convoco todos os professores que dão aula naquele semestre, que vão dar aula naquele semestre pra ver.</p>
Violeta	<ul style="list-style-type: none"> - Uma vez ao mês - reunião com todos os docentes do curso. - Primeira quarta-feira do mês - Reunião Geral com todos os cursos e o diretor. -Última quarta-feira do mês - Reunião com a equipe de Formação Continuada 	<p><u>A vantagem é que você consegue agora reunir em uma sala, pelo menos uma vez no mês todos os docentes do curso.</u> Você consegue falar com todo mundo que tá dando aula no curso naquele semestre. Por outro lado, qual que é a desvantagem: é que elas acabam...., como você tem muitos cursos, elas ficaram pulverizadas em uma vez por mês essas reuniões. <u>Então as vezes você não tem tempo de discutir todas as demandas que você acumula num mês em uma reunião de duas horas, você não consegue fazer isso.</u></p>

<p>Azaleia</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniões semanais com professores que fazem parte do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. -No planejamento, no início do ano, ocorre reunião com todos os professores que ministram aulas no curso de Ciências Biológicas. -Reuniões semanais com representantes do NDE (Núcleo Docente Estruturante) da Licenciatura em Ciências Biológicas). -Não existe reunião semanal para os cursos Integrados. 	<p>São Paulo tem uma dinâmica um pouco diferente do que costuma acontecer nos campus do interior tá? <u>Reuniões de curso não costumam acontecer muito, tá? A gente tem reuniões de curso nos planejamentos, início de semestre (...) a gente consegue reunir e conversar um pouco sobre o planejamento para o semestre, quais são as atividades que vão acontecer, a gente pensa assim, em termos de planejamento mesmo tá? (...) Discussões sobre o curso, a gente faz muito isso em NDE, <u>nossas reuniões de NDE, são religiosas e acontecem toda a semana</u> e a gente procura sempre ter um representante, da matemática, ou da física, ou da química, e os professores da biologia, alguém da pedagogia. (...) Nós somos grandes demais assim, a nossa, a nossa gestão dificulta muito. É, é são 350 professores...né? E assim, a gente não consegue as vezes, horários, espaços pra que você tenha esses professores reunidos semanalmente, quinzenalmente, para discutir sobre um determinado curso.</u></p>
<p>Íris</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Reuniões semanais com professores que fazem parte do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. -Uma vez ao mês reuniões com todos os docentes do curso do semestre. -Reuniões com horários diferentes para que os professores participem das reuniões dos Superiores e dos Médios Integrados. 	<p>A gente padronizou também, pelo menos uma vez no mês fazer uma reunião maior, <u>uma reunião geral com todos os professores que lecionam naquele semestre</u>. É...e aí com isso a gente consegue fazer coisa maiores, também identificar certos problemas, ali no curso se tiver né? É e também propor projetos. (...) quando a Biologia, né <u>o curso de Ciências Biológicas, se reúne com todos os professores, normalmente a gente tá é discutir sobre os nossos projetos interdisciplinares</u>. É...qual vai ser o tema, com vai ser feito, quem vai fazer o que, né?</p>

Percebemos que, nos câmpus do IFSP representados nesta pesquisa (2020), existia uma reunião com todos os professores que estavam vinculados ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Entretanto, nem todos os professores de biologia mantinham vínculos com a Licenciatura. Tal situação reflete a distribuição dos códigos de vaga entre os cursos ativos em cada câmpus do IFSP. Além disso, existem professores que têm o maior número de aulas atribuídas em outros cursos, tais como, cursos de bacharelado e técnicos concomitantes/ subsequentes, o que também pode dificultar os encontros semanais. Diante desse quadro, os câmpus buscam resolver suas demandas de forma muito peculiar, como nos contou a professora Violeta:

[...] Era toda a semana todos os cursos [as RNAs], todas...é...sempre cada área fazia sua reunião separada, então eu acabava me reunindo só com os biólogos, entendeu? E assim, só com os biólogos ainda aqueles que não tinham é a maioria das aulas na biologia, porque tem semestre, por exemplo, que tem biólogo que tem a maior parte da carga horária na agronomia, então ele participava da reunião da agronomia. Então a gente nunca conseguia reunir todo mundo do curso, então a gente nunca conseguia. Então tinha docente que ficava por fora né? (Violeta, grifo nosso)

Silva (2017) recomenda que o melhor momento para se discutir sobre a verticalização é nas reuniões com todos os professores. Nesse momento, a discussão sobre essa “inovação pedagógica” torna-se fundamental para que todos possam se inteirar do tema e, assim, proceder à revisão dos métodos de ensino, com a finalidade de proporcionar o aprendizado de novas práticas, mais dinâmicas e eficazes no cenário da verticalização. É um dos desafios do IFSP proporcionar reuniões de área (RNAs) com ênfase na “reflexão pedagógica”, uma vez que, quando limitadas à comunicação de “informes”, acabam abstendo-se do seu caráter formativo. Uma das dificuldades apontadas pelas coordenadoras refere-se à grande demanda de pautas, geralmente previstas para um tempo limitado de reunião. Azaleia menciona que: “[...] reunião de área, a gente chama de área, mas ela pode ter demandas ahhh da direção, ah, pode ter demandas de atribuição, pode ter demandas do curso, pode ter....., é um momento sagrado.” Nessa mesma direção, se posiciona Violeta:

Eu tinha é, me programado, quando eu assumi a coordenação pra fazer com que as nossas reuniões, é semanais, a gente discutisse a questão de formação, de estágio, né? No sentido assim, é teórico mesmo, os professores que trabalham mais de perto com estágio, trazerem artigo, trazerem capítulo e a gente fazer discussão desses capítulos, desses artigos, não consegui. Não consegui por quê? Por que você tem, é...acaba virando uma reunião de informes né? Você chega lá ó: O diretor pediu pra fazer isso, a instituição vai ter que fazer isso, tem que preencher esse formulário até tal dia (...) (Violeta, rifo nosso)

As demandas burocráticas da instituição acabam tomando o espaço das discussões pedagógicas, de forma que, o que deveria ser o motivo principal das reuniões, acaba ficando relegado ao segundo plano. Logo, os professores podem entender que a formação pedagógica institucionalizada não faz parte da carga horária semanal, visto que as RNAs têm-se transformado em espaços voltados a suprir as demandas burocráticas institucionais. De acordo com o Regimento dos Câmpus do IFSP, aprovado pela Resolução nº 26, de abril de 2016 (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2016), existem inúmeras atribuições ao Coordenador de Curso dentro do IFSP que, por sua vez, está subordinado ao DAE. Essas atribuições estão muitas vezes relacionadas a supervisionar processos, acompanhar a realização de atividades, participar de reuniões, atribuição de aulas e elaboração do horário. Não consideramos que a função do Coordenador de Curso deva ser estritamente burocrática, em concordância com o que apontaram as coordenadoras entrevistadas durante a nossa pesquisa. Nesse sentido, gostaríamos de retomar os tópicos VI e XII do artigo 19, da Resolução 26:

VI- Estruturar, conduzir e documentar as reuniões de curso, de caráter acadêmico, assim como as reuniões do Núcleo Docente Estruturante e do Colegiado de Curso, dando publicidade às deliberações;

XII- Acompanhar academicamente e avaliar continuamente, junto ao colegiado de seu Curso e Núcleo Docente Estruturante, a elaboração e execução do projeto pedagógico e propor, quando necessário, sua modificação, realizando os encaminhamentos para implementar as alterações; (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2016)

O destaque a esses tópicos é, justamente, para salientar que as funções do Coordenador de Curso extrapolam o âmbito burocrático, alcançando responsabilidades atreladas à condução pedagógica do curso, em sua totalidade. Embora não exista explicitamente nesse documento a atribuição de “formar professores”, nos parece que é a coordenação de curso quem necessita encaminhar este tipo ação formativa continuada. Também não aparece na Resolução 26 nenhum registro explícito em relação à verticalização, no entanto, consideramos que as menções de incumbência do coordenador quanto à atribuição de aulas, organização do calendário acadêmico e da grade horária junto à DAE, é uma forma de materialização da verticalização na prática. Isso posto, entendemos que a função do Coordenador de Curso no IFSP é bastante abrangente e que, portanto, requer uma maior atenção por parte da Gestão institucional. Não é o intuito dessa pesquisa aprofundar os aspectos atrelados à função do

coordenador, contudo como demos voz às Coordenadoras de Curso de Ciências Biológicas, não poderíamos nos furtar a apresentar uma breve discussão sobre essa questão, tão complexa institucionalmente.

Continuamos a investigar o tema “Formação Continuada de Servidores”, pois entendemos ser de extrema importância para o andamento dos projetos pedagógicos, especialmente dentro dos Institutos Federais, visando o total entendimento e aplicabilidade do projeto institucional:

O que queremos enfatizar é a importância da formação continuada neste período de implantação e consolidação dos Institutos Federais. Sem isso, é muito difícil que esse projeto sobreviva, pois ele está intrinsecamente vinculado a um projeto de sociedade e a uma visão política da EPT [Educação Profissional e Tecnológica]. (PACHECO, 2015, p. 38)

Existe um direcionamento institucional do IFSP para a realização de formação continuada. Essa iniciativa foi mencionada pela coordenadora Violeta:

[...] aí tem a comissão de Formação continuada que organiza todo mês uma atividade, uma palestra ou alguma, enfim, para fazer nessa última quarta-feira do mês. [...] eu adoro. Eu sempre gosto, sempre trazem palestras legais, é um grupo bem bacana. Não sei se todos os professores iam falar a mesma coisa que eu tô falando né? [...] Já teve palestra sobre, por exemplo, vieram, teve profissional de...que veio falar sobre suicídio, teve profissional que veio falar sobre avaliação, enfim, ixi já teve ene já, ene, ene palestras diferentes já. Todas..., eu sempre, eu sempre, sempre são interessantes. (Violeta, grifos nossos)

A PRE (Pró Reitoria de Ensino) implementou, em 2015, por meio da DAPE (Departamento de Articulação Pedagógica, Ações Inclusivas e Formação Continuada)²⁷, a Política de Formação Continuada de Professores do IFSP. Essa política é legitimada institucionalmente pela Resolução 138/2015 (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2015b) e se constitui de um conjunto de atividades e ações voltadas para o processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento profissional dos docentes. É sugerida que essa formação continuada aconteça em duas vertentes: pontualmente, em atividades internas e externas (cursos, reuniões, encontros, congressos, jornadas, seminários, palestras, oficinas) e, no câmpus, por meio de encontros e/ou reuniões pedagógicas periódicas. No câmpus essas atividades são organizadas e ministradas pelas Equipes de Formação Continuada. Essas equipes são constituídas por no mínimo dois e no máximo oito servidores, entre docentes e técnicos administrativos. Dentre os técnicos, pelo

²⁷ Para mais informações sobre a DAPE (Departamento de Articulação Pedagógica, Ações Inclusivas e Formação Continuada) visitar o site <https://ifsp.edu.br/component/content/article/42-assuntos/ensino/1206> (Acesso 31 jan. 2023).

menos um deles necessita estar vinculado à equipe sociopedagógica do câmpus (pedagogos, assistentes sociais, psicólogos ou técnicos em assuntos educacionais). Todos os componentes dessa equipe de formação devem possuir formação em nível superior, preferencialmente na área de humanas e/ou pedagógica. Quanto ao grupo de professores que compõe a equipe, é requerido que estes representem áreas/cursos distintos, e que sejam preferencialmente licenciados. Essas equipes devem ser eleitas democraticamente dentro de cada câmpus, com vigência de mandato igual a dois anos. A formação deve ser desenvolvida no câmpus, com um mínimo de 2 horas mensais, podendo acontecer nas RNAs ou em outro momento oportuno.

Consideramos que essa Equipe é de grande importância para a formação pedagógica dos docentes e acrescentamos: de todos os servidores! Na presente pesquisa, não investigamos como ela é constituída em cada realidade, bem como quais ações realizam. Todavia, a coordenadora Violeta foi a única participante do estudo que fez menção à Equipe de Formação Continuada de seu câmpus. Tal fato pode indicar que esta Equipe esteja mais ativa em seu câmpus, quando comparada às demais realidades.

Examinando também a Resolução 138/2015, que instituiu a política de formação continuada, não encontramos em nenhum tópico menção às questões sobre a verticalização nos Institutos Federais, ou mesmo, referência à Educação Profissional e Técnica (EPT). No entendimento das coordenadoras, tais assuntos deveriam ser recorrentemente discutidos:

[...] Então eu acho muito bacana, seria muito bacana que tivesse uma formação é específica pra todos os docentes né? Tem a questão também da Educação é...tecnológica, do ensino médio integrado ao ensino técnico, ensino técnico integrado ao ensino médio, que que é isso, né? Como que a gente trabalha com isso, como que a gente faz um currículo voltado pra atender essa, essa especificidade, né? Então tudo isso é de suma importância para um docente que atua no Instituto Federal né? Conseguir entender de fato que que é o Instituto Federal (Íris, grifos nossos)

[...] A gente poderia trabalhar com, com, com formação continuada dentro de questões relacionadas à formação pro trabalho, concepções de trabalho, né, qual é a nossa filosofia de formação pro trabalho, são coisas muito específicas e voltadas pra nossa instituição, que não é qualquer formação continuada. (Azaleia, grifos nossos)

Compreendemos a complexidade de trabalhar esses assuntos, principalmente em uma instituição relativamente nova, com apenas 14 anos, porém, concebemos ser de grande importância que toda a comunidade debata e entenda esses “conceitos-chave”. Eles são o cerne dessa nova institucionalidade, uma vez que a verticalização, como

inovação pedagógica e administrativa, é encontrada exclusivamente nos Institutos Federais. Nesse sentido, fazemos coro às palavras do professor Eliezer Pacheco quando nos apresenta a seguinte solicitação:

[...] aumenta a necessidade de que os Institutos Federais invistam fortemente na formação desses novos profissionais. Não se trata de formação acadêmica ou técnica. Esta, os mesmos já a possuem, pois são detentores de títulos de doutores ou mestres e mesmo quando só graduados, geralmente são oriundos de boas universidades. Trata-se de formação política que lhes permita conhecer o Projeto Político-Pedagógico dos Institutos Federais com suas peculiaridades. Alega-se que alguns dirigentes da Rede Federal, eles próprios, não dominam a proposta dos Institutos Federais e por isso não conseguem promover esse debate. Mesmo que isso seja verdadeiro, se houver comprometimento com a proposta dos Institutos, existem pessoas ou instituições que podem colaborar para que esse objetivo seja alcançado. (PACHECO, 2015. p. 35, grifos nossos)

Sugerimos que o projeto político-pedagógico dos Institutos Federais, e o tópico da verticalização, em especial, sejam pauta de discussão dentro dos órgãos superiores do IFSP, resultando de um processo democrático, os balizadores de implementação das práticas pedagógicas nos câmpus, em articulação com as demandas comunitárias locais.

3.3 O QUE AS PROFESSORAS PARTICIPANTES DIZEM SOBRE A VERTICALIZAÇÃO NO IFSP

Como já apresentado, esta pesquisa acompanhou duas professoras que trabalham de forma verticalizada - Margarida e Rosa –, com o detalhamento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal para o Ensino Técnico Integrado ao Médio e Ensino Superior. Nos capítulos 5 e 6, abordaremos o CPC dessas professoras.

No presente tópico, falaremos a respeito de como a verticalização é vista por essas professoras, considerando aspectos de suas práticas, bem como, da experiência que possuem na docência no IFSP. Assim, complementamos a visão das coordenadoras e ampliamos a discussão sobre a verticalização neste capítulo. A professora Margarida atua como professora do IFSP desde 2010 e a professora Rosa, desde 2014. São, portanto, professoras experientes em lecionar conteúdos de Biologia para os diferentes níveis de ensino. Esta, aliás, é uma condição importante a ser considerada quando da leitura e interpretação dos dados produzidos nesta pesquisa.

As perguntas relacionadas à verticalização foram feitas ao longo da entrevista presencial, efetivada no primeiro semestre de 2022. Para as duas professoras foi pedido que falassem acerca do que sabiam sobre a verticalização de forma bem genérica:

Entrevistador: O que você conhece de verticalização, ouviu falar de verticalização nos institutos federais?

Professora Margarida: Olha muito pouco para ser bem sincera e assim, já conversei com alguns colegas, assim, a maioria das pessoas, quando você pergunta isso, não sabem responder. Então eu não sei se é falta de divulgação, não sei se isso não é uma coisa que é, sei lá, muito importante no instituto, não sei em outros câmpus, mas aqui pelo menos ninguém fala quase nada de verticalização. [...] Assim a gente sabe essa questão do médio, o aluno já ir para o superior, o superior, se tiver uma pós, continuar os estudos, mas ninguém fala muito sobre isso assim, no dia a dia. (Entrevista, grifo nosso)

Entrevistador: [...] E o que que você conhece sobre verticalização no ensino nos Institutos Federais?

Professora Rosa: Ai pouco pra ser bem sincera assim. É eu sei que é uma coisa que deveria acontecer, né, e eu acho que talvez seja uma das maiores vantagens do IF, porque a gente tem aqui ensino médio e ensino superior na mesma instituição. Então, enquanto a gente tem os professores é que dão aula na licenciatura, eles também dão aula no ensino médio, então eu acho que é uma coisa que é, é, é diferente, eu acho que é um diferencial muito, muito grande pro IF sabe? É enfim, eu não sei se eu expliquei bem. (Entrevista, grifo nosso)

É interessante que ambas afirmaram de forma enfática que conhecem pouco sobre essa temática. Esse tipo de resposta está de acordo com os resultados produzidos por Oliveira (2016), em pesquisa realizada junto a docentes do IFB. Na ocasião, os professores entrevistados também pouco sabiam quanto à política de verticalização dos IFs. A autora nos chama a atenção de que esse tema faz parte do edital do concurso para seleção de professores EBTT. Logo esperava-se, ao menos teoricamente, que fosse mais familiar aos entrevistados. A pesquisa de Oliveira (2016) também apontou que, no IFB a polivalência por nível de ensino e o trabalho verticalizado dependem diretamente da fase de implantação do campus em que o professor está alocado, uma vez que existem aqueles que já ofertam todos os níveis e modalidades exigidos em lei e outros ainda em processo de discussão e análise da oferta de cursos. Mas, independente do campus de atuação, todos os docentes estão sujeitos à política de verticalização na busca pela otimização dos recursos, portanto, deveria existir um trabalho no sentido de auxiliá-los a conhecer e entender os impactos dessa política em seu trabalho cotidiano. Tal como em nossa pesquisa, Oliveira (2016) também encontrou com maior frequência respostas que posicionaram a verticalização enquanto “a possibilidade de o aluno iniciar os estudos em um curso técnico e seguir para a pós-graduação”, ou seja, vislumbrada sob a

perspectiva de construção de um itinerário formativo dentro do IF, sendo desse modo uma vantagem para o corpo discente. Semelhante definição sobre a verticalização foi revelada nos trabalhos de Quevedo (2016), Fernandes (2013) e Silva (2017). Assim, o foco recai na verticalização enquanto política para o estudante, sem emergir uma relação mais direta com o trabalho docente.

Quevedo (2016) aponta que a oferta de cursos de uma mesma área, desde o nível médio até a Pós-Graduação, não se trata por si só, de uma verticalização, mas remete a ideia de que esta oferta seria condição para que a verticalidade acontecesse. Nesse sentido, a oferta de cursos e a possibilidade de o discente progredir de nível de ensino na mesma área sem sair da instituição demonstra uma “prática pedagógica e administrativa verticalizada” (QUEVEDO, 2016, p. 11), contudo, não representa a verticalização em sua “totalidade”. O que talvez seja mais difícil do professor perceber²⁸, é que ele está diretamente inserido na “verticalização do ensino”. Uma vez não existindo a atuação docente de forma verticalizada, não é possível que a verticalização seja alcançada em sua total abrangência.

Em consonância com os objetivos desta pesquisa, as entrevistas realizadas buscaram extrair das professoras, elementos a respeito do processo de ensino de Botânica, inserido na proposta verticalizada dos IFs:

Entrevistadora:[...] você acha que você assim, o teu trabalho, as suas aulas é, é são de forma verticalizada, você dá aula para todos os níveis? Como é que é isso?

Professora Margarida: [...] E na pós, além de eu ser a coordenadora, eu dou 2 disciplinas também. [...]. Mas eu não vejo muita ponte de verticalização entre os conteúdos da graduação, com a pós, por exemplo. Parece que tem uma ... não sei se têm uma quebra, eu acho que não dá pra gente falar que existe nesse caso, no meu caso, né? Em particular da licenciatura pra pós graduação.

Entrevistadora: [...] E você acha que o professor trabalhar, com níveis distintos de ensino, né? Você acha que isso afeta as aulas do professor? Então pensando, a época que você deu aula para o integrado, né?

Professora Margarida: Nossa, eu dava para vários níveis, né? Eu dava médio, eu dava técnico, dava ensino fundamental, 2. [...] Então, são diferentes níveis, diferentes linguagens. Cê tem que fazer o recorte, tem que fazer a transposição didática, né? É no começo, acho que o professor é no começo de carreira, deve ter certa dificuldade em ajustar isso, como se fosse um botãozinho, né? Mas é... eu logo peguei o jeito e assim pra mim nunca foi um problema. Então, saber adaptar a linguagem, saber adaptar o tipo de dinâmica que cê vai fazer pra mim, isso é bem tranquilo. (Entrevista, grifo nosso)

Entrevistadora: Você acredita que seu trabalho de professora é realizado de uma forma verticalizada?

²⁸ Cito diretamente o professor, pois, ele é o foco em nossa pesquisa.

Professora Rosa: Eu acho que sim, porque a as matérias que eu ministro na graduação, quase todas são de botânica atualmente, né? É, então eu eu acho que quando eu vô ministrar esse conteúdo no ensino médio, eu já eu consigo ter uma percepção melhor assim, sabe? É, mas é claro, assim, que pra outros conteúdos isso não acontece, isso acontece pra botânica mas não acontece no meu caso, pra outros conteúdos, [...]

Entrevistadora:[...] você acha que o fato de o professor trabalhar com, com níveis distintos de ensino, é, você acha que pode afetar na qualidade da aula desse professor? [...]

Professora Rosa:Ah pode eu acho que pode afetar positivamente assim. No caso da licenciatura, o fato da gente estar também no ensino médio ajuda porque, poxa vida né, a gente tá formando professores e a gente está na sala de aula, no ensino médio. [...] Então quando você vai ensinar algum conteúdo no ensino superior, você pode trazer essa experiência também para as aulas do ensino superior. E o contrário também, porque se você tem, é muita experiência num determinado conteúdo no Ensino superior, pôxa, se você sabe bastante daquele conteúdo, então você consegue, é, acho que planejar aulas mais criativas, né? Porque acho que pra planejar uma aula mais criativa e com metodologias mais ativas, tudo mais, cê precisa ter um conhecimento muito profundo do conteúdo, né? Se você não conhecer muito bem o conteúdo, é muito difícil, não dá. Então eu acho que ajuda nos 2 lados assim. (Entrevista, grifo nosso)

As duas professoras trabalham de forma verticalizada ministrando aulas para mais de um nível de ensino: Margarida – Ensino Superior, Ensino Médio Integrado e Pós-graduação (*latu sensu*); Rosa - Ensino Superior e Ensino Médio Integrado. Ambas citaram dificuldades sobre a verticalização, em semelhança àquelas apontadas na literatura: “[...] é muito rico o professor trabalhar em mais de um nível de ensino, mas é necessário tempo para preparação, para que ele possa fazer a ‘transposição didática’, como afirmou Margarida. Entendemos que ambos os grupos, coordenadoras e professoras, compreendem a docência em diferentes níveis da mesma forma, ou seja, salientam mais aspectos positivos do que negativos.

Os trabalhos de Fernandes (2013) e Silva (2017) verificaram que a atuação docente junto a níveis diferentes da escolarização dificulta a aplicação dos métodos de ensino, visto que existem formas/ferramentas específicas em cada um deles, demandas pela heterogeneidade dos estudantes e projetos pedagógicos de curso. Em nossa pesquisa as professoras citaram que conseguem adaptar a linguagem, dependendo do nível de ensino, mas com ressalvas em relação aos conteúdos. A professora Margarida não percebe grandes possibilidades de articulação entre as disciplinas da graduação e pós-graduação. Já a professora Rosa, destaca perspectivas de conexão entre os conteúdos de botânica trabalhados em diferentes níveis, mas não vê da mesma forma ao tratar de outros conteúdos da Biologia. Shulman (1986, 1987) destaca que o conteúdo disciplinar é profundamente relacionado ao CPC, sendo necessário um bom conhecimento do tema a ser ensinado para poder transformá-lo em maneiras

didaticamente poderosas e adaptadas aos estudantes e ao contexto. A fala da Profa. Rosa, ao pensar em sua atuação verticalizada, corrobora esta perspectiva tão central das ideias de Shulman. Já a Profa. Margarida refere-se a outro ponto muito importante relacionado ao CPC, que são os ajustes pedagógicos necessários ao abordar o mesmo tema, porém em contextos e turmas distintas. A professora destaca, inclusive, que este ajuste é mais complexo para professores iniciantes, o que já foi reportado em trabalhos sobre o CPC de tais professores e de licenciandos, cujo Conhecimento Pedagógico normalmente é menos proeminente (ex. MACEDO; URSI, 2022).

Um tópico que as coordenadoras trouxeram como positivo é o fato do professor formador ministrar aulas no Ensino Básico – Ensino Médio Integrado. A esse respeito, a professora Rosa também citou que ministrar aulas para os diferentes níveis a prepara para planejar aulas “mais criativas”, pois, segundo ela, há domínio do conhecimento específico. Assim, na visão das participantes, a verticalização é uma forma mais efetiva de aproximar o Ensino Superior da Educação Básica, o que tem sido apontado como um grande desafio na formação de professores em geral, que, muitas vezes, é distante da realidade da escola. Pimenta e Lima (2004) afirmam que a dissociação entre a teoria e a prática resulta em um empobrecimento das práticas nas escolas. Destacam ainda a relevância do estágio supervisionado de qualidade na aproximação Escola-Universidade, possibilitando que os futuros docentes compreendam a complexidade das práticas institucionais e das ações exercidas pelos profissionais como alternativa no preparo para a sua inserção profissional.

Em relação à discussão coletiva sobre a verticalização na realidade de cada câmpus, obtivemos as seguintes respostas:

Entrevistadora: A questão da verticalização é tratada em algum momento durante as reuniões e ou planejamentos?

Professora Margarida: É..., não.

Entrevistadora: [...] É a questão da verticalização, seja ela qual for, é trazida em algum momento durante as reuniões ou planejamentos no seu campus?

Professora Rosa: Não.....aparece no plano de curso, mas não.....

Entrevistadora: Tá em discussões com os professores?

Professora Rosa: Não, não, não.

Esse é outro dado que também corrobora resultados de pesquisas anteriores referente aos IFs: não existe uma discussão coletiva sobre o que é a verticalização, nem mesmo, sobre quais são as bases ideológicas nas quais a política pública que concebe o Instituto Federal está alicerçada. Os dados produzidos em nossa pesquisa evidenciaram um distanciamento entre os temas/eixos fundantes dos IFs – tais como, a verticalização

e a integração – e os debates coletivos (de caráter formativo) ocorridos nos câmpus, como nos contaram as coordenadoras e professoras participantes do estudo. Entendemos, assim como Quevedo (2016), que a verticalização é uma ação administrativa e pedagógica que perpassa o trabalho docente e que, na prática, ela já ocorre, mesmo não existindo clareza por parte de muitos servidores a respeito da sua finalidade político-pedagógica no contexto IFs.

Encontramos algumas indicações na literatura sobre as possíveis razões da falta de discussão coletiva no âmbito dos IFs, o que explicaria a ausência do debate sobre temas centrais, como a verticalização, nos câmpus do IFSP. Costa (2012, p. 106) afirma que, “os institutos não [são] produtos de uma construção histórica, portanto inócuos de sentido, também não foram produtos de uma construção coletiva, pois a participação dos grupos sociais da rede federal de ensino não foi requerida nesse processo”.

Araújo (2018) explica que os IFs são instituições híbridas, visto que, nos Estados onde havia mais de uma institucionalidade (CEFETs, Escolas agrícolas, Escolas técnicas, etc.) compondo a Rede Federal, a partir de 2008, estas foram aglomeradas sob a personalidade jurídico-institucional dos recém-criados Institutos Federais. Com a criação dos IFs, uma nova arquitetura de instituição de ensino público se constituiu, constando das mesmas prerrogativas das universidades, no entanto, atendendo ao mesmo tempo a educação básica técnica e superior. Este processo, embora tenha resultado numa nova institucionalidade, não necessariamente permitiu a constituição de uma nova identidade educacional, uma vez que se fez ausente de acolhimento e formação dos velhos e novos servidores. No bojo dessa contradição, a verticalização, enquanto um dos elementos que fundamentam as bases teórico-epistemológicas dos IFs, manteve-se distante da (re)construção da práxis político-pedagógica, seja na realidade do IFSP, como evidenciam nossos dados, seja na realidades de outros IFs já investigados: IFRS, IFMT, IFB, IF Farroupilha (FERNANDES, 2013; OLIVEIRA, 2016; QUEVEDO, 2016; SILVA, 2017).

Oliveira (2016) encontrou que os professores do IFB, participantes de sua pesquisa, manifestaram desejo por formações continuadas voltadas à atender demandas específicas do ensino nos diferentes níveis e modalidades e, também, por formações a respeito de conceitos estruturantes sobre o ensino nos IFs, a destacar a verticalização. Fernandes (2013) sugere que uma das formas de tratar as questões mais “profundas” seria durante o tempo destinado às reuniões pedagógicas. Para tanto, a autora recomenda uma uniformização das reuniões pedagógicas em todas as áreas, de forma

que, assuntos como o da verticalização, possam ser discutidos e revisados junto à totalidade dos servidores de cada câmpus. A cabo dessa empreitada está a possibilidade de se proceder continuamente a revisão dos métodos de ensino, proporcionando o aprendizado coletivo de novas práticas, mais dinâmicas e eficazes no cenário da verticalização. Essas reuniões devem ser preparadas pela equipe gestora, logo uma preparação a nível institucional é requerida. Afinal, é preciso que esteja no horizonte formativo da instituição, as possibilidades de abertura para um planejamento cada vez mais dialógico e disposto a consumir as intenções manifestas desta política pública²⁹.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Nesse capítulo nos concentramos em apresentar como a verticalização é compreendida pelas coordenadoras das Licenciaturas em Ciências Biológicas e pelas professoras participantes da nossa pesquisa. Os dados produzidos refletem, portanto, como a verticalização acontece na prática, no “chão da sala de aula”, dentro de cada câmpus pesquisado, segundo tais atores desse processo.

Entendemos que a verticalização é um conceito complexo, que envolve diferentes perspectivas, com interpretações diferentes entre as entrevistadas. Esse tipo de resultado vai ao encontro do que já foi pesquisado sobre o tema. Consideramos que essas diferentes interpretações possam estar ligadas a uma falta de clareza institucional. Entendemos que a gestão do IFSP não aponta, de forma clara, um direcionamento de como a verticalização deva ser colocada em prática, tanto no aspecto de organização da infraestrutura física, quanto das pessoas envolvidas. De modo similar, verificamos na literatura que os direcionamentos institucionais necessários à implantação da verticalização também não ocorrem em outros institutos federais. Tal fato pode indicar que uma nova cultura precisa ser implantada para que ocorra uma assimilação dessa nova institucionalidade, que são os IFs.

Um ponto positivo apontado pelas coordenadoras em relação à verticalização é o compartilhamento de espaços entre os estudantes do ensino superior e da educação

²⁹ Discutida em detalhe nos trabalhos de Pacheco (2020, 2015, 2011, 2010).

básica. Além dos espaços físicos, os estudantes também passam a compartilhar o convívio com os professores. Para as coordenadoras, comungar dos mesmos espaços estimula a troca entre os alunos e, conseqüentemente, o prosseguimento nos estudos. Elas também apontaram que o conhecimento e compartilhamento dos espaços pelos professores potencializa o ensino.

As coordenadoras explicitaram a dificuldade de se encontrar – no próprio câmpus – um professor que trabalhe conteúdos de botânica no ensino superior e na educação básica. Alguns professores se recusam a ministrar aulas para a educação básica. Numa das realidades investigadas, são as professoras de agronomia que ministram as aulas de botânica na licenciatura, pois nenhum professor licenciado em ciências biológicas se sente preparado para tal. Acrescentamos, com base na literatura, que desprestigiar a educação básica, com valorização do ensino superior, também é um ponto relevante nessa questão.

As professoras Rosa e Margarida apontaram que é positivo um professor trabalhar com diferentes níveis de ensino, contudo destacaram a necessidade de adequação da linguagem e da metodologia de ensino, em conformidade com as demandas de cada um dos níveis. As professoras pesquisadas citaram não ter geralmente problemas quanto a essa necessidade, mas apontam que possuem dificuldades em relação às adequações demandadas frente a alguns conteúdos específicos.

Por fim, pensamos ser um dos desafios dos Institutos Federais a efetivação da verticalização. Para isso propomos, depois da pesquisa efetuada, que exista um direcionamento, por parte da gestão do IFSP, na formação de seus servidores, tendo em vista a implementação, de forma ampla, dessa nova política institucional. Ou seja, é necessária uma discussão abrangente com toda a comunidade, dado que a expansão acelerada da Rede Federal pode ter causado prejuízos no planejamento das ações. Em 1999, a Escola Técnica Federal de São Paulo, que foi transformada em CEFET, contava com três unidades. Em 2008, o CEFET-SP contava com 10 unidades espalhadas pelo Estado de São Paulo. Já a partir de 2009, quando a instituição passou a ser IFSP, o número de unidades, agora chamadas de câmpus, passou de 10 para 41 em menos de 14 anos. Essa expansão sem um direcionamento claro a respeito das políticas institucionais também pode ter levado a uma precarização do trabalho docente, evidenciada, sobretudo, a partir da “polivalência” do professor EBTT.

Consideramos que as RNAs se constituem como um dos espaços importantes para a formação dos docentes e ampliação do debate transversal sobre a função social do IFSP, o Projeto Político pedagógico institucional, o currículo e a verticalização do ensino. Para além das RNAs, espera-se que essa discussão atinja os servidores técnicos administrativos e os alunos, efetivando um projeto democrático e popular, aos moldes do preconizado por Eliezer Pacheco, um dos fundadores do Instituto Federal:

Como agentes políticos comprometidos com um projeto democrático e popular, precisamos ampliar a abrangência de nossas ações educativas. A educação necessita estar vinculada aos objetivos estratégicos de um projeto que busque não apenas a inclusão nessa sociedade desigual, mas também a construção de uma nova sociedade fundada na igualdade política, econômica e social. Essa sociedade em construção exige uma escola ligada ao mundo do trabalho numa perspectiva radicalmente democrática e de justiça social. (PACHECO, 2011. p. 9)

Como nos apontou a coordenadora Violeta, a verticalização como “[...] um norte, deveria ter uma preocupação efetiva, nas construções dos cursos” . Sendo assim, apontamos e acreditamos que, de forma coletiva e dialógica, podemos renovar a esperança de construção de uma instituição sólida em seus pressupostos e na sua práxis, que supere os imediatismos e reducionismos que a assombram.

4 O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DURANTE A PANDEMIA DE COVID 19 NO CONTEXTO DO IFSP (ANOS DE 2020 E 2021)

Um grande desafio para a Educação mundial foi a pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2) causador da doença denominada COVID 19. Como já citado, realizamos esta pesquisa durante tal pandemia (e quase totalmente de forma remota, com exceção da realização da entrevista final com as professoras) e esse contexto afetou profundamente todo o processo, sendo essencial abordar o Ensino Remoto Emergencial (ERE), que marcou o período.

A pandemia se iniciou com os primeiros casos na China, em dezembro de 2019 e se espalhou rapidamente pelo mundo. Sem uma vacina a princípio, a Organização Mundial da Saúde (OMS) indicou que, para o combate da COVID-19 e a preservação de vidas, as pessoas deveriam seguir normativas de higiene, usar máscaras e fazer distanciamento social (WHO, 2020). E foi exatamente esse o grande desafio para a Educação em todos os lugares do mundo: Como continuar ensinando e aprendendo em um momento em que as pessoas devem ficar isoladas em suas casas, para não correrem risco de vida? É possível continuar “educando” em uma situação dessas? Essas foram algumas perguntas feitas mundialmente, desde que nos vimos imersos na pandemia. Uma alternativa para que a “escola continuasse presente” na vida dos estudantes, foi a utilização do ERE.

Esse tipo de estratégia – ERE – é desenvolvida em momentos de calamidade, como em situações de guerra, desastres naturais e outros eventos disruptivos (SINCLAIR, 2001). Entretanto, antes de falarmos sobre a situação do Ensino Remoto Emergencial (ERE), precisamos defini-lo e diferenciá-lo do que conhecemos como Educação à Distância (EaD). Dessa forma tentaremos entender de onde veio essa “solução” para as escolas brasileiras e mundiais durante o período da pandemia em consequência da suspensão das aulas presenciais.

4.1 O EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD) E ENSINO REMOTO EMERGENCIAL (ERE)

No Brasil, a EaD está prevista no artigo 80 da Lei 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) como uma modalidade de ensino. Ela foi consolidada com o Decreto Lei n.º 9.057/2017:

Art. 1º Para os fins deste Decreto, considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos.(BRASIL, 2017)

Percebemos pelo primeiro artigo da lei que a Educação a distância é uma modalidade de ensino e que se alicerça na existência de suporte adequado de infraestrutura física e pessoal. Ela se utiliza de meios e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mas precisa de acompanhamento e avaliações compatíveis. Existe uma regulamentação para que essa modalidade seja utilizada. Ela é regulada por uma legislação específica e pode ser implantada na educação básica (Educação de Jovens e Adultos, Educação Profissional Técnica de Nível Médio) e na Educação superior (BRASIL, 2023). De acordo com Hodges et al. (2020), a EaD conta com recursos e uma equipe multiprofissional preparada para ofertar os conteúdos e atividades pedagógicas, por meio de diferentes mídias em plataformas on-line. Então, para que a EaD se efetive, uma série de planejamentos e requisitos são necessários. Um dos importantes requisitos é que os envolvidos nessa modalidade, professores e estudantes, tenham acesso a TDICs, como computadores, tablets e smartphones, com acesso à internet. O outro importante requisito é que os estudantes, uma vez matriculados em cursos EaD, disponham de tempo durante a sua rotina diária, para estudar dessa forma. Um estudante que se matricula nessa modalidade de ensino está ciente dessas prerrogativas e o professor, que ministra aulas nessa modalidade, também tem seu planejamento organizado para que ela se efetive.

Já o Ensino Remoto Emergencial (ERE), de acordo com Hodges et al. (2020), é uma mudança temporária da entrega de conteúdos curriculares para uma forma de oferta alternativa, devido à situação da crise, que no caso da nossa pesquisa, foi a pandemia de COVID 19. O ERE envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas para as

aulas previamente elaboradas no formato presencial. Ou seja, os professores, em uma situação inédita, ministram “aulas remotas”, utilizando-se das TDICs para estabelecer contato com os estudantes. O ERE pode ser combinado com voltas presenciais, que seriam os momentos híbridos, ao longo do tempo de crise, até ser possível o total retorno às aulas presenciais

Para Arruda (2020), o ERE pode ser desenvolvido em tempo semelhante à educação presencial, com transmissão em horários específicos das aulas dos professores, nos formatos de *lives*, que seriam as chamadas aulas síncronas. Também pode envolver a gravação das atividades para serem acompanhadas por alunos sem condições de assistir aos materiais naquele momento, seriam as chamadas aulas assíncronas. Tudo isso acontecendo através da utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), como o Moodle, por exemplo. O ERE também pode envolver a transmissão de conteúdos por TV, rádio ou canal digital estatal, de forma mais massiva e emergencial. Outros tipos de atividades assíncronas seriam a leitura de material escrito digitalizados (texto, livros), a participação em fóruns de discussão, a resolução de exercícios diversos e a elaboração de trabalhos individuais ou em grupo (realizados, por exemplo, com auxílio de ferramentas como o *Google docs*, que permite edição colaborativa), dentre outras.

No contexto da pandemia de COVID-19 no Brasil, o que caracterizou o ERE foi o fato de ter sido implantado nas escolas brasileiras (a semelhança do que ocorreu mundialmente) com o propósito de que os estudantes não perdessem o vínculo com a escola. Para Rondini, Pedro e Duarte (2020), as mudanças no sistema educacional tiveram que ser realizadas rapidamente. De um dia para outro os professores precisaram transpor conteúdos e adaptar suas aulas presenciais para plataformas on-line com o emprego das TDICs, sem preparação para isso, ou com preparação sem planejamento também em caráter emergencial. Além disso, não podemos deixar de destacar a dificuldade de acesso dos estudantes e suas famílias (assim como de muitos professores) e a ausência quase completa de ações governamentais, no contexto brasileiro, para mitigar essa situação, principalmente no início de 2020.

Essa situação foi empregada pelas escolas desde o início da pandemia de COVID 19, pois o novo coronavírus tornou a escola um dos espaços onde o risco da transmissão era grande, alcançando não só os alunos, como as famílias destes (ARRUDA, 2020). Devemos salientar que o uso e incorporação das TDICs nas

instituições escolares, principalmente as públicas, foi um entrave na realidade nacional, dentre diversos outros fatores, pela ausência de formação docente para usá-las.

É por esse ponto de vista que podemos diferenciar a EaD do Ensino Remoto Emergencial (ERE): na EaD existe um planejamento prévio para que as aulas e os estudos aconteçam à distância. O ERE é uma situação de emergência, onde pode se utilizar das TDICs para manutenção dos vínculos entre estudantes e professores. Não iremos nos estender no debate sobre as desvantagens do ERE, mas nos parece evidente que o ERE, principalmente em períodos prolongados, pode trazer prejuízos de diversas naturezas, incluindo inclusive prejuízos à saúde mental.

Além de problemas relacionados ao uso das TDICs, para que o ERE acontecesse, foi necessário que as famílias dos estudantes se reorganizassem, auxiliando o estudante com esse “novo ensino”. Essa reorganização foi requerida em um momento em que a situação econômica das famílias também foi agravada. No Brasil, mais de 8 milhões de trabalhadores perderam o emprego no primeiro ano da pandemia, de março/2020 a março/2021 (MENDONÇA, 2021), acarretando mais rearranjos nas estruturas familiares. A pandemia explicitou e agravou problemas sociais contundentes em nosso país, como a violência doméstica (VIEIRA; GARCIA; MACIEL, 2020) e o consumo de drogas (GALLONI; FREITAS; GONZAGA, 2021). O pesado contexto trouxe maior desconforto emocional e aumento do risco de doenças psiquiátricas, em especial, entre os grupos mais vulneráveis (SILVA; ROSA, 2021). A desinformação e o negacionismo também abalaram a sociedade, causando prejuízos à saúde pública e estimulando o descrédito da ciência (GALHARDI; FREIRE; MINAYO; FAGUNDES, 2020). Assim, não se pode entender o ERE sem levar em consideração todo este contexto no qual foi empreendido, durante a pandemia de COVID-19.

Feita esta contextualização, passamos a apresentar como foi instituído o ERE no IFSP nos anos de 2020 e 2021, sinalizando as contradições por ele impostas.

4.2 HISTÓRICO DA IMPLANTAÇÃO DO ENSINO REMOTO NO IFSP – ANOS DE 2020/2022

No dia 26 de fevereiro de 2020, o primeiro caso oficial de COVID-19 foi confirmado no Brasil e na América do Sul. O paciente foi um homem, da cidade de São

Paulo (CAVALCANTE, 2020). O que se seguiu a partir daí, foi uma série de medidas governamentais (União, Estado e Município) para tentar conter a doença causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2). Antes de a doença ter sido detectada no território nacional, o Governo Federal publicou a Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020, que descrevia a instalação de Estado de Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV) (BRASIL, 2020a). Essa portaria levou em consideração a Declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional comunicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 30 de janeiro de 2020 (JASAREVIC et al. 2020), sobre o surto do novo coronavírus. A OMS recomendou que, para evitar a dispersão do vírus, os países deveriam implementar medidas para a detecção precoce da doença, isolamento e tratamento dos casos, rastreamento de contatos e promoção de medidas de distanciamento social.

A partir do dia 03 de fevereiro de 2020, foram estabelecidos protocolos de acompanhamento dos brasileiros e estrangeiros, portadores da COVID 19 ou suspeitos que ingressassem no país. No dia 07 de fevereiro de 2020 foi publicada no Diário Oficial da União, a Lei Nº 13.979, de 06 de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020b), a qual apresentava as medidas que poderiam ser adotadas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do espalhamento do novo vírus. Entre essas medidas, estavam o isolamento e quarentena de pessoas e objetos (bagagens, meios de transporte, mercadorias e encomendas postais) suspeitos de potenciais “transmissores” do vírus. A percepção de que a epidemia estava se espalhando por muitos países chegou até a OMS e, no dia 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada como uma pandemia³⁰ (WHO, 2020).

Antes do anúncio do quadro pandêmico do novo coronavírus pela OMS, no Brasil, o MEC encaminhou para as universidades e Institutos Federais, o Ofício-Circular Nº 2/2020/CGLNES/GAB/SESU/SESU-MEC, de 10 de março de 2020 (BRASIL, 2020c). O ofício descreve a doença COVID 19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, a forma de transmissão do vírus, além de recomendações para se evitar a propagação desta doença. Nacionalmente e localmente, os órgãos responsáveis pelas atividades educacionais começaram a se mobilizar, visto a inexistência de tratamento

³⁰ Substantivo feminino: Epidemia que se dissemina por toda uma região. Doença infecciosa e contagiosa que se espalha muito rapidamente e acaba por atingir uma região inteira, um país, continente etc. [Figurado] Qualquer coisa que, concreta ou abstrata, se espalha rapidamente e tem uma grande extensão de atuação. (PANDEMIA, 2023)

preventivo contra essa doença (PANAMÉRICAINÉ DE LA SANTÉ, 2020). As recomendações sanitárias da OMS foram: evitar aglomerações, ter distanciamento social, usar máscara e higienizar as mãos com sabão, água e álcool 70%. Recomendações bastante austeras que, por si só, já inviabilizavam o funcionamento “normal” das escolas. Nesse momento muitas perguntas eram feitas, sendo algumas delas: “Como ficariam as escolas diante dessa situação inusitada?” “Como proceder com a escola e tudo que está envolvido no processo educativo em um momento de pandemia?” “Como a escola poderia continuar a exercer o seu papel social com a obrigatoriedade do distanciamento social?”

É no contexto dessas dúvidas, em relação ao que aconteceria com as escolas e os processos educativos, que se encontrava o Instituto Federal de São Paulo (IFSP) no início da pandemia. A Reitoria publicou a Portaria nº 941 de 13 de março de 2020, que constituiu o Comitê de Crise, com o objetivo de monitorar e avaliar, no âmbito do IFSP, as implicações relacionadas à COVID-19 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020a). Ele deveria analisar as medidas que poderiam ser tomadas e deliberar sobre elas. Esse comitê foi formado pelo reitor, pró-reitores, três representantes do Colégio de Dirigentes (COLDIR), Assessoria de Comunicação, Setor Médico e assessores do gabinete. A partir da sua implantação, o Comitê se reuniu diariamente, por meio de videoconferência, para monitorar as ocorrências nos câmpus, as normativas do CONIF e da SETEC/MEC. No dia 14 de março de 2020, o Comitê de crise, por meio da Nota Nº 03 apresenta a deliberação pela suspensão de todas as aulas presenciais nos câmpus do IFSP, de 16 a 29 de março, com possível prorrogação de acordo com as necessidades e orientações das autoridades de saúde (BRASIL, 2020d). No âmbito federal, em 18 de março de 2020, foi publicado a Nota de Esclarecimento - COVID-19, do Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2020k), informando que seria de competência das autoridades dos sistemas de ensino, pela sua autonomia, autorizar a realização de atividades a distância para o ensino fundamental, o ensino médio, a educação profissional técnica de nível médio, a educação de jovens e adultos; e a educação especial. Para a Educação Superior, o documento retomou a Portaria MEC nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019, onde existiam instruções para a utilização da modalidade EaD na organização pedagógica e curricular dos cursos de graduação presenciais, limitado a 40% da carga horária total indicada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso (BRASIL, 2019). No dia 20 de março é publicado, ainda em nível federal, o Decreto Legislativo Nº6 que reconhece a

ocorrência do estado de calamidade pública no país, com efeitos até 31 de dezembro de 2020. (BRASIL, 2020e).

Percebemos, pelos documentos apresentados, que a utilização de ensino mediado por tecnologias digitais foi cogitado pelo MEC desde o início da pandemia, mesmo antes de alguns Estados suspenderem as aulas, como por exemplo, o Estado de São Paulo. Em 22 de março de 2020, por meio do Decreto Nº 64.881, o Governo do Estado de São Paulo determinou a quarentena e suspendeu todas as atividades nas escolas estaduais (SÃO PAULO, 2020a). A partir desse decreto, os municípios também suspenderam as aulas presenciais em suas escolas. Nesse sentido, não havia outro caminho que a reitoria do IFSP pudesse tomar que não fosse, também, pela suspensão das aulas por tempo indeterminado. Através da portaria 1200 de 23 de março de 2020, a reitoria suspendeu o calendário acadêmico dos cursos, mas manteve as demais atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020b). Com as atividades presenciais suspensas, os gestores do IFSP, como de outros órgãos governamentais do país, passaram a estudar como viabilizar o Ensino em um momento de pandemia.

Particularmente no IFSP, a Pró Reitoria de Ensino, por meio do Ofício 03/2020 recomendou acolhimento e manutenção do vínculo entre os membros da comunidade do IFSP, ainda que mediado por tecnologia, de forma a manter o diálogo com os estudantes e seus familiares (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020c). Recomendou também, que fossem ofertados aos estudantes conteúdos e materiais que contribuíssem para a saúde física e emocional, com participação inclusiva e opcional. Essas recomendações tinham como objetivo amenizar os impactos negativos no período de quarentena. Para os docentes foi compartilhando uma série de links de cursos gratuitos de formação em educação não presencial (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2023a), além de um Guia Orientativo para uso de Recursos Educacionais Digitais como apoio pedagógico (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2023b). Dessa forma o IFSP começou a preparar a sua comunidade para uma possível implantação do ensino não presencial. Consideramos que esse tipo de movimento vai ao encontro do que estava acontecendo em outras redes de Ensino, pois os professores no Brasil, de uma maneira geral, tem uma formação precária no que concerne à utilização de tecnologias

(RODINI, PEDRO, DUARTE, 2020), dificultando ainda mais a implantação de algum tipo de ensino não presencial satisfatório à comunidade.

A reitoria do IFSP fez uma consulta à Procuradoria-Geral Federal, sobre a possibilidade da aplicação de atividades à distância para os cursos de Educação Básica de nível médio. A resposta dada por meio do Parecer nº 00195/2020/CONSUL/PFIFSÃO PAULO/PGF/AGU foi favorável ao IFSP, ou seja, ratificou o entendimento inicial da PRE de que, em situações emergenciais, o Ensino on-line poderia ser utilizado em aulas do Ensino Médio (BRASIL, 2020b). Além disso, o parecer aponta que esse entendimento está amparado no §4º, do art. 32, da LDB (BRASIL, 1996) e na Resolução CEB/CNE nº 3/2018 (BRASIL, 2018), que balizou a Educação a distância (80% para o EJA; 20% para o ensino médio e 30% no ensino médio noturno). Dessa forma, a Reitoria do IFSP, por meio da PRE, iniciou estudos sobre as possibilidades de aplicar o ensino on-line para todos os cursos, sejam eles de Ensino Superior como Educação Básica. Não podemos nos esquecer que, durante todo esse processo de consulta, as aulas presenciais continuaram suspensas nos câmpus.

Com a publicação da Medida Provisória Nº 934 de 1º de abril de 2020, os trâmites ficaram definidos sobre o ano letivo de 2020 (BRASIL, 2020f). Essa medida provisória estabeleceu normas excepcionais sobre o ano letivo da Educação básica e do Ensino superior por conta da pandemia do Novo Coronavírus. Ela suspendeu a obrigatoriedade do mínimo de dias de efetivo trabalho escolar, tanto para o Ensino Superior quanto para a Educação Básica, demandando exclusivamente para esta última, o cumprimento da carga horária mínima anual estabelecida nos devidos artigos da LDB, conforme as normas editadas pelos respectivos sistemas de ensino. As instituições de ensino superior poderiam abreviar a duração dos cursos de Medicina, Farmácia, Enfermagem e Fisioterapia, de acordo com regras específicas. Esse “adiantamento da formação” de tais profissionais foi ancorada na necessidade de aumentar o número de profissionais da Saúde na linha de frente ao combate da COVID 19.

Mais especificamente para as aulas nos cursos de educação profissional técnica de nível médio, o MEC publica a Portaria Nº 376, de 3 de abril de 2020, que autorizou que os cursos de educação profissional técnica de nível médio em andamento, pudessem suspender as aulas presenciais ou substituí-las por atividades não presenciais, por até sessenta dias, prorrogáveis, dependendo das orientações do Ministério da Saúde e dos órgãos de saúde estaduais, municipais e distritais (BRASIL, 2020g). Além disso, com a suspensão das aulas presenciais, haveria obrigatoriedade de reposição destas no

momento da volta às atividades presenciais e o calendário letivo poderia sofrer alterações, incluindo o recesso e as férias. A substituição das aulas presenciais por não presenciais deveria seguir alguns pressupostos exposto na portaria, como a mediação por recursos digitais ou demais tecnologias de informação e comunicação, desde que fosse possível, aos estudantes, o acesso em seu domicílio, de materiais de apoio e orientação, permitindo a continuidade dos estudos. Ao optar pela substituição das atividades curriculares, as instituições seriam responsáveis por disponibilizar ferramentas e materiais aos estudantes, para o desenvolvimento das atividades e avaliações. A viabilidade desse último pressuposto exigiria avaliação da situação emergencial e investimento das instituições para o efetivo uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

A nota do Comitê de Crise do IFSP nº 05/2020 do dia 10 de abril de 2020 apresentou os apontamentos da portaria 376 do MEC e seus desdobramentos para a situação que se encontrava o IFSP nesse período (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020d). Nessa nota, foi apresentado que enquanto a Portaria 1200/2020 do IFSP estivesse em vigor, não estaria autorizada a substituição das aulas presenciais por atividades não presenciais em nenhum dos cursos. Mesmo com essa deliberação do Comitê, a PRE envia para os Diretores Adjuntos Educacionais (DAE) de cada um dos câmpus, uma pesquisa sobre o acesso do corpo discente e docente à internet, equipamentos eletrônicos e locais apropriados para estudo. Além da questão do ensino, outros procedimentos foram tomados em relação aos cursos de extensão, pagamento de auxílios relativos à Política de Assistência Estudantil, liberação de defesas remotas para cursos *stricto sensu*, entre outras providências. No dia 13 de abril de 2020, foi realizada uma reunião do CONSUP (Conselho Superior) (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2023c), onde foram apresentadas para a comunidade as pautas das ações relacionadas à pandemia de Covid-19 e possibilidades para as aulas virtuais (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2023d). Nessa reunião foi enfatizada a necessidade de maior participação da Comunidade no direcionamento da gestão da crise. Em 28 de abril de 2020 a Reitoria do IFSP publica a nota nº 6 do Comitê de Crise (BRASIL, 2020h). Foi apontada que a questão de prioridade do IFSP era com a manutenção da vida e todas as medidas que estavam sendo tomadas deveriam convergir a esse objetivo. Também foi criada a “Comissão de Planejamento e Análise Estratégica no período de Calamidade e

Excepcionalidade – COMPARECE –, sendo sua composição formada por representantes dos Conselhos: – CONSUP, CONEN, CONEX, CONPIP, conselheiros representantes dos segmentos docente, técnico-administrativo e discente, do Centro de Educação a Distância do IFSP, do NEABI, NUGS, NAPNE, CIS, CPPD e Sinasefe-SP. O COMPARECE foi institucionalizado pela Portaria 1685 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020e). Também no dia 28 de abril, foi publicado o parecer do CNE nº 5, que dispôs sobre a reorganização do Calendário Escolar e possibilitou o cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19 (BRASIL, 2020i).

Em 08 de maio de 2020, a PRE apresentou o relatório “Considerações sobre a retomada dos Calendários Letivos – 2020”, que dizia a respeito da viabilidade do Ensino não presencial no âmbito do IFSP (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020f). Esse relatório apresentou as respostas da Comunidade a um questionário, com uma série de perguntas, apontando para uma possível implantação do ensino não presencial, agora chamado de ensino remoto. Nem todos os docentes, discentes e técnicos administrativos responderam ao questionário. Uma das razões deve-se ao fato dele ter sido encaminhado estritamente de forma virtual, restringindo o seu acesso apenas àqueles que, na ocasião, possuíam alcance à internet. O que nos parece uma contradição, por causar viés importante dos dados coletados.

Dos dados do relatório, destacamos as questões sobre acessibilidade à Internet na residência, espaço para trabalho e estudo privativo na residência, formação dos docentes em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e o AVA (Moodle). Entre os docentes, 88% responderam e destes, 95% disseram possuir acesso à internet na residência, 70% possuíam espaço individual e particular para a realização das atividades de planejamento e 29% dos docentes possuíam formação em TICs e também no AVA (Moodle). Quanto aos discentes, o número de devolutivas (questionários respondidos) foi bem menor – apenas 55%, sendo o maior índice delas, concentrado entre os alunos do Técnico Integrado. Esse baixo índice de respostas e, sobretudo, a discrepância entre as respostas indicavam que as estratégias pensadas para cada grupo de estudantes deveriam ser diferentes. O número de alunos com acesso à internet em suas residências ficou abaixo dos 80% em apenas quatro câmpus, além disso, houve menção a uma variedade de espaços para estudo em casa, que, no entanto, nem sempre

coincidiam com os mais apropriados para o desenvolvimento das atividades acadêmicas. A partir dessas respostas, a PRE apresentou três propostas de calendário para o retorno das atividades de Ensino. Esses calendários foram discutidos nas reuniões do COMPARECE mas, não foram aceitos, dada a fragilidade dos argumentos apresentados e, também, devido às condições, na época, da propagação da COVID-19.

O cenário para a volta do ensino, porém não presencial, no IFSP foi se formando, mas os dados apontavam uma grande dificuldade dos alunos acessarem os conteúdos de forma remota, seja pela ausência de internet, seja pela falta de espaço apropriado aos estudos. Outro fator que dificultava os estudantes era o fato deles estarem despendendo tempo para cuidar de outras pessoas em casa (irmãos mais novos, por exemplo) que, no contexto da pandemia, tornaram-se vulneráveis às múltiplas situações de risco (CUNHA et al., 2022).

Em 29 de maio de 2020, a Reitoria publicou a Portaria Nº 2070 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020g) onde revogou a portaria 1200 de 23 de março e apresentou outros encaminhamentos. Foi mantida, por mais 30 dias, a suspensão parcial dos calendários acadêmicos dos cursos, autorizando, apenas, a continuidade de Cursos já ofertados em EaD, e de cursos com carga horária em EaD prevista no PPC. Dessa forma, o IFSP autorizou a realização das aulas em EaD de cursos superiores. As atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão foram mantidas durante o período de distanciamento social decorrente da pandemia da COVID-19. Essa portaria vai ao encontro do parecer CNE/CP Nº 5/2020, de 28 de abril de 2020, que foi homologado parcialmente em 29 de maio de 2020, que previa a reorganização do calendário escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento de carga horária mínima anual, em razão da pandemia da COVID-19 (BRASIL, 2020i).

Buscando esclarecer a comunidade sobre as atividades desenvolvidas pelo IFSP ao longo de todo esse processo, bem como, em resposta à reportagem veiculada pelo Jornal EPTV de 06 de junho de 2020 (ALUNOS do IFSP, 2020), em 11 de junho de 2020, a reitoria lançou uma nota, denominada “Nota da Reitoria do IFSP sobre a reportagem “Alunos do IFSP estão sem alternativas para retomar as aulas”.

[...] a reitoria reafirma as premissas que orientam o IFSP nesse momento de crise em decorrência da pandemia de Covid-19: o compromisso e defesa da vida, do ensino público, gratuito e de qualidade, e a gestão democrática. Nesse sentido, retoma os acontecimentos e apresenta as ações realizadas no período, bem como as próximas previstas, que permitem comprovar a atenção a estes princípios. [...] É compreensível a apreensão e ansiedade

advinda da mudança abrupta de rotina e da incerteza quanto aos desdobramentos dessa crise que afeta sobremaneira a todos. Porém, afetar a todos não significa que todos sejam afetados igualmente, e cumpre à instituição pública atuar de maneira equânime, realizando o planejamento e ações necessárias para um ensino inclusivo e de qualidade, processo que deve ser feito de maneira dialógica com seus 36 câmpus em atividade (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020h.).

Após a nota da reitoria, no dia 16 de junho de 2020, o MEC publica a Portaria 544, autorizando a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durasse a situação de pandemia do novo coronavírus/Covid-19 (BRASIL, 2020j). A partir da publicação dessa portaria e das discussões que estavam acontecendo de forma virtual no IFSP - a saber, reuniões do COMPARECE, do COLDIR, do CONSUP, bem como, àquelas realizadas nos câmpus -, a PRE publica a Portaria 2337 de 26 de junho de 2020 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020i). Essa portaria estabeleceu diretrizes para que os câmpus do IFSP, autonomamente, e de acordo com os protocolos estabelecidos pelo Estado e pelos respectivos municípios, decidissem pela melhor forma de Reorganização de suas Atividades Acadêmicas, bem como, para reposição dos calendários dos cursos de Graduação e da Educação Básica, afetados em decorrência da pandemia do novo coronavírus/COVID-19. A Reitoria não encaminhou uma forma padronizada de retomada dos calendários, uma vez que existiam câmpus em diferentes municípios do Estado de São Paulo, e cada uma dessas regiões poderia estar em fases distintas do Plano São Paulo³¹.

Basicamente, a PRE propôs que a retomada dos calendários poderia ocorrer de três formas: presencial, não presencial e mista, e que a decisão caberia a um grupo de trabalho (GT) formado em cada câmpus. Esse GT foi coordenado pelas Diretorias Adjuntas Educacionais (DAE) e representantes da Comunidade Escolar. A portaria 2337/2020 também atribuiu a cada câmpus, que fizesse o levantamento junto aos discentes, docentes e técnicos administrativos, a respeito das questões de acesso aos

³¹ Plano São Paulo - Foi uma forma de combate a pandemia do novo coronavírus/COVID 19 do Governo de São Paulo que classificou o estado em 17 Departamentos Regionais de Saúde, categorizados segundo uma escala de cinco níveis de abertura econômica (vermelha, laranja, amarela, verde e azul) Cada região podia reabrir determinados setores de acordo com a fase em que se encontra. As regras para essa classificação em níveis eram: média da taxa de ocupação de leitos de UTI exclusivas para pacientes com coronavírus, número de novas internações no mesmo período e o número de óbitos. A classificação dessas regiões era realizada semanalmente ou quinzenalmente, dependendo do nível em que ela se encontrava (SÃO PAULO, 2023).

dispositivos digitais (computador, notebook, celular, tablet), à internet e sobre o ambiente destinado à realização de trabalhos e atividades escolares não presenciais.

Para agregarmos a essa parte da pesquisa, que versa sobre o histórico do ERE no IFSP, solicitamos – via e-mail, junto a PRE – um relatório sobre o tipo de retorno e a data do mesmo, definidos por cada câmpus. Obtivemos como resposta da PRE, que “[...] os câmpus têm autonomia para realizarem suas atividades nesse período de pandemia. Sugiro que a senhora encaminhe questionamentos à CDI do câmpus - Coordenadoria de Apoio à Direção” (CAMARGO, 2021). Como o escopo deste trabalho tratou de estudar os câmpus do IFSP com licenciatura em Ciências Biológicas, nos restringiremos a apresentar os calendários referentes aos câmpus: Avaré, Barretos, São Paulo e São Roque, no

Quadro 12.

Quadro 12 - Situação do calendário acadêmico, 2020 e 2021, com o retorno das aulas remotamente, via ERE

Câmpus	Implantação do ERE em 2020	Situação em 2021
Avaré	27/07/2020 - 29/01/2021 (ETI e TC/S) 27/07/2020 - 26/09/2020 (1º Sem. Graduações) 22/10/2020 - 29/01/2021 (2º Sem. Graduações)	15/03/2021 - 11/12/2021 (ETI e TC/S) 15/03/2021 - 14/07/2021 (1º Sem. Graduações) 09/08/2021 - 11/12/2021 (2º Sem. Graduações)
Barretos	03/08/2020 - 06/02/2021 (ETI e TC/S) 03/08/2020 - 07/10/2020 (1º Sem. Graduações) 22/10/2020 - 06/02/2021 (2º Sem. Graduações)	24/03/2021 - 17/12/2021 (ETI e TC/S) 15/03/2021 - 24/07/2021 (1º Sem. Graduações) 16/08/2021 - 18/12/2021 (2º Sem. Graduações)
São Paulo	17/08/2020 - 01/04/2021 (ETI e TC/S) 17/08/2020 - 03/11/2020 (1º Sem. Graduações) 23/11/2020 - 01/04/2021 (2º Sem. Graduações)	05/05/2021 - 17/01/2022 (ETI e TC/S) 05/05/2021 - 17/08/2021 (1º Sem. Graduações) 08/09/2021 - 17/01/2022 (2º Sem. Graduações)
São Roque	08/09/2020- 11/03/2021 (ETI e TC/S) 08/09/2020- 14/11/2020 (1º Sem. Graduações) 20/11/2020 - 12/03/2021	15/04/2021 - 14/01/2022 (ETI e TC/S) 15/04/2021 - 14/08/2021 (1º Sem. Graduações) 03/09/2021 - 15/01/2022

	(2º Sem. Graduações)	(2º Sem. Graduações)
--	----------------------	----------------------

Fonte: Elaborado pela autora com base nos calendários publicados nos sites dos câmpus pesquisados do IFSP, nos anos: 2020 e 2021. ETI = Ensino Técnico Integrado. TC/S = Ensino Técnico Concomitante e Subsequente.

Em 10 de outubro de 2020, a reitoria publicou a Portaria Nº 3909/2020 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020k). A partir dessa portaria, foi constituída a comissão para elaboração da Minuta das Diretrizes Gerais referentes aos protocolos de Biossegurança do IFSP, vislumbrando-se um retorno presencial das aulas. Essa portaria levou em conta toda a legislação educacional sobre a pandemia e especial atenção à nota: “Recomendações para prevenção da infecção por coronavírus (COVID-19) em ambientes de trabalho, do centro de vigilância sanitária - CVS/SP” (SÃO PAULO, 2020b). Gostaríamos de ressaltar que nesta nota foi indicado que os serviços públicos deveriam observar medidas específicas de proteção aos trabalhadores, conforme definições constantes dos documentos técnicos produzidos pelo Ministério da Saúde, Secretaria Estadual de Saúde e Secretarias Municipais de Saúde. Os trabalhos da comissão para elaboração da Minuta das Diretrizes Gerais referentes aos protocolos de Biossegurança do IFSP iniciaram-se em outubro de 2020. Em janeiro de 2021, outra portaria foi publicada, apresentando a alteração de alguns nomes que a compunham (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2021a). Finalmente, em 04 de Março de 2021, a Comissão, presidida pelo Pró-reitor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional (PRD), Bruno Nogueira Luz, publica o Protocolo de Biossegurança para atividades presenciais do IFSP (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2021b). Na página institucional do IFSP, o protocolo é apresentado dessa forma:

Logo em sua apresentação, o documento destaca que a elaboração de um Protocolo de biossegurança para atividades presenciais não está associada a qualquer previsão de data de retorno, o que só deve ocorrer por liberação de autoridades de saúde nacionais, estaduais e municipais e decisão institucional do IFSP. O protocolo deve ser estabelecido previamente para o planejamento adequado para quando for possível o retorno seguro, incluindo previsão de aquisição de insumos por parte dos gestores, seja para o melhor embasamento de quando e onde este retorno não for possível.

O documento é dividido em 7 partes: 1 - Recomendações Gerais, que incluem as recomendações de higiene; 2- Recomendações específicas aos servidores; 3 - Recomendações aos gestores das unidades do IFSP; 4 - Recomendações específicas com relação aos alunos - público do NAPNE; 5 - Recomendações específicas por ambiente; 6 - Ocupação dos espaços; e 7 - Considerações finais. (idem, p.05)

O ano letivo de 2021 se iniciou depois de março/2021, dependendo da situação do calendário em cada um dos câmpus, conforme apresentado no

Quadro 12. As aulas continuaram em ERE e apenas em 17 de abril de 2021 começou a vacinação contra a COVID 19 em nível nacional. Primeiros foram vacinados os grupos mais vulneráveis. A vacina para os profissionais da educação, acima de 47 anos ocorreu apenas em abril de 2021. Os alunos, adolescentes entre 12 e 17 anos, sem comorbidades, só foram vacinados em agosto de 2021.

A reitoria do IFSP, no dia 01 de setembro publicou a Portaria nº 4937/IFSP (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2021c). Tal portaria foi baseada nos documentos disponibilizados pelo MEC, como: (1) a Portaria Interministerial (Educação e Saúde) nº 5, de 4 de Agosto de 2021 (BRASIL, 2021a), que reconheceu a importância nacional do retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem; (2) a resolução do Conselho Nacional de Educação, nº 2 de 05 de Agosto de 2021 (BRASIL, 2021b), que instituiu as Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação de medidas no retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem e para a regularização do calendário escolar; e (3) o despacho ME/GM s/º, do Ministro da Educação, de 4 de agosto de 2021 (BRASIL, 2021c), homologando o Parecer nº 6 do CNE (BRASIL, 2021d). Essa portaria do IFSP autorizou a retomada das atividades presenciais dos Câmpus e da Reitoria. Os servidores em trabalho remoto puderam ser convocados pelos câmpus e reitoria para o retorno ao trabalho presencial, considerando sua imunização completa. Foi considerada imunização completa aquela a partir do 15º dia após o servidor ter sido vacinado com a 2ª dose ou após ter sido vacinado com dose única. Mesmo com essa recomendação, a não obrigatoriedade da apresentação da carteirinha de vacinação constou no texto dessa portaria. A portaria não tratou do retorno presencial das aulas, uma vez que em nenhum momento citou os estudantes nesse retorno. Para o retorno do trabalho presencial foram consideradas as diretrizes do Protocolo de Biossegurança para as Atividades Presenciais já mencionados. A portaria passou por ampla discussão da comunidade e dos órgãos representativos, como o Sindicato Nacional dos Servidores Federais da Educação Básica, Profissional e Tecnológica (SINASEFE).

A Portaria nº 5227/IFSP, de 21 de setembro de 2021 (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2021d), tratou especificamente da retomadas das atividades acadêmicas. Essa portaria foi fundamentada nos mesmos documentos do MEC, que embasaram a portaria 4937/IFSP, além do Decreto Estadual nº 65.849, de 06 de julho de

2021 (SÃO PAULO, 2021a). O decreto estadual tratou da retomada das aulas e demais atividades presenciais para a rede pública estadual de ensino e as instituições privadas de ensino. A retomada das atividades acadêmicas presenciais foi delegada a cada um dos câmpus, considerando a possibilidades dos(as) alunos(as) terem recebido o esquema vacinal completo. O artigo n.2º da portaria 5227/IFSP tratou da obrigatoriedade das atividades de ensino:

Art. 2º É facultado ao(a) aluno(a) a participação nas atividades presenciais enquanto a retomada integral das atividades acadêmicas presenciais não for realizada.

§ 1º Nestes casos, o câmpus deve atender estes(as) alunos(as) através de atividades acadêmicas remotas, inclusive as relativas a conteúdos práticos, desde que seja possível o uso de simuladores ou recurso similar e considerando os aspectos relativos a cada etapa estabelecida por este documento.

§ 2º Quando a atividade prática não puder ser feita de forma remota, não sendo possível o uso de simuladores ou recurso similar, o(a) aluno(a) deve realizar a atividade prática em outro momento.

§ 3º. Caso seja feita a opção pela não participação nas atividades acadêmicas presenciais, o(a) aluno(a) ou seu responsável legal, quando menor de idade, devem, através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido informar sua decisão ao câmpus. (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2021d)

Não seria ainda a revogação completa do ERE no IFSP, pois alguns câmpus retomaram apenas algumas aulas práticas de forma presencial. A sugestão da Reitoria foi que os câmpus discutissem sobre quatro possibilidade de retomadas das atividades acadêmicas presenciais:

Art. 3º Os câmpus devem considerar as seguintes etapas quando do planejamento da retomadas de suas atividades acadêmicas presenciais:

I - Etapa 1: realização de atividades acadêmicas totalmente remotas;

II - Etapa 2: realização de atividades acadêmicas parcialmente presenciais;

III - Etapa 3: realização de atividades acadêmicas em regime de alternância;

IV - Etapa 4: realização de atividades acadêmicas totalmente presenciais (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2021d)

A portaria ainda apontava quais os indicadores das condições de saúde deveriam ser considerados pelos câmpus para cada uma das possibilidades de retorno. Cada um dos câmpus, por meio de um GT, realizou um estudo e apresentou para sua comunidade, apontando em qual das etapas seria mais interessante o câmpus ingressar. A adesão do câmpus a uma determinada etapa deveria levar sempre em consideração as condições sanitárias da cidade em que o câmpus estava instalado. As atividades possíveis de serem desenvolvidas em cada uma das etapas também constavam da portaria.

Outro ponto interessante é que a portaria nº 5227/IFSP revogou algumas portarias importantes para a efetivação do ERE: a portaria IFSP nº 2337, de 26.06.2020,

que estabelecia a reorganização do calendário acadêmico na forma exclusiva de atividades remotas; a Portaria IFSP nº 2353, de 29.06.2020, sobre a Reorganização das Atividades Acadêmicas nos câmpus, para reposição e execução dos calendários dos cursos de Graduação e da Educação Básica, afetados pelas medidas de enfrentamento da pandemia da - COVID-19, mantendo as demais atividades de ensino, pesquisa e extensão durante este período e a Portaria IFSP nº 2764, de 31.07.2020, que conferia autonomia, aos câmpus, para a definição de realização do Processo Seletivo para os cursos.

A Portaria 5612/IFSP, de 13 de outubro de 2021 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2021e), retificou a portaria 4937/IFSP, incorporando as determinações previstas na Instrução Normativa SGP/SEDGG/ME nº 90, de 28 de setembro de 2021 (BRASIL, 2021e). Esse documento apresentou em seu artigo 4º que alguns trabalhadores federais poderiam continuar em trabalho remoto, mediante a autodeclaração para condições e fatores de risco. A Portaria 5612/IFSP entrou em vigor em 15 de outubro de 2021. Cada câmpus efetuou a transição para o trabalho presencial para a retomada das atividades acadêmicas, conforme apresentado no

Quadro 13.

Com a Portaria Normativa n.º 37/2022 - RET/IFSP, publicada em 29 de janeiro de 2022 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2022a), tornou-se compulsória a comprovação de esquema vacinal contra a Covid-19 em todas as unidades do IFSP, revogando uma parte da Portaria nº 5612/IFSP. Assim, na mesma data, 29 de janeiro de 2022, a reitoria publicou a portaria nº 620/IFSP (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2022b), que considerou o avanço do processo de imunização da população em geral, além das normativas publicadas pelo MEC no segundo semestre de 2021 e os pareceres do CNE. Houve uma sinalização para que as atividades acadêmicas presenciais pudessem ser retomadas, conforme decisão de cada câmpus, considerando o Protocolo de Biossegurança para as Atividades Presenciais do IFSP. As etapas da retomada seguiram o que já havia sido apresentado na portaria 5227/IFSP, de setembro de 2021. Em 31 de janeiro de 2022, é publicada a Portaria nº 627/IFSP (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2022c) revogando na totalidade a Portaria IFSP nº 5612 de 13 de outubro de 2021, onde constava o retomo gradual ao trabalho presencial dos servidores do IFSP. Dessa forma os servidores técnico-administrativos foram chamados ao retorno ao trabalho totalmente presencial. Para o retorno das atividades acadêmicas, cada um dos câmpus, alicerçados pelos indicadores de capacidade de atendimento da rede hospitalar local (taxa de

ocupação de leitos clínicos e de UTI de cada uma das cidades) e número de óbitos nos 14 dias (anteriores a retomada das aulas) por 100 mil habitantes, consultados nos documentos disponibilizados nos sites <https://www.seade.gov.br/coronavirus/> e <https://vacinaja.sp.gov.br/vacinometro/>, deveriam decidir em qual fase do retorno se encaixaria. Como nossa pesquisa se ateve aos 4 câmpus com Licenciatura em Ciências Biológicas, apresentamos no

Quadro 13 como se deu o retorno as atividades acadêmicas em cada um deles. As informações para a construção desse quadro foi conseguida através da troca de mensagens eletrônicas diretamente com os DAEs e CDIs de cada um dos câmpus.

Quadro 13 - Atividade de cada câmpus pesquisado a partir das Portarias nº 4937/2021, 5227/2021 e 620/2022 do IFSP

Câmpus	Outras atividades (Além de Ensino)	Atividades Acadêmicas (Ensino)
Avaré	Retorno presencial dos técnicos administrativos – A partir de 1 outubro de 2021	<p>Setembro-Outubro de 2021 - algumas aulas práticas aconteceram presencialmente no Câmpus. Aulas não foram obrigatórias para os alunos. Aulas com objetivo de acolher os alunos e recriar os laços com a escola.</p> <p>As aulas presenciais em 2022 iniciaram de forma escalonada³²:</p> <p>07/02 – Primeiros anos dos Cursos Técnicos Integrados;</p> <p>14/02 – Segundos e Terceiros anos dos Cursos Técnicos Integrados e Concomitantes; EJA</p> <p>21/02 – Cursos Superiores.</p>
Barretos	Retorno presencial dos técnicos administrativos – A partir de 1 outubro de 2021, com horário reduzido e com alternância entre os servidores. ³³	<p>Setembro de 2021</p> <p>Aulas aconteceram via ERE. Alguns professores presencialmente atenderam alunos individualmente em orientações de TCC. Ocorreu a defesa de duas bancas de TCC que no campus (parte da banca participando remotamente). (FREITAS, 2022)</p>

³² Enquanto os alunos não voltavam presencialmente para o câmpus, as aulas aconteciam remotamente, como ocorreu em 2020 e 2021.

³³ O IFSP Câmpus Barretos, por conta do curso de bacharelado em Agronomia, além da unidade sede, localizada na área urbana do município de Barretos, também possui a unidade agrícola, localizada na área rural da mesma cidade. A unidade agrícola, devido aos cuidados com os campos experimentais e animais, não teve as atividades suspensas durante o período de suspensão das aulas, que se iniciou em março de 2020. Conforme informação disponibilizada pelo DAE do câmpus os técnicos na área agrícola continuaram trabalhando presencialmente, mas com jornada reduzida e alternância entre os servidores. Parte da produção de frutas e hortaliças foi incorporada às cestas básicas que os alunos recebiam mensalmente durante o período de suspensão das aulas (FREITAS, 2022).

		<p style="text-align: center;">As aulas presenciais em 2022³⁴:</p> <p>Retorno presencial na etapa 2/3 de acordo com a Portaria 620/IFSP. As turmas foram divididas e as aulas presenciais aconteceram de forma híbrida em regime de alternância entre as duas turmas de cada sala.</p> <p>07/02 - Segundos e Terceiros anos dos Cursos Técnicos Integrados, conforme a divisão da turma. 14/02 - Primeiros anos dos Cursos Técnicos Integrados, conforme a divisão da turma. 07/02 – Concomitantes; PROEJA e Cursos Superiores.</p> <p>Retorno 100% presencial a partir de 21/03/2022³⁵ (condensada no período matutino). Aulas 100% presenciais no período matutino e vespertino a partir do dia 11/04/2022.</p>
São Paulo	<p>Retorno presencial dos técnicos administrativos – A partir de 1 outubro de 2021.</p> <p>Presença dos servidores em cada ambiente não ultrapassou 30% do limite máximo do local. Trabalho presencial em turnos alternados de revezamento e/ou em jornada reduzida. Servidores com autodeclaração de vulnerabilidade continuaram em trabalho remoto³⁶</p> <p>Retorno presencial dos servidores com autodeclaração em trabalho remoto a partir de março de 2022³⁷.</p>	<p style="text-align: center;">Setembro - Dezembro de 2021</p> <p>De acordo com a Portaria nº 5227/IFSP, de 21/09/2021, o Câmpus São Paulo, a partir do dia 06 de dezembro de 2021 entrou na fase II onde ocorreram atividades acadêmicas parcialmente presenciais³⁸.</p> <p style="text-align: center;">As aulas presenciais em 2022</p> <p>A partir 03 de março de 2022 - volta com as atividades de ensino, pesquisa, extensão e administração no formato totalmente presencial (fase 4)³⁹.</p>

³⁴ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus Barretos). (2021a).

³⁵ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus Barretos). (2021b).

³⁶ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). (2021b).

³⁷ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). (2022a)

³⁸ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). (2021a).

São Roque	Retorno presencial dos técnicos administrativos – A partir de 1 outubro de 2021, com horário reduzido e com alternância entre os servidores (JARDIM, 2022).	<p style="text-align: center;">Setembro - Dezembro de 2021</p> <p>O retorno dos servidores (administrativos e docentes) ocorreu antes do retorno dos discentes, obedecendo-se às etapas previstas nas normativas institucionais (Portaria nº 4937/IFSP; Portaria nº 5227/IFSP)</p> <p style="text-align: center;">As aulas presenciais em 2022</p> <p>As aulas presenciais em 2022^{40, 41}. Início das aulas no dia 07/fevereiro/2022 ainda na Etapa II – atividades parcialmente presenciais. - atividades acadêmicas totalmente presenciais a partir de 01/março/2022.</p>
------------------	---	---

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

De acordo com a nossa pesquisa, as aulas no formato presencial ficaram suspensas no IFSP por um período de 22 meses (março/2020 a janeiro/2022), retornando ao formato presencial no dia 07 de fevereiro de 2022, tanto para a Educação Básica, como o Ensino Superior. Como apresentado no

Quadro 13, esse retorno se deu em diferentes fases nos câmpus.

No ano de 2022, verificamos que ocorreram alguns episódios de volta ao ERE, devido a surtos de Covid-19 nos câmpus. A partir do dia 17 de março de 2022, o governo do Estado de São Paulo flexibilizou o uso de máscaras em todos os ambientes, não sendo obrigatória a presença de máscaras em ambientes fechados, com exceção do transporte público e locais destinados à prestação de serviços de saúde (GOVERNO de SP, 2022). A prefeitura da cidade de São Paulo no mesmo período, também flexibilizou o uso de máscaras, sendo as recomendações iguais às estaduais (SÃO PAULO ESTADO, 2022a). Porém, em 01 de junho de 2022, a prefeitura de São Paulo voltou a recomendar o uso de máscaras de proteção em ambientes fechados e unidades escolares, seguindo a orientação do Governo do Estado de São Paulo SÃO PAULO (SÃO PAULO ESTADO, 2022b). No câmpus São Paulo, no período de 10/06/2022 a 19/06/2022, as aulas presenciais de todos os cursos foram suspensas. Essa suspensão se deu pelo aumento significativo dos casos confirmados de Covid-19 de discentes, docentes e técnicos administrativos do Câmpus (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,

³⁹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). (2021b).

⁴⁰ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Roque). (2022a)

⁴¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Roque). (2022b)

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo), 2022). A suspensão das aulas presenciais estava respaldada na portaria nº 620/IFSP, de 29 de janeiro de 2022. Essas aulas ocorreram de forma remota, com aulas síncronas e assíncronas. No retorno foi obrigatório o uso de máscara em ambientes fechados.

No câmpus Barretos, uma turma do 3º ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio ficou em ensino remoto por conta de um surto de Covid-19 (DAMÁLIO, 2023). Nos câmpus Avaré e São Roque não ocorreu retorno a ERE depois da volta às aulas presenciais (JARDIM, 2022; FREITAS, 2022).

No início de novembro de 2022, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo emitiu uma nota reforçando a recomendação sobre a utilização de máscaras em ambientes fechados, nas escolas, por exemplo, devido ao aumento dos casos de Covid-19 nesse mês no Estado. Essa recomendação estava associada ao maior risco de transmissão do vírus, em ambientes fechados, com grande concentração de pessoas. No início da segunda quinzena do mês de novembro de 2022, os câmpus de Avaré (DAMALIO, 2022B), Barretos (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus Barretos), 2022) e São Paulo ((INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo), 2022b) emitiram comunicados pedindo a volta da obrigatoriedade do uso de máscaras em ambientes fechados).

Em 2023, as aulas nos câmpus do IFSP retornaram de forma presencial e sem a obrigatoriedade do uso das máscaras. Com a melhora de todos os indicadores no Painel COVID, os câmpus tornaram facultativo o uso de máscaras em ambientes abertos e fechados. A recomendação de que pessoas com sintomas gripais devem se ausentar das aulas e do ambiente de trabalho continuou válida.

Vivenciei o ERE no IFSP tanto como professora (embora afastada de minha função, porém acompanhando de perto a situação de meus colegas professores e da gestão de meu campus), quanto como pesquisadora que produziu dados com professoras imersas no ERE no IFSP e realizou análise documental sobre o ERE nesta instituição. A partir destas vivências, destacamos os aspectos a seguir.

- Existiu apenas um direcionamento mais geral para os diversos câmpus. Embora seja necessário respeitar as peculiaridades de cada um, também nos parece importante ter algumas diretrizes mais específicas que pudessem auxiliar a minimizar a situação de incerteza (que já era contundente na época);

- Não existiu apoio aos docentes, nem mesmo momentos de partilha mais direta ou de formação para a utilização de TICs e esclarecimentos sobre o ERE;
- A consulta realizada sobre acesso partiu de uma situação de distorção, abarcando apenas quem já possuía algum acesso à internet. Compreendemos a complexidade da situação e a limitação para acesso de informações no contexto pandêmico. No entanto, os dados da consulta acabam refletindo ser enviesada.

Assim, evidenciamos um cenário geral de “idas e vindas”, em parte causadas pela própria situação de condução geral da pandemia nas esferas governamentais, mas também pela falta de direcionamento e auxílio à comunidade do IFSP por parte da gestão da instituição, agravando a situação de incerteza de estudantes, suas famílias, professores, coordenadores e funcionários. Por outro lado, percebemos a iniciativa de um diálogo com a comunidade principalmente partindo dos câmpus, para tentar amenizar a situação caótica que aconteceu até a adoção do ERE, mesmo sem acesso a todos os alunos.

Foi nesse cenário que as professoras Margarida e Rosa tiveram que mobilizar seu CPC para o ensino das diversas temáticas que abordaram nas suas aulas de Biologia. Disciplina que esteve especialmente em destaque pela situação de pandemia, com notícias e discussões frequentes abordando epidemiologia, imunologia, fisiologia humana, microbiologia e tantas outras, até mesmo detalhamentos dos processos de replicação viral. O foco de nossa pesquisa é o ensino de Biodiversidade Vegetal, temática não diretamente relacionada ao repertório mais frequente da pandemia. No entanto, estudos apontam que o período de confinamento, por ela deflagrado, trouxe, para parte da população, algumas diferenças na percepção sobre o meio ambiente em geral e sobre as plantas (TRASIN et. al. 2022). O chamado *boom* das plantas, detectado por alguns autores nas últimas décadas, parece ter sido consolidado (BURKE et al. 2022) e o convívio com as plantas foi apontado como um fator de conforto na pandemia (CORDERO 2021). Nos próximos dois capítulos, detalhamos como ocorreu a mobilização do CPC das professoras no contexto de ERE e verticalização, que foram foco, respectivamente, do presente capítulo e do anterior.

5 CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE BIODIVERSIDADE VEGETAL DA PROFESSORA ROSA

5.1 PERFIL E ATUAÇÃO DA PROFESSORA ROSA

Para a elaboração desse perfil, consultamos o currículo Lattes e complementamos com a entrevista dada pela professora. A professora Rosa possui graduação em Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura) pela USP e doutorado na área de ciências, com um foco em botânica. Sua tese está relacionada ao estudo de uma alga vermelha. Durante a graduação realizou pesquisas de iniciação científica sempre em botânica. É uma professora experiente, ministrando aulas para a Educação Básica (Ensino Fundamental II, Médio e EJA) desde 2002, intercalando com as atividades do doutorado. Durante a graduação também trabalhou como professora responsável pelo plantão de dúvidas em um cursinho pré-vestibular. No Ensino Superior, atua desde 2014, data de seu início de trabalho como professora efetiva no IFSP. Nesse Instituto ministra disciplinas relacionadas à botânica para a Licenciatura em Ciências Biológicas e disciplina de Biologia para os cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. Nessa última disciplina, entre outros conteúdos da área da biologia, também ministra conteúdos de botânica. É autora de um livro didático de Ciências, com foco no tema biodiversidade utilizando abordagem de ensino por Investigação, para o Ensino Fundamental II. Esse livro é adotado em uma grande escola privada em São Paulo para trabalhar os conteúdos para o 7º ano. Além de sua carga de aulas, também atua na gestão. Foi coordenadora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do seu câmpus por dois anos. Desde 2019, é coordenadora do PIBID de Biologia no mesmo câmpus.

As características profissionais da professora Rosa nos chamaram muita atenção na realização da nossa pesquisa. Ela ministra os conteúdos de Botânica para a Licenciatura em Ciências Biológicas em seu câmpus e também conteúdos de Botânica para o Ensino Técnico Integrado ao Médio. Além disso, é uma professora experiente, que desenvolveu como foco de pesquisa acadêmica a área de Botânica.

5.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

5.2.1 Representação do Conteúdo - ReCo

A professora Rosa preencheu o ReCo com oito ideias que apresentamos no Quadro 14:

Quadro 14 - Ideias citadas no ReCo da professora Rosa referente a disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS313) – Ensino Técnico Integrado ao Médio

Conteúdo específico: “ Biodiversidade vegetal ”			
Ideias/conceitos centrais do conteúdo			
Ideia 1 O que é uma Embryophyta (padrões exclusivos)	Ideia 2 O polifiletismo das algas	Ideia 3 Adaptações das Embryophyta aos ambientes terrestres	Ideia 4 Teoria da endossimbiose e origem de Eukarya
Ideia 5 O que é uma planta	Ideia 6 Leitura e interpretação corretas de uma filogenia de plantas	Ideia 7 Importância ecológica de algas e plantas	Ideia 8 Fotossíntese

O ReCo preenchido completamente está apresentado no Apêndice D. As respostas foram analisadas segundo o modelo de CPC para o ensino de ciências proposto por Magnusson, Krajick e Borke (1999). Realizamos essa mesma análise para as aulas e entrevista.

Consideramos o número elevado de ideias trazidas pela professora Rosa bastante completo e incomum nas pesquisas que utilizam tal instrumento, indicando que ela enxerga e trabalha com o conteúdo de Biodiversidade Vegetal de forma ampla, não se limitando apenas à morfologia e características ecológicas. Existe uma preocupação evolutiva e funcional da professora para trabalhar os grupos vegetais, de forma a reconhecer padrões do mundo vivo.

5.2.2 Descrição das aulas

Como parte da nossa pesquisa, fizemos acompanhamento das aulas da Professora Rosa no Ensino Técnico Integrado ao Médio no ano de 2020. Ela ministrou a disciplina de Biologia e Programas de Saúde (BPS313), que consta na grade curricular do 3º ano do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. A estrutura curricular e a ementa da disciplina estão disponibilizadas nos Anexos B e C. As aulas do primeiro semestre letivo de 2020 se iniciaram presencialmente no dia 10 de fevereiro (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2019b). A suspensão das atividades presenciais ocorreu no dia 16 de março de 2020. Dessa forma, foram 5 semanas com aulas presenciais. Após o período de suspensão das aulas, já descrito no capítulo 4, as atividades do câmpus retornaram, de forma remota, no dia 17 de agosto de 2020.

Como já falamos anteriormente, com a retomada das aulas de forma remota, as disciplinas migraram para o ambiente virtual de aprendizagem, o Moodle. No câmpus São Paulo, essa migração ocorreu no período de 08 a 15 de agosto, conforme o calendário oficial. Dessa forma, a disciplina da professora Rosa também migrou para a plataforma virtual Moodle e foi ministrada de forma remota. A professora Rosa, além de utilizar a plataforma Moodle para a disponibilização de materiais e atividades, também ministrou aulas síncronas utilizando o aplicativo de videoconferências *Microsoft Teams*®, disponibilizado pelo IFSP.

Em 21/08/2020, primeiro dia de aula síncrona com a turma que acompanhamos, a professora iniciou explicando aos alunos como seria a dinâmica do curso após a retomada do calendário acadêmico: duas aulas semanais, as sextas-feiras, no horário determinado na grade horária semanal, das 10:15 até 11:45 horas. Ela explicou que daria no máximo uma hora de aula expositiva sobre o conteúdo, visto que, após este tempo de exposição à tela de computador, a concentração tende a diminuir. Considerou, também o fato desta turma iniciar suas aulas as 7:00 da manhã, o que poderia ocasionar um número grande de aulas síncronas no dia, ampliando o cansaço dos alunos. Ademais, apresentou que, de acordo com a portaria 2337 (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2020i), existe uma sinalização para que os professores priorizassem atividades assíncronas.

Diante dessas premissas, conforme pudemos constatar a partir de análise documental, a professora Rosa priorizou em seu plano de aulas as atividades de ensino assíncronas. Na prática, isso se consumava da seguinte maneira: na primeira hora, toda a turma deveria estar presente sincronamente e, após esse tempo, os alunos eram liberados da aula. Rosa, no entanto, permanecia até o final da aula, corrigindo exercícios e esclarecendo dúvidas com os alunos que quisessem permanecer on-line.

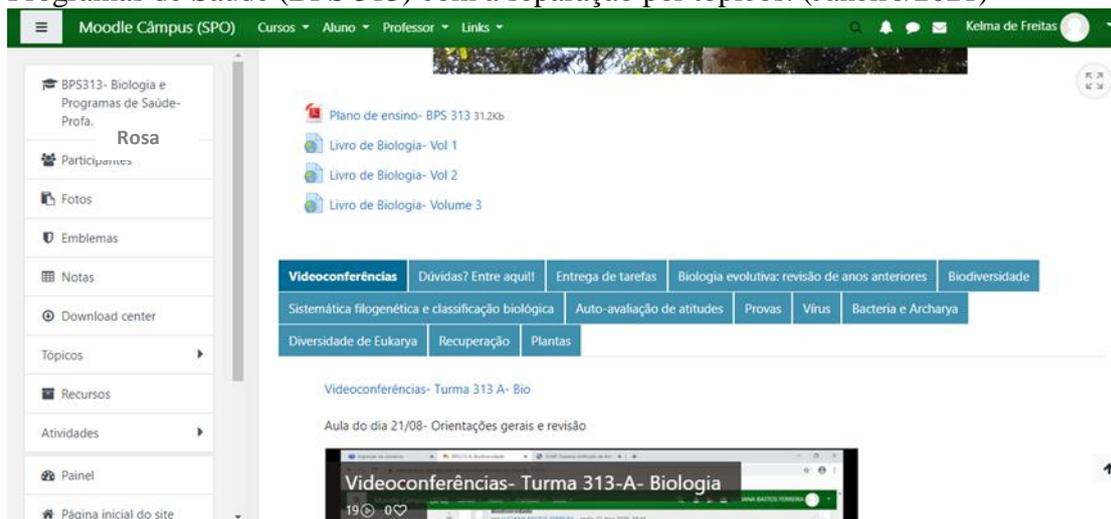
Uma particularidade em relação a essa turma é que a professora Rosa foi escolhida pelos estudantes como “tutora da sala” durante a vigência do ERE. A função da tutoria era de realizar a interlocução entre os alunos e a coordenação de curso, enviando e recebendo demandas de ambos. Destacamos a relevância deste ponto, que reforça a relação de confiança entre a turma e a professora. Na primeira aula síncrona, questões sobre a tutoria também foram discutidas.

A professora também mantinha com a sala um grupo no aplicativo *Whatsapp Messenger*, espaço reservado para troca de mensagens entre os alunos e a professora para esclarecimento de dúvidas semanais. O ambiente na plataforma Moodle encontrava-se dividido em tópicos, sendo que a Seção 5 era específica para os conteúdos das aulas (Figura 8 e Figura 9).

Figura 8 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313). (Janeiro/2021)



Figura 9 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313) com a separação por tópicos. (Janeiro/2021)



Cada tópico de um determinado assunto foi disponibilizado na página inicial do Moodle. Os tópicos abordados durante o ano letivo foram:

- ✓ Biologia evolutiva: revisão dos anos anteriores;
- ✓ Biodiversidade;
- ✓ Sistemática filogenética e Classificação Biológica;
- ✓ Vírus;
- ✓ Bactéria e Eukarya;
- ✓ Diversidade de Eukarya;
- ✓ Plantas;
- ✓ Fungos e
- ✓ Animais.

A página de apresentação também incluía os tópicos para a realização das avaliações e esclarecimento de dúvidas:

- ✓ Dúvidas? Entre aqui!;
- ✓ Entrega de tarefas;
- ✓ Auto-avaliação de atitudes;
- ✓ Provas e
- ✓ Recuperação.

Ainda na página de apresentação, foram apresentados os arquivos dos livros didáticos utilizados pela professora, assim como todas as aulas síncronas gravadas disponíveis para os alunos. A figura de apresentação era alterada dependendo do assunto, como podemos ver na Figura 10, quando o tema abordado foram os animais.

Figura 10 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313) sobre o tema “Animais”. (Fevereiro/2021)



Na sequência apresentamos o Quadro 15 com o resumo das aulas síncronas que foram acompanhadas durante o ano letivo de 2020.

Quadro 15 - Resumo das aulas da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS-313) do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, acompanhadas de forma síncrona por aplicativo de videoconferência no ano letivo de 2020

DATA	Tipo de aula	Resumo da Aula/ Duração
11/09/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Comunicados sobre avaliação – prova disponível na plataforma Moodle. Apresentação de apostila e exercícios que serão trabalhados ao longo do ano letivo. Correção de exercícios sobre cladogramas. Esclarecimento de dúvidas sobre sistemática filogenética. Correção de exercícios. Duração da aula - 1 hora e 37 minutos
18/09/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Classificação dos Seres vivos. Exibição de slides com classificação tradicional e phylocode. Regras de nomenclatura e espécie. Proposta de classificação dos seres vivos por domínios. Encerramento da aula com esclarecimento de dúvidas. Duração da aula - 1 hora e 29 minutos.
25/09/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Recados sobre avaliação e autoavaliação. Questionamento sobre o andamento das aulas síncronas. Características dos seres vivos e características dos vírus. Características do coronavírus e atual estágio da pandemia. Problema dos discursos e atitudes negacionistas. Duração da aula - 1 hora e 36 minutos

02/10/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Avisos iniciais sobre tarefas e prazos. Como as vacinas funcionam. Características em comum entre os seres vivos. Início sobre características gerais do grupo das bactérias. Esclarecimento de dúvidas. Duração da aula - 1 hora e 36 minutos
09/10/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Apresentação para os alunos dos assuntos tratados no último conselho de classe (07/10/20). Discussão sobre problemas para a aprendizagem dos alunos durante o Ensino Remoto. Características gerais das bactérias. Esclarecimento de dúvidas. Duração da aula - 1 hora e 12 minutos
16/10/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Avisos sobre atividades e resultado da autoavaliação. Como organizar os conteúdos para estudo. Conteúdo para avaliação do segundo bimestre: taxonomia, sistemas de classificação, vírus, vacinas, bactérias e arqueas. Características gerais do grupo das Arqueas. Esclarecimento de dúvidas. Duração da aula - 1 hora e 06 minutos
23/10/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Avisos sobre tarefas e avaliações futuras. A origem dos eucariontes. Domínio Eukarya. Cladograma mais atual do grupo dos eucariontes. Características das algas. Esclarecimento de dúvidas. Duração da aula: 1 hora e 16 minutos
30/10/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Apresentação do resultado da avaliação bimestral. Revisão sobre sistemas de classificação. História da Ciência e proposta evolutiva para a classificação dos seres vivos. Duração da aula: 1 hora e 10 minutos
06/11/2020	Aula assíncrona	Professora deixou o tempo da aula para as atividades de recuperação do 1º e 2º bimestre.
27/11/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Avisos gerais sobre as tarefas e funcionamento do 3º bimestre. Origem dos Eucariontes Ancestralidade das mitocôndrias e Teoria da Endossimbiose. Esclarecimento de dúvidas. Duração da aula: 1 hora e 16 minutos.
04/12/2020	Síncrona - Microsoft Teams	Avisos gerais sobre tarefas. Evolução dos eucariontes. Retomada sobre a Teoria da Endossimbiose. Origem do cloroplasto. Esclarecimento de dúvidas. Duração da aula: 1 hora e 12 minutos.
11/12/2020*	Síncrona - Microsoft Teams	Introdução ao estudo das Plantas. Árvore da vida dos eucariontes (Domínio Eukaria) de Sandra L. Baldauf. Grupo de Viridiplantae. Algas vermelhas e verdes. Exemplos de plantas de vários grupos das plantas terrestres. Duração da aula: 1 hora e 9 minutos.

18/12/2020*	Síncrona - Microsoft Teams	Questão problema sobre uso de água pelas plantas e impacto na agricultura. Sistema vascular das plantas. Importância da transpiração para transporte de água pelas plantas. Uso de vídeo para apresentar anatomia da folha. Importância dos estômatos. Esclarecimentos de dúvidas ao final da aula. Duração da aula: 1 hora e 17 minutos.
15/01/2021*	Síncrona - Microsoft Teams	Retomada da questão problema Transpiração nas plantas. Tecidos vasculares (xilema e floema). Transporte de água nas plantas. Anatomia das algas. Tabela com sistemas vasculares dos grupos e plantas terrestres. Discussão sobre cuidados de plantas em casa. Duração da aula: 1 hora e 32 minutos.
22/01/2021*	Síncrona - Microsoft Teams	Preenchimento da tabela sobre sistema vascular em plantas terrestres. Sistema vascular e evolução das plantas. Teoria coesão-tensão. Rios voadores da floresta amazônica. Apresentação do cladograma das plantas. Retomada da questão problema e conclusão. Duração da aula: 1 hora e 13 minutos.
05/02/21	Síncrona - Microsoft Teams	Aula dada pelos estagiários da Licenciatura sobre o tema fungos. Início com questão problema sobre microrganismos (Pasteur x Pouchet). Slides apresentando grupos de fungos, formas de vida e reprodução. Avaliação: Um quiz realizado durante a aula e apostila com questões que foram respondidas pelos alunos posteriormente. Duração da aula: 1 hora e 11 minutos.
12/02/21	Síncrona - Microsoft Teams	Introdução ao estudo do grupo dos animais. Professora inicia a aula com a questão problema sobre animais. Características exclusivas dos animais. Grupo dos poríferos com apresentação de vídeos. Discussão sobre questões em vestibulares sobre os animais. Duração da aula: 1 hora e 10 minutos.
19/02/21	Síncrona - Microsoft Teams	Características dos animais e embriologia. Apresentação de cladograma sobre os animais. Características exclusivas das esponjas. Reprodução sexuada e formação do embrião. Diferença entre os poríferos e os Eumetazoários. Retomada da questão problema. Duração da aula: 1 hora e 26 minutos.
26/02/21	Síncrona - Microsoft Teams	Fisiologia animal. Apresentação da questão problema sobre circulação de sangue em animais menores. Razão superfície x volume nos animais. Característica da homeostase nos animais. Discussão sobre saúde para os seres humanos. Duração da aula: 1 hora e 02 minutos.
05/03/21	Síncrona - Microsoft Teams	Homeostase e Fisiologia Animal. Informações sobre avaliação. Retomada da questão problema sobre circulação de sangue. Revisão sobre razão superfície x volume. Características da homeostase e aprofundamento. Duração da aula: 1 hora e 21 minutos.

12/03/21	Síncrona - Microsoft Teams	Fisiologia animal e fechamento da questão problema. Correção da tabela da razão superfície x volume junto aos alunos. Exibição de um vídeo que explica a importância da razão superfície e volume para a fisiologia dos animais. Elaboração da resposta da questão problema. Duração da aula: 1 hora e 19 minutos.
19/03/21	Síncrona - Microsoft Teams	Finalização da disciplina. Esclarecimento sobre avaliações.. Avaliação da disciplina pelos alunos. Duração da aula: 1 hora e 32 minutos.

*Realizamos a transcrição integral das aulas dos dias 11/12/2020, 18/12/2020, 15/01/2021 e 22/01/2021. Essas aulas foram chamadas de Aula 1 (11/12/2020), Aula 2 (18/12/2020), Aula 3 (15/01/2021) e Aula 4 (22/01/2021). As transcrições completas estão disponíveis no Apêndice E Estabelecemos essas aulas como nosso foco de pesquisa porque o conteúdo ministrado estava mais intimamente relacionado à Biodiversidade Vegetal. Foram nessas quatro aulas do ano letivo de 2020 que a professora desenvolveu a temática relacionada às Plantas.

Para o desenvolvimento dessa temática, a professora disponibilizou para os alunos, na plataforma Moodle, os seguintes materiais:

- ✓ Capítulos específicos do livro didático sobre o conteúdo das plantas;
- ✓ Vídeos sobre cortes histológicos de plantas e experimentos relacionados a condução da seiva das plantas e
- ✓ Slides exibidos pela professora ao longo das aulas síncronas.

Na Figura 11 apresentamos um exemplo de como se apresentava o material sobre a temática de plantas no AVA.

Figura 11 - Captura de tela da página do Moodle sobre o tema Plantas da disciplina Biologia e Programas de Saúde (BPS 313) (Abril/2021).

Moodle Câmpus (SPO) Cursos ▾ Aluno ▾ Professor ▾ Links ▾

BPS313- Biologia e Programas de Saúde- Profa. I

Rosa

Participantes

Fotos

Emblemas

Notas

Download center

Tópicos ▾

Recursos

Atividades ▾

Painel

Página inicial do site

Videoconferências | Dúvidas? Entre aqui!! | Entrega de tarefas | Biologia evolutiva: revisão de anos anteriores | Biodiversidade

Sistemática filogenética e classificação biológica | Auto-avaliação de atitudes | Provas | Virus | Bacteria e Archarya

Diversidade de Eukarya | Recuperação | **Plantas** | Fungos | Animais

Seção paradérmica- *Tradescantia pallida*

Cortes histológicos- espada de São Jorge

Moodle Câmpus (SPO) Cursos ▾ Aluno ▾ Professor ▾ Links ▾

BPS313- Biologia e Programas de Saúde- Profa. I

Rosa

Participantes

Fotos

Emblemas

Notas

Download center

Tópicos ▾

Recursos

Atividades ▾

Painel

Página inicial do site

Cortes histológicos- espada de São Jorge

Focalização dos Cortes histológicos

Colorindo flores

Moodle Câmpus (SPO) Cursos ▾ Aluno ▾ Professor ▾ Links ▾

BPS313- Biologia e Programas de Saúde- Profa. I

Rosa

Participantes

Fotos

Emblemas

Notas

Download center

Tópicos ▾

Recursos

Atividades ▾

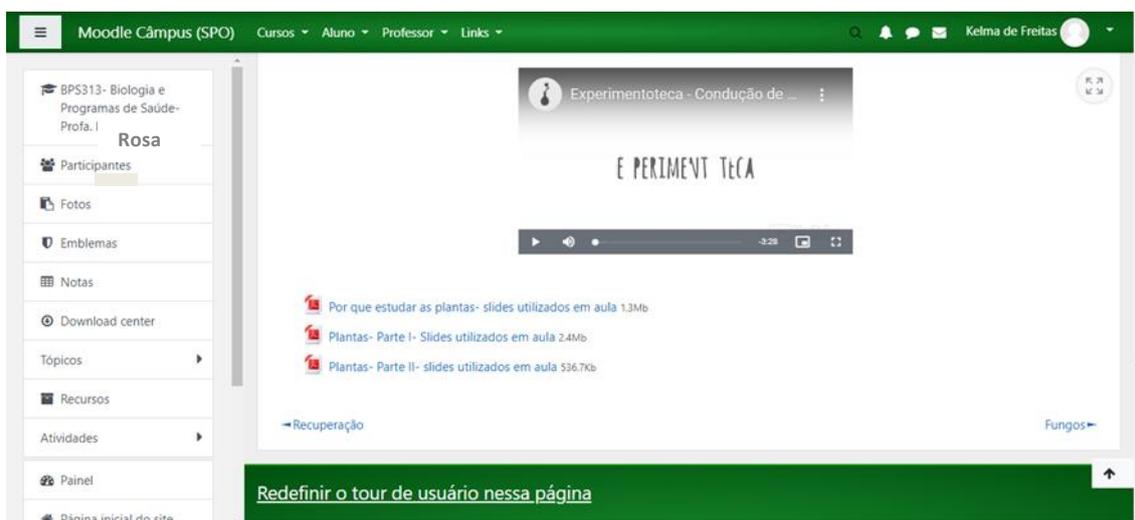
Painel

Página inicial do site

Colorindo flores

Por que estudar as plantas- slides utilizados em aula 1.3Mb

Plantas- Parte I- Slides utilizados em aula 2.4Mb



5.2.3 Entrevista da Professora Rosa

As respostas da entrevista foram usadas para a triangulação dos dados. Utilizamos tal instrumento para sanar algumas dúvidas sobre respostas das questões do ReCo e também para o esclarecimentos de dúvidas em relação as aulas ministradas. A entrevista completa é apresentada no Apêndice F. Como já descrevemos na metodologia geral (capítulo 2), em algumas partes da entrevista utilizamos da reflexão estimulada, com trechos transcritos das aulas da professora. Dentre as principais temáticas abordadas na entrevista e que foram importantes para complementar as investigações sobre o CPC de Rosa, podemos destacar avaliação, estratégias e orientação para o Ensino de Ciências.

5.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS A LUZ DO MODELO DE CPC DE MAGNUSSON, KRAJICK E BORKO (1999)

Utilizando-se os dados coletados, realizamos as análises a partir do modelo de CPC proposto por Magnusson, Krajick e Borko (1999), apresentando a relação entre as categorias e subcategorias estabelecidas *a priori*, que são, respectivamente, os

conhecimentos e seus componentes, que são os elementos desse modelo já apresentados na Figura 2 (Capítulo 1, página 27).

As ocorrências das categorias e subcategorias que compõem o CPC, obtidas a partir de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). no ReCo, nas aulas e na entrevista, são apresentadas, respectivamente, nas Figura 12 e Figura 13.

Figura 12 - Total de Ocorrência das categorias que compõem o CPC relacionadas ao ReCo da Professora Rosa

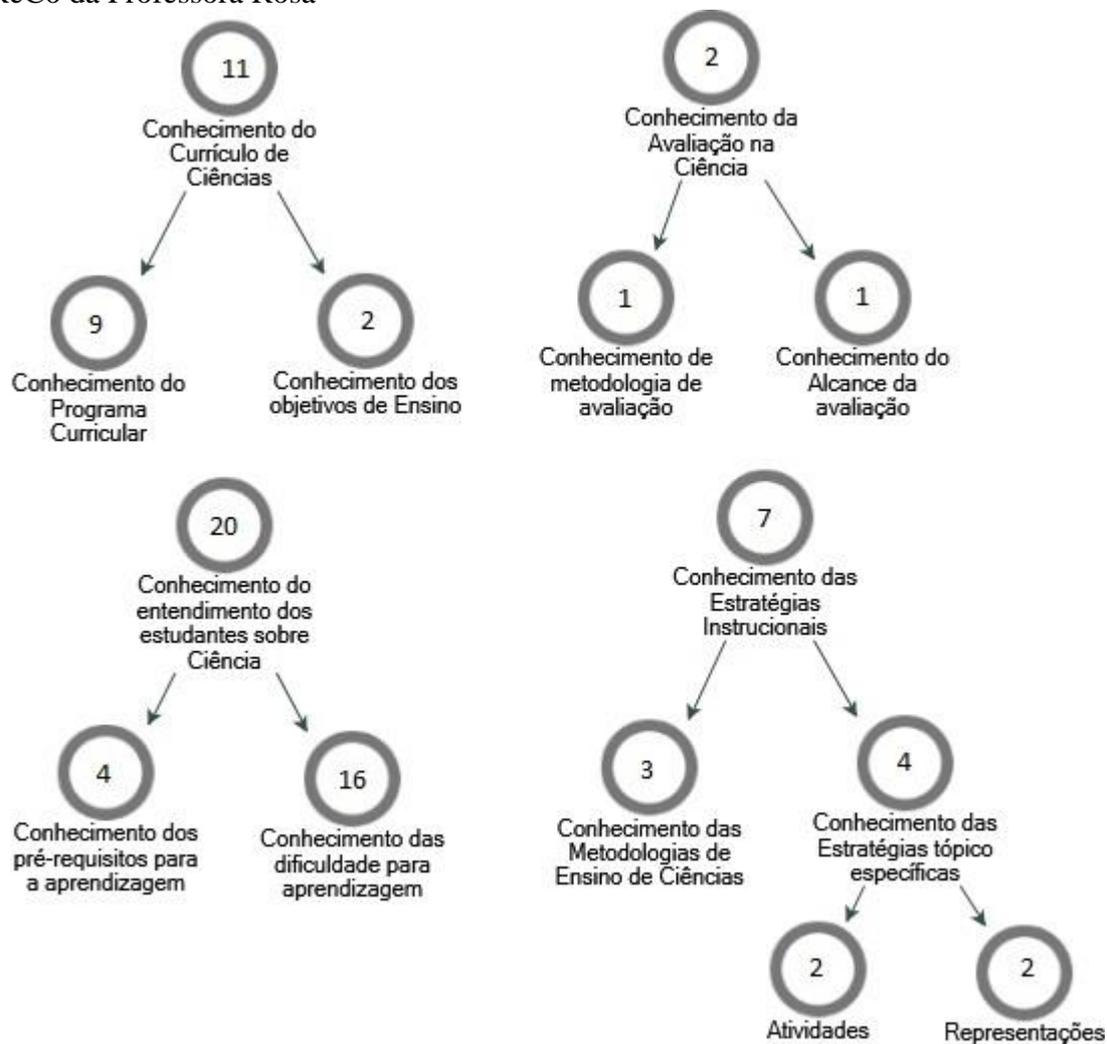
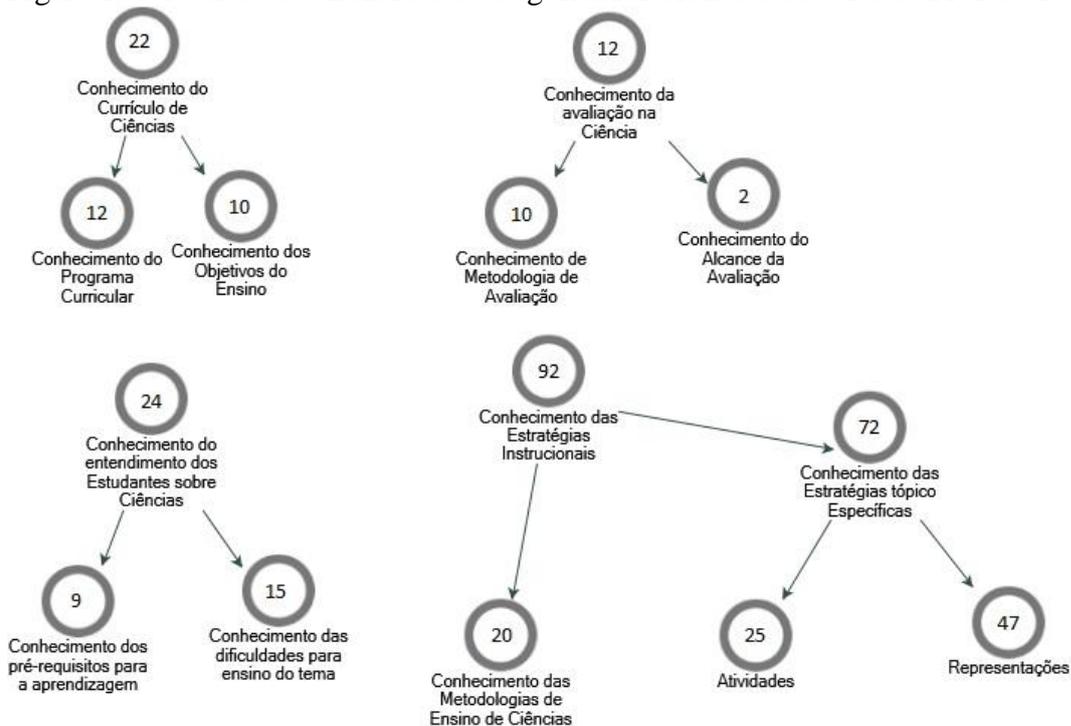


Figura 13 - Total de Ocorrência das categorias relacionadas às aulas da Professora Rosa



Podemos perceber que todas as categorias e subcategorias (conhecimentos e seus componentes) que constituem o CPC do modelo utilizado, foram contempladas em nossas análises. As categorias no âmbito dos Conhecimentos do Currículo de Ciências, Entendimento dos Estudantes sobre Ciências e das Estratégias Instrucionais aparecerem em maior frequência de ocorrência, tanto no ReCo, quanto nas aulas, quando comparado às categorias no âmbito do Conhecimento da Avaliação na Ciência.

A seguir, detalharemos nossas análises a partir dos dados obtidos nos três instrumentos de coleta, baseando-se em cada um dos quatro principais conhecimentos que compõem o Modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999). Após essa análise, apresentaremos nossa interpretação sobre as Orientações para o Ensino de Ciências da Professora Rosa.

5.3.1 Conhecimento do Currículo de Ciências

Verificamos, a partir da produção de dados referentes à professora Rosa (ReCo, Aulas e entrevista) que seu Conhecimento do Currículo é bastante evidente. No modelo

de Magnusson, Krajick e Borko (1999) tal conhecimento é uma releitura do conhecimento curricular proposto por Shulman (1987), fazendo uma relação entre os programas e materiais que servem como “ferramentas de trabalho” para o professor (SAITO, 2019). Detalhamos as características do CPC de Rosa apresentando separadamente as duas subcategorias que compõem o conhecimento do Currículo: Conhecimento do Programa Curricular e Conhecimento do Currículo de Ciências, cada uma com suas especificidades.

5.3.1.1 Conhecimento do Programa Curricular

De acordo com os dados que produzimos com o material coletado da professora Rosa, percebemos que existe uma grande compreensão acerca do conteúdo que será ministrado aos seus alunos do curso técnico Integrado ao Médio, como evidenciado nos seguintes trechos do ReCo:

Que existe uma origem única para todos os Eukarya. Que os cloroplastos e as mitocôndrias provavelmente surgiram uma única vez na história evolutiva por endossimbiose, mas que eventos sucessivos de endossimbiose secundária, terciária e até mesmo quaternária deram origem a outros tipos de cloroplastos, com números diferentes de membranas. Que as algas verdes e as algas vermelhas são plantas em uma perspectiva mais atual da ciência, mas as demais algas, não.. (ReCo I4P1)

Que saibam definir o que é uma planta com base em diferentes perspectivas (Archaeplastida: cloroplastos derivados de endossimbiose primária; Viridiplantae: cloroplasto verde; ou Embryophyta: embrião; gametângio protegido por células estéreis).. (ReCo I5P1)

Esses trechos revelam o entendimento que a professora tem sobre quais são e como os conteúdos específicos devem ser ensinados. Ela pretende trabalhá-los, em uma perspectiva evolutiva filogenética. Utilizando conhecimentos de referência recentes e conceitualmente corretos. Apresenta domínio sobre a origem e evolução dos eucariontes fotossintetizantes. Ainda, evidencia o posicionamento das algas no cenário filogenético, auxiliando na delimitação do que são plantas.

A professora não aborda apenas a presença ou ausência de clorofila a (característica mais comumente destacada no ensino médio), mas também outros elementos, incluindo a organização dos cloroplastos (MARTIN; GARG; ZIMORSKI, 2015, McCOURT, 2016). Esse tipo de definição da professora estimula os alunos a

terem uma visão mais ampla sobre todos os organismos que fazem parte do grupo das plantas, não se restringindo às plantas terrestres, ou mesmo às angiospermas (que tendem a ganhar mais atenção na Educação Básica).

Nas aulas analisadas também encontramos essa mesma característica, que vai ao encontro do que a professora preencheu no ReCo:

Queria começar perguntando isso para vocês: se alguém perguntasse para vocês, parece uma pergunta meio besta, né? O que é uma planta? Como que vocês responderiam essa pergunta? O que é uma planta? (Aula 1, grifo nosso)

Portanto gente, dentro dessa perspectiva mais moderna, vamos dizer assim, a gente pode definir planta dessa maneira, olha: Como um organismo que têm cloroplastos com dupla membrana derivados de um evento de endossimbiose primária, essa é uma concepção mais moderna para o termo planta, dentro dessa concepção portanto planta é todo organismo que tem cloroplasto com duas membranas, tá? (Aula 1, grifo nosso)

[...] dentro de uma concepção mais moderna pro termo planta, entram dentro desse grupo também, as algas vermelhas e as algas verdes, né? Então isso que a gente chama mais modernamente falando de planta, mas tem alguns botânicos que preferem utilizar o nome planta para se referir especificamente a um grupo de plantas que é conhecido como embriófitas, que são as plantas terrestres. (Aula 2, grifo nosso)

Qualquer planta vascular funciona assim tá, não importa se a gente está falando de uma Samambaia de uma de um Pinheiro, de uma Araucária, de uma Laranjeira, de um ipê, de uma orquídea, não importa, elas funcionam assim, tá bom? (Aula 4)

Segundo Saito (2019), é muito importante que o professor, ao ensinar botânica, o faça de forma que o enfoque evolutivo seja um dos principais aspectos. É nesse sentido que entendemos que a professora Rosa desenvolve seu Conhecimento do Programa Curricular. Ela reconhece, no currículo, os aspectos que devem ser abordados em relação às plantas e aborda o tema de forma que tais aspectos sejam desenvolvidos seguindo um enfoque evolutivo. Na entrevista, a professora Rosa consegue apontar, de forma bastante clara e consciente, que o ensino de botânica em suas aulas segue o enfoque evolutivo:

É, eu acho que pra mim, uma coisa muito importante é o pensamento em árvore. Então eles entenderem a evolução como uma, de maneira não linear, eu acho que isso é uma coisa que eu, eu procuro dar bastante ênfase nisso, nas aulas. (Entrevista, grifo nosso)

Com essa abordagem, Rosa enfrenta um dos desafios dentro do ensino de botânica, proposto por Ursi et al. (2018), que é o pouco enfoque evolutivo. Em seu ReCo, o enfoque evolutivo no ensino de Biodiversidade Vegetal é bastante citado, principalmente nas perguntas 1 e 2. Rosa sempre cita, encontramos nos três instrumentos utilizados para a produção dos dados, a importância dos alunos

conhecerem e entenderem o grupo das plantas, de uma forma contextualizada e não apenas para realizarem avaliações, internas ou externas.

Esta forma da professora Rosa organizar a sua prática pedagógica aproxima-se com as perspectivas mais contemporâneas de ensino da biodiversidade, como o “pensamento em árvore”. Segundo Baum et al. (2005), o “pensamento em árvore (tree thinking) se baseia em ensinar biologia de uma forma evolutiva, usando árvores filogenéticas. Dessa forma, os alunos podem visualizar os seres vivos convergindo para um ancestral comum no passado, ao invés de desenvolver um pensamento linear, ou em escada, no qual os organismos “progridem” de formas simples para formas complexas. De acordo com Novick e Catley (2016), o “pensamento em árvore” é uma das competências fundamentais para alfabetização científica no século XXI, envolvendo a habilidade de ler e construir cladogramas.

Em pesquisa desenvolvida por Coutinho e Bartholomei-Santos (2019), que buscou investigar a percepção de professores em relação ao ensino de evolução e pensamento em árvore, foi revelada uma dificuldade entre os docentes de entenderem os cladogramas, bem como, de utilizá-los em suas aulas. As pesquisadoras apontaram que os professores possuíam um conhecimento conceitual insuficiente, em graus diferentes, sobre os aspectos evolutivos através da sistemática filogenética, sugerindo a necessidade de formação continuada neste tema. Durante a produção de nossos dados, encontramos um cenário bastante diferente da pesquisa de Coutinho e Bartholomei-Santos. Rosa, além de trabalhar o conteúdo de Biodiversidade Vegetal de forma evolutiva, também se esforça por desenvolver o “pensamento em árvore” junto aos alunos. Destaca-se o fato da professora Rosa, ao final das aulas, no período destinado a correção de exercícios e esclarecimento de dúvidas, priorizar exercícios com árvores filogenéticas, não só sobre biodiversidade vegetal, mas biodiversidade como um todo.

5.3.1.2 Conhecimento dos Objetivos do ensino

A professora entende que o conteúdo a ser ensinado precisa primeiramente fazer sentido para o aluno. Ela aponta, no ReCo, para conhecimentos bastante focados no campo de ensino de Botânica na atualidade:

Para diminuir a cegueira botânica. Para que os estudantes desenvolvam um apreço por esses seres vivos [plantas] e tenham consciência da importância da conservação da biodiversidade. (ReCo I7P2)

Existe um reconhecimento que os alunos sejam apresentados e consigam entender as abordagens que ensinam biologia e particularmente Biodiversidade Vegetal, de forma evolutiva e que entendam a complexidade do grupo chamado de “plantas”:

Porque a alfabetização filogenética tem sido considerada uma das competências mais importantes relacionadas à biologia, equivalente à importância de saber ler um mapa para um geógrafo. Para que os alunos consigam compreender melhor os processos evolutivos que geraram toda a diversidade biológica. (ReCo I6P2)

Que os alunos conheçam abordagens mais atuais sobre o que é uma planta que não se restrinjam às plantas terrestres. (ReCo I5P1)

Nas suas aulas, a professora Rosa também relaciona o conteúdo de Biodiversidade Vegetal a outros conteúdos que os alunos ainda aprenderão durante o ano letivo, mostrando um conhecimento sobre os conteúdos trabalhados em todo o ano.

Mas para a gente entender, então tem a fisiologia vegetal, que a gente tá estudando agora né? E tem fisiologia animal, que a gente vai estudar mais pra frente, mas para o finzinho do bimestre, lá no final do ano letivo. (Aula 2)

Ainda, a professora consegue articular os conteúdos com as avaliações externas:

Então aqui, eu já falei né? Plantas terrestres e algas verdes, algas vermelhas...e no sistema de cinco reinos, por exemplo que ainda cai em alguns vestibulares. Quem são as plantas quando a gente fala de reino das plantas no sistema de cinco reinos? Aí a gente tá se referindo nesse caso apenas as plantas terrestres, tá bom? Numa abordagem mais tradicional, portanto, uma boa parte das pessoas considera plantas como planta terrestre, tá? (Aula 1, grifo nosso)

Na aula, a professora ensina seus alunos o conteúdo mais atualizado sobre o grupo das plantas, mas também apresenta que em algumas avaliações externas esse grupo ainda não é apresentado com embasamento evolutivo. Ela apresenta esses elementos no seu ReCo e nas suas aulas. Dessa forma, consideramos que a professora Rosa possui e articula bem seu Conhecimento dos Objetivos do Ensino. Também consideramos que tal postura é um indício do Conhecimento de contexto do estudante, por parte da professora. Como na pesquisa de Saito (2019), o fator tempo também é um dos limitadores na escolha de temas sobre Biodiversidade Vegetal. A professora Rosa aponta:

Estou com uma dor no coração aqui de não dar tempo de da gente falar sobre isso, mas temos que seguir para outros assuntos porque ainda vamos falar dos

fungos e dos animais, tá? Então a gente termina hoje o nosso estudo das plantas. (Aula 4, grifo nosso)

Aí, a questão assim é pra mim é sempre uma angústia, porque a gente tem poucas aulas por semana, né? A gente tem só 2 aulas por semana. E aí a gente precisa priorizar algumas coisas, né? Algumas coisas tem que sair, porque se você pegar o conteúdo de uma escola particular, né, que tem 5 aulas de biologia por semana, você consegue fazer de um jeito, se você está numa escola, que tem 2 aulas por semana, você vai fazer de outro, né? (Entrevista, grifo nosso)

A professora Rosa entende que o assunto sobre as plantas é mais amplo, mas pela limitação do tempo escolhe alguns aspectos dentro de Biodiversidade Vegetal que são considerados mais importantes. O estudo das plantas só faz sentido quando relacionado a outros conteúdos dentro da Biologia:

E só que pra gente entender um pouco sobre como as plantas funcionam e os outros seres vivos também, a gente precisa entender minimamente da anatomia. O que é anatomia? É o estudo dos órgãos internos da parte mais microscópica, como é que é uma planta por dentro? Do que que ela é formada? Pra gente entender como ela funciona, a gente tem que entender minimamente como ela é por dentro pelo menos assim, em linhas gerais. (Aula 2, grifos nossos)

É a gente não vai estudar como acontece esse controle, sobre a abertura e o fechamento dos estômatos, mas tem um papel hormonal importante aí também. (Aula 3, grifo nosso)

Essa transpiração aqui, que acontece através dos estômatos ele é tão intensa né, que em florestas tropicais, que os os cientistas dão o nome de rios voadores pra essa quantidade enorme de água. Vamo pensar em uma Floresta com a Floresta Amazônica é a quantidade de transpiração que uma Floresta como a amazônica faz, ela é superior a quantidade de evaporação que acontece na superfície do oceano, se a gente considerar a mesma área tá? (Aula 4)_ (Aula 4, grifo nosso)

Pelos trechos apresentados, consideramos que a professora Rosa tem como objetivo desenvolver a capacidade dos alunos perceberem padrões biológicos e relacionarem esses padrões à biologia das plantas. É interessante notar como ela escolhe não abordar certos detalhes (como o funcionamento dos estômatos), em sintonia com os objetivos nos quais acredita. O detalhamento excessivo tem sido apontado como uma questão central no ensino de biologia no geral, incluindo botânica (CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011; TEODORO, 2017). Posições como as adotadas pela professora Rosa demonstram que é possível redimensionar o aprofundamento e realizar recortes no conteúdo vasto e que os objetivos educacionais devem ser os norteadores desse processo.

BRANSDSFORD, BROWN e COCKING (2007) destacam a aprendizagem como entendimento, superando a mera memorização de conceitos e fatos. Segundo tais autores, é mais interessante abordar uma quantidade menor de conteúdos nos currículos, porém explorá-los de forma mais completa, do que abranger uma vasta quantidade de conteúdos, porém de forma superficial. Ainda segundo os autores, o papel do professor é mediar tal processo de aprendizagem, partindo de seu papel de especialista em um determinado tema para conseguir organizar o que e porque será abordado em sala de aula. Destacam que é importante criar uma rede conceitual sobre um determinado tema de modo que o conhecimento aprendido possa ser transferido para novas situações. As escolhas realizadas pela professora Rosa estão em sintonia com tais ideias dos autores, visto que ela seleciona uma menor quantidade de temas e procura abordá-lo de forma mais profunda.

5.3.2 Conhecimento do Entendimento dos Estudantes sobre Ciências

O professor precisa conhecer o contexto dos seus alunos para que possa planejar sua estratégia de ensino e desenvolver, junto deles, conhecimentos científicos indicados nos currículos. Na nossa produção de dados, encontramos que, no geral, a professora Rosa apresenta uma compreensão acerca dos conhecimentos prévios e das principais dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo de Biodiversidade Vegetal. Para caracterizar esse conhecimento com mais detalhes, ele é representado por duas subcategorias: Pré-requisitos para a aprendizagem e Dificuldade dos estudantes. Abaixo detalharemos cada uma delas.

5.3.2.1 Conhecimento dos Pré-requisitos para a aprendizagem

Como já vimos, esse é o conhecimento de um professor sobre os conhecimentos prévios necessários à aprendizagem de um conteúdo específico. A professora Rosa

apontou em seu ReCo e em suas aulas os pré-requisitos para o ensino de Biodiversidade Vegetal:

Sem compreender como a evolução acontece é difícil valorizar estratégias de conservação da biodiversidade.. (ReCo I3P2)

Só que esse cloroplasto verde, eu acho até que vocês já devem ter visto ele, você já viram uma imagem assim? Vocês já viram de cloroplasto? Talvez o ano passado, eu não sei. Já tinham visto? (Aula 1. grifo nosso)

O que que uma planta precisa receber para ela fazer fotossíntese, o que que precisa chegar ali, porque a parte da planta que tá fazendo fotossíntese, são as folhas, na maior parte das vezes, né? Às vezes o caule também, mas na maior parte das vezes são as folhas. Precisa chegar luz, que é a energia né, mas vamos em termos de matéria. (Aula 2, grifo nosso)

São necessários alguns conceitos de química (como reações de redução/oxidação) para entender o processo [fotossíntese] com mais profundidade, e geralmente os estudantes não têm esses conhecimentos. (ReCo I8P4, grifo nosso)

A professora Rosa tem uma dimensão de quais são os pré-requisitos que os alunos deveriam apresentar para aprender o conteúdo de Biodiversidade Vegetal com maior fundamentação. Entender aspectos evolutivos é um pré-requisito essencial para entender Biodiversidade Vegetal e, então, pensar em sua conservação. A professora sempre chama atenção dos alunos em relação ao que foi visto em anos anteriores sobre o tema. Como ressaltado pela professora, alguns conteúdos de aprofundamento, como conceitos ligados à disciplina de química, seriam essenciais para que o aluno aprendesse fotossíntese.

Fotossíntese é um tema que a professora Rosa não trabalhou com sua turma no ano pesquisado, mas é um conteúdo que ela considera essencial, aparecendo em seu ReCo, como ideia 8 (Quadro 14). Na sua entrevista, ela também fala sobre isso esse conteúdo:

[...] Fotossíntese, a gente trabalha, só que é no segundo ano, não é no terceiro. (Entrevista, grifo nosso)

[...] não dá pra eles não terem fotossíntese no ensino médio assim e não entenderem, não, não conseguem relacionar a fotossíntese com o ciclo do carbono, por exemplo, não pode, não pode, eu acho que não pode, não pode. (Entrevista, grifo nosso)

Consideramos ser importante a professora Rosa apontar que um dos pré-requisitos para aprender Biodiversidade Vegetal é a fotossíntese, mostrando assim uma integração entre os conhecimentos da área de botânica, de forma mais abrangente e não compartimentalizada. Tal conteúdo não foi destacado em investigações prévias sobre CPC de Biodiversidade vegetal (URSI, et al, 2021; BARBOSA, 2019; SAITO, 2019).

Dentre os conteúdos de botânica, fotossíntese é considerado um dos mais desafiadores para o ensino, uma vez que é um processo complexo, que envolve a realização de várias reações, agregando assim conhecimentos de outras áreas, como química e física. Estudos indicam que os alunos possuem várias concepções alternativas sobre esse conteúdo, sendo necessárias abordagens diferentes em seu ensino (EKICI; EKICI; AYDIN, 2007, LIESENFELD, et al, 2015). Assim, fica evidente que a abordagem integrada, englobando a fotossíntese, é um desafio para os professores.

5.3.2.2 Conhecimentos das dificuldades para ensino do tema

Como já citamos, é muito importante que o professor compreenda quais são as principais dificuldades dos alunos para que, então, possa planejar como irá melhor trabalhar o conteúdo. Esse foi o segundo conhecimento com maior representatividade no ReCo e nas aulas da professora A professora Rosa, por ser uma professora experiente, compreende e apresenta, principalmente em seu ReCo e nas aulas as principais dificuldade que ela percebe entre os alunos, para ensinar Biodiversidade Vegetal:

É comum que os estudantes tenham uma *visão antropocêntrica sobre as plantas*. Quebrar essa visão é um desafio, mas é necessário para a real compreensão da importância ecológica das plantas. (ReCo I8P5, grifo nosso)

Há uma cegueira botânica com relação à presença de microalgas em ambientes terrestres. Muitos estudantes acham que as algas são seres exclusivamente aquáticos. Não vou ensinar detalhes dos grupos de algas, porque não teremos tempo, infelizmente. (ReCo I2P4, grifo nosso)

Eu não sei se vocês tinham ideia dessa variedade, né? Existem muitas espécies diferentes de plantas que tem esse cloroplasto verde, agora vocês vão entender um pouquinho melhor, como é que é esse cloroplasto. (Aula 1, grifo nosso)

A professora Rosa tem clareza e trabalha de forma intencional para que as aulas sobre as plantas contribuam para a mitigação da cegueira botânica de seus estudantes (conceito cunhado por WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001). Ela apresenta os grupos das plantas com enfoque evolutivo e sempre chama a atenção para conceitos que normalmente representam maiores desafios para os alunos, como o conceito de transpiração:

[...] Isso, a transpiração, isso é uma diferença bem importante da transpiração das plantas pra nossa transpiração. Na verdade, são processos diferentes, né, mas acabam recebendo o mesmo nome. No nosso caso a nossa transpiração é na forma líquida, é o suor é uma solução de água com alguns sais na forma líquida, né? No caso das plantas é na forma de vapor, então eles lembraram desse dado aqui e utilizaram esse dado para compor aqui a hipótese né, e a justificativa é a questão da importância da água para manutenção do equilíbrio térmico dos seres vivos legal, legal! (Aula 2, grifo nosso)

[...] Então elas perdem muita água por transpiração, mas a transpiração das plantas, ao contrário da transpiração, dos animais, não é a mesma coisa, a é transpiração das plantas, é a perda de água no estado gasoso pelas folhas, principalmente, né? É principalmente pelos estômatos. E enquanto nos animais a perda de água acontece na forma líquida, tá? (Aula 3, grifo nosso)

A professora Rosa retoma, em aulas diferentes, o conceito sobre transpiração. É muito importante para o trabalho do professor, saber algumas dificuldades dos alunos para poder planejar aulas levando em consideração esses desafios. Segundo Cabrera (2006), os professores que, além do conhecimento das dificuldades de ensinar um conteúdo, também conhecem a realidade de onde provêm seus alunos, conseguem traçar estratégias que contribuam inclusive para o aumento da autoestima. Dessa forma, os alunos podem se sentir valorizados agindo como protagonistas na sua aprendizagem. Como veremos mais a frente, a professora Rosa tenta realizar um trabalho que inclui a valorização do saber do aluno, o que ela indica ser ainda mais importante durante a situação delicada do Ensino Remoto Emergencial. Tal preocupação evidencia um robusto conhecimento docente sobre os estudantes e destaca como o CPC foi mobilizado a partir de uma modulação pelo ERE. Em sua entrevista, a Professora Rosa apresenta que ensinar transpiração, no contexto da Biodiversidade Vegetal, foi intencional:

É uma coisa que eu trabalhei bastante também é a questão da transpiração né, e a importância da do processo de transpiração das plantas para a manutenção do clima do planeta. (Entrevista)

Consideramos que a Professora Rosa tem compreensão a respeito das dificuldades dos alunos em aprender conteúdos relacionados à botânica, desta forma tentar esclarecer essas dúvidas de forma clara e sempre chamando atenção para o que os alunos já sabem e que possam fazer uma interligação:

[...] Já pensaram nisso ou já estudaram isso alguma vez? Deixa eu voltar aqui na imagem anterior, ó. Porque eu falei, acabei de falar pra vocês, né, a água é absorvida pelas raízes, ela passa lá pro xilema, sobe pelo caule, tudo dentro do xilema, né?[...] (Aula 4, grifo nosso)

Uma dificuldade adicional para ensino do tema apontado pela Professora Rosa relaciona-se ao ERE. Ela apresenta essa dificuldade na aula:

Vocês conseguem perceber, é que é muito difícil mostrar isso sem ser ao vivo no microscópio, mas vocês conseguem perceber que tem várias camadas de célula ali, olhando para essa imagem? Tem algumas células... aqui essa aqui, tá? Essa aqui tá por baixo, essa outra tá por cima essa outra está por cima dessa outra que tá aqui, vocês consegue ter essa noção de profundidade? É um pouco difícil ter essa noção só olhando a imagem, mas dá pra mais ou menos perceber isso? (Aula 2, grifo nosso)

Aprender conteúdos de botânica sem a parte prática de laboratório foi um dos grandes desafios para a professora Rosa. Ela apresenta essa dificuldade em vários momentos da aula:

A gente faria essa aula gente, se estivéssemos no momento presencial, essa aula seria no laboratório, tá? Então vou tentar aqui de alguma maneira fazer uma adaptação aqui pra essa aula de hoje ser um pouquinho mais prática. Vamos ver né o que vamos conseguir fazer (aula 2, grifo nosso)

[...] Pois é então, se a gente tivesse lá no laboratório vocês iam mexer no micrométrico, ajustar o foco para ver o direito o que tá em cima que tá embaixo. Ia ficar mais fácil de entender do que só olhando a imagem. É difícil só olhando a imagem, mas o que a gente pode ver (aula 2, grifo nosso)

Então aqui tá um microscópio, né? A gente ia usar um aparelho bem semelhante a esse lá, se a gente tivesse numa aula prática, então, olha só, um, não sei se vocês, acho que na última aula que eu tinha perguntado, muitos de vocês me falaram que não, nunca chegaram a usar o microscópio, não é? Pena, mesmo que nossa, que pena. Um microscópio, pra quem nunca usou um aparelho como esse, ele tem aqui, nessa região aqui ó[...] (aula 3, grifo nosso)

O conhecimento acerca das dificuldades dos alunos em aprenderem conteúdos de botânica é bastante presente para a professora, e para os estudantes foi agravado pelo ERE. A falta de laboratório, na opinião da professora, prejudicou o aprendizado dos alunos se tratando de questões anatômicas. Além disso, o acesso dos alunos aos equipamentos também foi salientado pela professora:

Porque é muito difícil a gente, porque assim é, a gente não sabe quais eram as condições de estudo dos alunos, né? Então se eles estavam com um computador com acesso à internet, se não tinha, porque tinha aluno que não tinha, e aí esse aluno que não tinha cê faz o que né? É eu não podia pedir para eles saberem a câmera, porque se você abre a câmera, a qualidade fica ruim aí, alguns não conseguem assistir aí não dá, então ficava tudo com a câmera fechada, então sei lá, o que eles tavam fazendo quando estava dando aula eu não sei (risos). Isso é esquisito é né? (Entrevista, grifo nosso)

Trabalhos que investigaram o ensino de biologia no geral (URSI 2017) e de botânica especialmente (BARBOSA, 2019; CRUZ, 2022, FREITAS, 2023) em situações de EaD no Ensino Superior nas quais não ocorria atividades presenciais evidenciaram a mesma preocupação apresentada pela professora Rosa, discutindo que

as práticas de laboratório são essenciais à abordagem desses conteúdos, ainda que estratégias alternativas sejam utilizadas em ambientes virtuais (assim como fez a Professora Rosa).

Assim, o conhecimento de todos esses fatores pela professora aponta sua experiência e sua preocupação com o ensino dos conteúdos de botânica. Segundo Shulman (1986), professores que tentam compreender as ideias dos alunos apresentam ganhos no conhecimento das dificuldades que estes demonstram durante o ensino de conteúdo.

5.3.3 Conhecimento da Avaliação no Ensino de Ciências

Comparando-se com os demais conhecimentos, obtivemos um menor número de ocorrência tanto no ReCo como nas aulas da Professora Rosa para a Avaliação, categoria composta também por duas subcategorias: Conhecimento de Metodologias de Avaliação e Conhecimento do Alcance da Avaliação.

5.3.3.1 Conhecimentos de Metodologias de Avaliação

Observamos que a professora não usou uma grande variedade de estratégias durante o ERE. Em resposta à questão 8 do ReCo (Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão ou a confusão dos alunos sobre essa ideia?), a professora Rosa apresentou a mesma resposta para todas as ideias:

[...] muitas atividades em grupo (nas quais eu “fico de olho” no que eles estão falando), no ensino remoto, feedback semanal dos “1-minute papers” e também uma prova ao final do bimestre. (ReCo I1,2,3,4,5,6,7,8 P8)

A professora Rosa, em coerência com o declarado no ReCo, apresentou esses instrumentos avaliativos ao longo das aulas sobre o conteúdo de Biodiversidade Vegetal:

[...] Com relação a atividades que vocês têm que fazer...então, para a semana que vem é o 1-minute paper, como sempre, não é? (Aula 1, grifo nosso)

[...] eu coloquei lá no Moodle uma tarefa que é uma atividade que vai entrar na nota de exercícios no terceiro bimestre. (aula 1 , grifo nosso)

Não se esqueçam que hoje é a data pra entregar a prova . Prazo da prova do terceiro bimestre. É, eu vou fazer também a auto avaliação nesse bimestre, mas eu ainda não disponibilizei o espaço lá no moodle pra vocês entregarem, mas vou fazer isso tá, até a semana que vem eu vou deixar lá o espaço para vocês fazerem aquele mesmo modelo que vocês já tinham feito antes. Só que agora, considerando o terceiro bimestre. Tá bom? (Aula 3, grifo nosso)

No ensino presencial, que voltou a ocorrer em 2022, a professora utilizou estratégias ligeiramente diferentes, como destacou na sua entrevista:

No presencial, o que estou fazendo agora é uma prova valendo 60% da nota, exercícios, atividades que eu faço com eles durante a aula ou pra casa e auto avaliação. A auto avaliação vale 10% e os exercícios 30%. É no remoto, eu fazia também parecido, era bem parecido. Só que os exercícios eu fazia bastante "1- minute paper" no ensino remoto. E aí, eu pegava, eles tinham que, né, enviar um conceito que eles aprenderam na aula e uma dúvida, em todas as aulas. E aí eles tinham dúvidas muito legais. Isso é uma coisa que eu tô até pensando, que eu não tô mais fazendo, mas isso é uma coisa que eu que eu talvez, talvez eu devesse ter mantido. Uma coisa do ensino remoto que talvez eu devesse ter mantido. Porque eles faziam umas perguntas muito, muito, muito legais. [...] (Entrevista, grifo nosso)

O instrumento avaliativo mais presente na prática da professora Rosa é o teste escrito. Magnusson, Krajick e Borko (1999) refletem que tais testes são principalmente voltados a avaliar a compreensão conceitual. A professora confirma que essa estratégia avaliativa principal é usada tanto no ERE como no ensino presencial.

Destacamos como um diferencial entre os instrumentos avaliativos da professora Rosa a autoavaliação, que está presente, embora represente apenas 10% na nota final do aluno durante o bimestre. Segundo Taras (2010) a autoavaliação é considerada um tipo de avaliação formativa e pode ser considerada como o aspecto mais importante do auxílio à aprendizagem.

Outro ponto de destaque foi a estratégia avaliativa chamada de “1-minute paper”. Essa estratégia foi usada durante o ERE e abandonada pela professora no ensino presencial. Como declarado em sua entrevista, ela pensa que deveria ser retomada. Essa estratégia consistia no envio de um breve texto pelos alunos (via fórum do Moodle) sobre um conceito que eles aprenderam durante a aula e uma dúvida referente ao conteúdo estudado. Essa tarefa, que era considerada como exercício pela professora, devia ser enviada depois de todas as aulas síncronas.

De acordo com Luckesi (2000, p.1), a avaliação serve “para auxiliar cada educador e cada educando na busca e na construção de si mesmo e do seu melhor modo de ser na vida”. A partir disso, nos questionamos sobre as concepções mais profundas

de avaliação da professora Rosa. Dessa forma realizamos a entrevista com o objetivo de elucidar esse aspecto de seu CPC.

Sobre a prova escrita, indagamos “Você acha que é importante a prova e por que? Por que que 60% da sua nota é uma prova escrita? A professora Rosa nos respondeu assim:

[...] então cê sabe que essa, essa coisa de avaliação, eu tô meio uem crise agora esse ano (risos), porque eu tô, eu tô muito repensando muitas coisas assim, sabe, eu já não sei mais é, eu já não tenho mais muita certeza de nada pra ser bem sincera, assim. É, mas eu acho que a prova é um momento individual, né? Eu acho que as provas são importantes, assim as pessoas, sei lá, tem muita gente que critica a prova, né? Que acho que prova deixa as pessoas nervosas e é um dia só, eu não sei o que, mas eu acho que é importante, sim, porque é uma maneira do.... assim, as provas que eu faço são provas com consulta, então aquela coisa que o aluno fala, ah mas ele não vai lembrar, não, mas é só ele consultar, né? O resumo lá, isso não tem problema, tá? Eu acho que é uma maneira pra mim, é uma maneira importante, pra eu ver, porque eu acho que a escrita é importante. É, às vezes, o aluno ele acha que entendeu uma coisa, na hora que ele fala, mas quando ele vai escrever, você percebe que não é bem aquilo [...] Às vezes é uma questão da escrita, mesmo porque ele tem dificuldade de escrever, mas às vezes não. Às vezes é uma questão conceitual mesmo, que ele achava que ele tinha entendido, mas não entendeu. Então eu acho que a escrita é muito importante. E é quando eu vejo uma prova, eles têm que entregar uma, alguma coisa escrita pra eu ver, aí eu consigo ver, né? [...] Eu acho que a escrita ela ajuda a gente também a conectar o pensamento, sabe? Se você escreve bem né, se você é, você tá conectando as suas ideias na hora que você escreve, então eu acho que é, eu acho que a escrita é muito importante.
(Entrevista, grifo nosso)

A professora apresenta dúvida em relação às avaliações, mas diz que é muito importante que o aluno tenha uma produção escrita, pois “[...] a escrita ela ajuda a gente também a conectar o pensamento [...]”, o que nos mostra que ela possui domínio sobre o “Alcance da avaliação em Ciências”, que é nosso próximo componente.

5.3.3.2 Conhecimento do Alcance da Avaliação

Essa subcategoria está relacionada ao conhecimento de aspectos da aprendizagem dos estudantes que são efetivamente importantes de serem avaliados dentro de um conteúdo particular, e que essa avaliação se torne significativa. No seu ReCo a professora Rosa apresenta ressalvas em relação ao conteúdo a ser ensinado e avaliado:

Se não fosse pelo vestibular, eu nem ensinaria [e avaliaria] sobre os 5 reinos, a menos que fosse em uma perspectiva da história da ciência, apenas, da mesma forma como um dia os seres foram classificados em reino animal, vegetal e mineral” (ReCo I4P6).

A professora tem clareza que ensinar e avaliar sobre o 5 reinos dos seres vivos é uma forma “não alinhada” às classificações mais modernas sobre os seres vivos, mas que esse tipo de conteúdo está alinhado às avaliações externas, como citado por ela, os vestibulares.

Em relação às avaliações externas, como o vestibular, a professora Rosa nos respondeu dessa forma quando questionada na entrevista sobre esse aspecto:

Eu não me preocupo tanto com isso [vestibular], mas, mas eles tão, eles tão sim. Eu tive uma turma[...] que me pediu, [...] ah professora, mas podia trazer mais questão de vestibular, né? Eles pediram. Então algumas turmas pedem, inclusive, mas quando eu falo assim, pensado, quando eu penso em uma prova escrita, eu não tô pensando em vestibular, não. Tanto que no ensino remoto, até que eu fui colocando algumas questões V ou F, coisa assim, que era rapidinho de corrigir, porque assim, já tava tudo avacalhado mesmo assim, sabe? Ah eu falei: ah, mas eu não faço isso presencialmente não. (Entrevista, grifo nosso)

A professora Rosa não pensa a avaliação como uma preparação para o vestibular, como ela deixa claro na entrevista, além disso, questões mais objetivas, como as que demandam colocar verdadeiro ou falso, ela só usou no ERE porque “já estava tudo avacalhado mesmo [...]”, mostrando a sua dificuldade com o processo avaliativo durante esse período. De acordo com Tacoshi e Fernandez (2014) a avaliação nas escolas de Ensino médio é influenciada pelos exames vestibulares. Dessa forma o resultado do ensino pode se centrar nos conceitos científicos avaliados nestes exames. A professora Rosa tenta pensar de forma mais abrangente a avaliação, mas mesmo assim em sua prática, reproduz majoritariamente avaliações somativas (embora os 1-minute-papers aplicados em cada aula sejam exemplos de avaliação mais continuada). A avaliação somativa, usada pela professora, poderia ser encaixado no modelo apresentado por Tacoshi e Fernandez (2014), chamada de “avaliação da aprendizagem”. Ela é o tipo mais tradicional de avaliação, apresentando um propósito somativo, que tem como objetivo certificar a aprendizagem e relatar o progresso do aluno. Esse progresso é “medido” com testes ou exames. O desempenho individual se compara ao de outros alunos e não com o próprio trabalho prévio do aluno e as metas de aprendizagem continuada.

De acordo com o trabalho de Tacoshi e Fernandez (2014), que pesquisaram professores de química, que ministravam aulas no Ensino Médio, existem

inconsistências no que está escrito nos PPPs (Projeto Político Pedagógico) das escolas, no discurso dos professores, nos planos de ensino e as avaliações. Essas inconsistências estão relacionadas às intenções e à implementação de ações em sala de aula. Tanto os PPPs e os planos de ensino quanto o discurso dos professores expressavam concepções alternativas de ensino e aprendizagem. Mas, as práticas avaliativas se relacionam a uma concepção tradicional de educação, apontando para uma prática educativa de transmissão/assimilação. Há uma diferença significativa entre as intenções educacionais dos professores e a realidade da sala de aula. Também conseguimos perceber esse fato em relação à professora Rosa. Ela possui uma concepção mais informada sobre a avaliação, que transparece em seu discurso:

[...] eu costumo fazer é questões que eles tem que argumentar né? E aí a argumentação, um negócio difícil e às vezes assim, eu tenho a impressão que eu não avalio direito. Porque pra eles conseguirem argumentar, eles tem que estar num nível alto, né? Mas, às vezes, eles estão no nível mais baixo, mas eles sabem alguma coisa, só que eu não tô avaliando esse esse, por exemplo, conteúdos mais factuais, vamos dizer assim, eles ficam meio.... Eu. Eu não sei assim, eu tenho impressão que às vezes minhas provas ficam bem exageradas assim de muita, muita argumentação, acaba ficando muito difícil. Eu acabo não avaliando direito, o tanto que eles sabem, sabe? Porque assim, eu fico esperando, só assim: coloco muitas questões com uma capacidade de argumentação muito alta e aí eles não atingem. Aí, mas poxa, não é zero, né? Porque alguma coisa eles sabem, né? Então eu acho que eu preciso... É que é difícil. Para mim, assim, isso é difícil. (Entrevista, grifo nosso)

O desenvolvimento da prática de argumentação como forma avaliativa, presente no discurso da professora Rosa, está diretamente relacionada a sua “Orientação para o Ensino de Ciências” como veremos adiante. De acordo do Scarpa (2015) as pesquisas em Ensino de Ciências têm defendido uma aproximação entre as práticas realizadas na ciência escolar e as práticas realizadas no processo de construção do conhecimento científico. Seguindo essa linha de raciocínio, a argumentação, considerada atividade central nas ciências naturais, deve ser ensinada e trabalhada nas escolas, nas disciplinas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química). A professora Rosa ao ensinar argumentação com o conteúdo de Biodiversidade Vegetal trabalha com seus alunos uma das formas de como se constrói o conhecimento científico.

Podemos também perceber que, durante as aulas, a professora Rosa estimula que seus alunos encontrem e apontem conteúdos científicos em um vídeo:

[...] além de montar essa tabela, que vocês identificassem na vídeo aula desse professor, algum conceito que tenha sido abordado de uma forma diferente na nossa disciplina. Então, vocês vão ver lá, eu acho que vai chamar até atenção de vocês. Vocês vão anotar lá qual foi esse conceito, tá bom? Além disso, se vocês quiserem, ou ao invés disso, se vocês preferirem colocar alguma coisa

ali que vocês não concordaram com o que foi dito ou algo que chamou a atenção de vocês de alguma maneira, que vocês acharam né, que vale a pena colocar, vocês podem colocar tá bom? (aula 1)

A professora não pede apenas que os alunos assistam a um vídeo específico, mas que procurem nesse vídeo algum conteúdo que foi trabalhado de forma diferente durante suas aulas. Essa pode ter sido uma das formas da professora realizar uma aproximação com argumentação científica, mostrando que um conceito pode ser tratado de formas diferentes pelos pesquisadores da área, sendo necessário argumentar sobre suas posições, com embasamento.

Uma característica encontrada na professora Rosa foi a disposição para o esclarecimento de dúvidas:

[...] eu vou compartilhar os links com vocês e aí se vocês quiserem assistir, vocês assistem, fica como algo totalmente é a parte, tá? E se vocês quiserem tirar dúvidas sobre esse assunto também, eu, eu compartilho, pode mandar no WhatsApp, eu tiro. (Aula 4, grifo nosso)

Durante o ERE, o contato com os alunos via aplicativo *WhatsApp* foi muito importante para a manutenção de vínculos e para tratar de temas de forma mais aprofundada; “[...] acho que o Moodle ficou e grupo de *WhatsApp* também, que eu não usava e comecei a usar na pandemia e continuei usando. Acho que essas 2 coisas assim, acho que é isso” (Entrevista, grifo nosso). Para a professora Rosa, o uso do aplicativo de troca de mensagens foi importante durante o período de isolamento social e continua a ser usado durante o ensino presencial, demonstrando sua disponibilidade para troca com os alunos.

5.3.4 Conhecimento das estratégias instrucionais

Composta por duas subcategorias: Conhecimento das Metodologias de Ensino de Ciências e Conhecimento das Estratégias para um Tópico Específico de Ciências. Essas duas subcategorias estavam bastante presente no ReCo da professora Rosa e com ampla presença nas suas aulas, demonstrando que a docente possui tais conhecimentos bem desenvolvidos.

5.3.4.1 Conhecimento das Metodologias de Ensino de Ciências

A professora Rosa apresenta claramente, ao responder o ReCo (pergunta 7, “Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos se comprometam com essa ideia?” para todas as ideias) sua visão sobre a Metodologia do Ensino da Ciência:

Presencialmente, aulas práticas dentro de uma abordagem do ensino por investigação. De forma remota, pretendo adaptar materiais de ensino por investigação que eu já havia feito em anos anteriores. (ReCo I 1,2,3,4,5,6,7, e 8 P7, grifo nosso)

Uma diferenciação fica bastante evidente no ReCo da professora Rosa: estratégias instrucionais no Ensino presencial e Ensino Remoto. Nas duas situações, o Ensino por Investigação aparece em sua resposta, pois está diretamente ligada a “Orientação” (conforme proposta no modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999) da professora.

Durante suas aulas, a professora deixa muito claro para os alunos como irá trabalhar o tema de Biodiversidade Vegetal:

E pra isso eu vou começar colocando uma situação aqui. É uma notícia que eu peguei num site na internet, o portal EDC é uma notícia de 2013 que foi atualizado em 2015, mas ela ainda é bem atual né? [...] E essa notícia diz que a agricultura é quem mais gasta água no Brasil e no mundo. E aí pensando né nesse contexto de uso de água e da agricultura em si e o que que as plantas têm a ver com isso, eu coloquei uma questão-problema aqui pra vocês. Que se a gente tivesse lá presencialmente, vocês iam estar em grupos e pensando nela em grupo, mas agora não dá, né? Pra gente fazer isso, então vamos, eu vou dar alguns minutinhos aí para vocês pensarem. E aí a gente discute juntos, tá? E eu gostaria que vocês anotassem no caderno. (aula 2, grifo nosso)

Na segunda aula em que aborda o conteúdo de Biodiversidade Vegetal, a professora Rosa introduz a “questão-problema”. De acordo com Carvalho (2018), a elaboração de problema é um dos procedimentos essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os alunos interagirem com o material e construírem seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação. Segundo a mesma autora, o Ensino por Investigação pode ser definido como:

[...] o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido e escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas. (CARVALHO, 2018, p.767)

Sendo assim, verificamos que a professora Rosa desenvolve os conteúdos em sala de aula se utilizando da abordagem didática do Ensino por Investigação (EI). Perguntamos diretamente isso durante a entrevista e a professora confirmou nossa análise, ao responder:

Sim, sim, sim, é sim. É acho que eu, eu gosto muito dessa abordagem [EI], . assim pra mim. É mesmo quando não dá pra fazer algo, eu eu tentei fazer o mais próximo possível de uma investigação, porque a gente tava no remoto, né? [...] (Entrevista)

Mesmo durante o Ensino Remoto, a professora Rosa disse que usou a abordagem de EI, mesmo com todos os percalços envolvidos nesse período. Isso revela a clareza que a professora possui em relação às metodologias mais atualizadas para o ensino de Ciências. As avaliações de caráter argumentativas também decorrem do uso dessa abordagem de ensino. A avaliação não se centra em verificar se os alunos aprenderam o conteúdo programático, mas se eles sabem discorrer, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo.

A questão problema apresentada pela professora é apresentada a seguir:

“Um fazendeiro muito preocupado com questões ambientais pensou se poderia ver uma maneira de diminuir ou até mesmo cessar a transpiração das folhas em sua plantação. Ele pensou que ao evitar a perda excessiva de água pelas folhas, ele poderia ajudar a evitar que as plantas morressem quando há pouca água no solo. O que seria muito útil em épocas de estiagem. E além disso também poderia diminuir o enorme gasto de água para irrigação, assim preservando o uso da água para outros fins. Então ele resolveu contatar alguns especialistas para obter uma consultoria no assunto. Imagine que você foi o especialista escolhido. Seu papel é aconselhar nosso nobre fazendeiro. Que tipos de problemas essas plantas poderiam passar a apresentar caso algum cientista conseguisse diminuir ou cessar a sua transpiração? Aí vocês vão escrever uma hipótese lá no caderno, ou no computador, né, não se esqueçam de justificar.” (Aula 2)

A partir da questão problema, a professora Rosa pediu que seus alunos anotassem algumas hipóteses sobre o problema apresentado. Essa é uma outra característica do EI: o grau de liberdade intelectual dado ao aluno. O problema apresentado incita o raciocínio dos alunos e com liberdade intelectual eles terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações (CARVALHO, 2018, p.767). Visando promover tal liberdade para que efetivamente se desenvolva um ensino de forma investigativa, a professora Rosa tenta fazer perguntas relacionadas à questão problema, que levem os alunos a fazerem as relações necessárias para uma boa argumentação, como podemos ver na fala transcrita a seguir:

Um ponto.....vocês podem anotar essa pergunta aí, tá? Será que a planta controla a quantidade de água que entra nas raízes? Isso é uma coisa. Outra

coisa, será que a planta controla a quantidade de água que sai nas folhas? Isso é outra coisa. Porque não necessariamente uma coisa tá relacionada com a outra, né? (Aula 2, grifo nosso)

A partir do levantamento das questões, os alunos vão elaborando as suas hipóteses para conseguir responder o problema proposto:

C. você propôs um experimento. Olha que legal, né? Você propôs um experimento pra testar se tem vasos condutores ou não nas plantas, porque se a gente fizesse algo semelhante a esse experimento aí e a gente visse esse padrão de ramificação nas folhas, a gente poderia saber que sim, que tem, né? Então, seria uma maneira legal de testar. (Aula 3, grifo nosso)

A professora Rosa usa o EI em todos os níveis de ensino, apontando para uma forma de ensinar Biodiversidade Vegetal bastante experienciada por ela:

[...] quando eu dava aula no ensino fundamental, eles não reclamavam muito não. Acho que é porque eles estavam (acostumados). E quando cê chega no ensino médio, eu acho assim, os do ensino superior reclamam mais. Porque eu acho que eles, eles chegam de um jeito assim de estudar, e aí você tira eles da zona de conforto e eles não gostam, eles reclamam, às vezes ficam bravos, né? [...] Algumas coisas eu posso abrir mão outras coisas eu não posso, né? Eu posso tentar e eles me falaram isso, uma turma que eu tive em 2018, eles falaram: Ah professora, eu acho que você podia fazer mais esquemas na lousa, ou, ou fechar mais... aí eu falei: tá bom, eu posso usar mais a lousa, ok, isso eu posso fazer, apesar que assim eu não quero que vocês copiam o que eu tô escrevendo, porque eles têm essa hábito também, copiar o que tava na lousa, só e aí o caderno fica sem significado, é uma coisa esquisita, eu não gosto. Mas, tudo bem, eu entendo que não dá pra fazer uma transição tão brusca assim, né? A gente tem que ir devagar, tá bom? Eu faço algumas concessões, mas tem coisas que eu abro mão, tem coisas que não abro. Não... é essa é uma abordagem que eu não abro mão, porque eu acho que tem coisas que a gente ganha com ensino por investigação que a gente não consegue de outra forma, então não dá, isso, isso não vou abrir mão, mas então eles vão ter que sair um pouquinho da zona de conforto paciência[...] (Entrevista, grifo nosso)

Fica claro que a Professora Rosa tem conhecimento em relação ao Ensino por Investigação em Ciências, especialmente em relação ao tópico específico, foco do nosso estudo, que é a Biodiversidade Vegetal. Além de ensinar Biodiversidade Vegetal se utilizando do EI, a professora adota uma abordagem que podemos classificar como não habitual no Ensino de Biologia para ensinar esse conteúdo, que é por investigação do Sistema Vascular das plantas. Até este momento, não conhecemos ou tivemos contato na literatura com abordagens semelhantes. Quando perguntada se era uma escolha ensinar Biodiversidade Vegetal dessa forma ela nos respondeu:

(...) é uma escolha minha mesmo. Porque eu acho que é assim: pra mim não adianta, aí é minha opinião pessoal, né? Não adianta o aluno entender os detalhes da reprodução de uma angiosperma, se ele não entende o padrão. Então, se ele não entende que uma angiosperma é uma traqueófito. Então, se ele não entende como, como que funciona uma traqueófito, olha a angiosperma é um grupo que tá dentro de outro maior. Traqueófito é um

grupo maior. Como que é uma traqueófito? Traqueófito tem isso, tem aquilo. Todas as traqueófitas são assim. Se ele não entender isso, eu acho que a coisa perde muito sentido, sabe? A traqueófito é um grupo muito mais antigo do que angiosperma, tudo bem que as angiospermas são um grupo mais representativo, né? Mas assim eu não fico sem abordar as angiospermas também porque eu abordo as angiospermas, assim fico uma pontinha de culpa assim, né, [...] Eu abordo as flores no segundo ano, quando eu vou falar de genética, porque senão eles não entendem que o Mendel fez, né? Quando você fala que o Mendel foi fazer os cruzamentos lá entre as plantas, mas ele cruzou as plantas. Mas ele cruzou as plantas. Eles acham que planta tem reprodução assexuada. Mas como que cruzou? Como é que fez isso? Né? Então eu trouxe esse assunto de reprodução, é por meio das flores pro segundo ano. Então não é que eu não faço, né [...] (Entrevista, grifo nosso)

A professora Rosa destaca na sua entrevista que, no terceiro ano (foco da nossa pesquisa), ensina Biodiversidade Vegetal através do reconhecimento de padrões, ou seja, é importante que o aluno reconheça que os grupos de plantas possuem padrões evolutivos, sendo focado nesse caso o desenvolvimento do sistema vascular. Mas antes de ensinar esse padrão, a professora trabalha com conteúdos relacionados ao sistema reprodutor de angiospermas, em um ano anterior. Dessa forma, ela acredita que consegue abordar a diversidade no grupo das plantas em sua totalidade. Ursi *et al.* (2018) apresenta que uma das habilidades que devem ser desenvolvidas durante a aprendizagem de conteúdos de botânica é a de compreender os procedimentos da classificação biológica. Dessa forma o estudo de padrões dentro do grupo das plantas é bastante importante, pois, permite aos alunos um entendimento mais global (e não com foco em detalhes e exceções) da biodiversidade vegetal. Enfatizar a importância dos eventos evolutivos é uma das formas de ensinar Botânica relacionada à sistemática filogenética e não restrita à apresentação estática dos grupos (geralmente artificiais).

Como já citamos, uma característica do EI é a liberdade intelectual dos alunos. A Professora Rosa, em suas aulas, tenta dar essa liberdade aos alunos, porém destaca que na forma remota é um objetivo muito mais complicado de ser atingido:

[...] se não tiver a transpiração, né, a gente já está indo pra, pra resposta da questão problema né? Se não tiver a transpiração, o que que acontece com essa água que está no solo? Ou com esses sais minerais que tão lá no solo? Eles não vão ser absorvidos [...]. (Aula 4, grifo nosso)

Que conclusão que a gente pode chegar com relação à nossa questão problema, né? É, é a pergunta era que tipos de problemas as plantas poderiam passar a ter caso a transpiração delas fosse, é impedida. Então a gente viu que a, eu coloquei um exemplo de conclusão aqui pra você tá, eu gostaria que vocês fizessem de vocês, mas como a gente tem pouco tempo, né? aliás, a gente não tem mais tempo (risos) eu vou vou fazer aqui, tá? (Aula 4 grifo nosso)

A Professora Rosa elabora uma resposta da questão problema para seus alunos, que ela chama de “exemplo de conclusão”, apontando que a questão do tempo é limitante para esse tipo de atividade. Mas ela também reconhece que o fechamento das atividades não é fácil:

[...] Às vezes eu acho que me falta um pouco também a parte de fechamento da atividade, que às vezes pode ficar um pouco solta, nem sempre eu acho que, nem sempre eu fecho bem as atividades aí pra alguns alunos, isso fica um pouco solto. (Entrevista, grifo nosso)

De acordo com o trabalho de Carvalho (2018), que investigou formação de professores em relação a sequencias de ensino por investigação, mesmo os professores sabendo da importância da liberdade intelectual para o sucesso da abordagem do EI, existe uma dificuldade para que ela aconteça principalmente nas aulas do Ensino Médio. Nesse mesmo trabalho, Carvalho (2018) argumenta que quando se observou a possibilidade de liberdade intelectual por parte dos alunos, o professor não deixava que eles pensassem e respondessem às questões. O próprio professor respondia seus questionamentos, em continuação à exposição do conteúdo.

Entendemos que a professora Rosa tem bastante compreensão sobre sua forma de ensinar o conteúdo específico, Biodiversidade Vegetal, foco de nossa pesquisa. Consideramos que ela, como orientadora da investigação, mesmo realizada de forma adaptada para o Ensino Remoto, seguiu os passos característicos de uma sequência didática de biologia baseada em investigação, propostos por Trivellato e Tonidandel (2015). De acordo com as autoras, essa sequência deve incentivar e propor aos alunos:

[...] a) uma questão-problema que possibilite o engajamento dos alunos em sua resolução, b) a elaboração de hipóteses em pequenos grupos de discussão, c) a construção e registro de dados obtidos por meio de atividades práticas, de observação, de experimentação, obtidos de outras fontes consultadas, ou fornecidos pela sequência didática; d) a discussão dos dados com seus pares e a consolidação desses resultados de forma escrita e; e) a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos, apresentando evidências articuladas com o apoio baseado nas ciências biológicas.(p.111).

5.3.4.2 Conhecimento das Estratégias para um Tópico Específico de Ciências

Essa subcategoria se refere ao conhecimento que um professor tem de estratégias específicas que serão úteis aos estudantes em relação ao entendimento de conceitos

científicos. Está subdividida em Representações e Atividades. Tanto no ReCo como nas aulas da professora Rosa, essa subcategoria foi uma das mais representativas, consideradas por nós uma de suas marcas no ensino de Biodiversidade Vegetal. No trabalho de Saito (2019), essa subcategoria também foi uma das mais representativas em relação aos professores experientes, corroborando com os nossos dados e com o que afirma Magnusson, Krajick e Borko (1999). Para esses autores, um professor experiente consegue julgar se e quando uma determinada representação ou atividade irá ser útil para facilitar a compreensão de seus estudantes em uma situação particular de ensino. Essa ideia é corroborada nos trabalhos de Goes e Fernandez (2023), Henze et al. (2008) e Van Driel et al (1998), mostrando que a subcategoria conhecimento de estratégias instrucionais foi a mais observada junto aos professores experientes pesquisados. Também devemos considerar que as representações e atividades não são mutuamente exclusivas, na verdade são complementares, objetivando o ensino de determinado conteúdo.

O componente Representações inclui o uso de ilustrações, exemplos, modelos ou analogia. Nas aulas da Professora Rosa, as representações foram abundantes, o que marca sua forma de ensinar. Temos exemplos no ReCo, que ela depois coloca em prática:

Que as algas e as plantas estão presentes em nosso dia-a-dia em diversos aspectos (alimentação, medicina, vestuário etc). (ReCo I7P1)

Presencialmente, desenharia alguns cladogramas na lousa invertendo alguns nós, para tentar quebrar a leitura da esquerda para a direita. (ReCo I6P7)

Exemplos durante as aulas:

Não sei se vocês já prestaram atenção nos alimentos, se vocês olharem na caixa do Toddyinho tem, goma carragena, presta atenção, isso é um espessante tá muito presente em sorvete também. No caso do ágar dá para fazer balinha que tem bastante na Liberdade pra vende aqui em São Paulo, balinha, gelatina, não essa gelatina comum. (Aula 1)

Olha só gente, pra começar a falar desse assunto, eu coloquei aqui um cladograma, eu montei um cladograminha aqui para vocês entenderem um pouquinho melhor quem são esses organismos que estão sendo considerados dentro do grupo das plantas nessa concepção mais moderna. (aula 1, grifo nosso)

O que é um embrião? O embrião é uma plantinha bebê que tá lá dentro da semente, né, no caso das plantas com sementes, mas no caso das plantas que não têm sementes, os embriões também ficam lá. (aula 1, grifo nosso)

[...] isso aqui que eu tô circulando agora parece um formato assim de feijãozinho, assim ó, tá vendo meio deitadinho assim aqui ó, tô circulando

aqui ó. Isso daqui é uma célula tá? Isso que tá aqui do outro lado é outra célula, são duas células assim, ó tão vendo minha mão aqui ó? (Aula 2, grifo nosso)

Faz de conta que minha mão aqui é uma folhinha, ele pegou dessa parte debaixo da folhinha. Ele pegou essa parte de baixo, raspou assim com a gilete e tirou uma fatia bem fininha dessa folha. [...]. (Aula 2, grifo nosso)

Eles formam esses tapetinhos aqui, estão presentes, são muito, muito comuns em troncos de árvores, lá no Instituto Federal tem bastante musgo crescendo em tronco de árvore. Aliás, agora deve estar lindo, né? Porque tá chovendo pra caramba, eles devem estar adorando porque eles adoram quando o tempo tá úmido. (Aula 3, grifo nosso)

Porque os sistemas de condução pensa como se fossem canudinhos bem fininhos por dentro dos quais essa seiva tá passando, tá? (Aula 4, grifo nosso)

Então, olha só, peguei esse esse esquema aqui, tem um parecido no livro de vocês tá? É um esquema que mostra uma plantinha qualquer, né, hipotética.[...]. (Aula 4, grifo nosso)

As aulas da Professora Rosa são permeadas constantemente por representações. Na entrevista, quando fizemos o processo de reflexão estimulada por alguns trechos da aula dela e perguntamos sobre o uso de representações, como um modo de ensinar Biodiversidade Vegetal, ela nos respondeu da seguinte forma:

Sim, eu acho que sim, é assim [sua forma de ensinar usando esquemas, analogias, exemplos]. É eu, eu acabei passando mais vídeos no ensino remoto. Porque aqui, às vezes eu tenho dificuldade de passar vídeo porque não tem internet na sala, né? Aí a gente tem que baixar o vídeo, tem que fazer download, aí tem que reservar o projetor, aí tem que... aí às vezes me dá um certo desânimo assim de de fazer tudo isso no presencial. Mas, eu costumo fazer slides. No ensino médio eu não costumava fazer tanto slide, eu usava mais a lousa porque eu achava que eles ficavam meio distraídos assim, sabe, porque eles dormiam, sabe? (Entrevista, grifo nosso)

A professora nos aponta que a utilização de vídeos e slides para as turmas do Ensino Médio Integrado aconteceu durante o Ensino Remoto e que não utilizava essas estratégias no presencial porque existia uma série de entraves logísticos no câmpus em que trabalha. Para tentar contornar essa dificuldade ela disse que “[...] os slides não, eu não usava tanto no ensino médio slides. Eu fazia mais conversa, usava mais livro, né?”. O uso do livro didático, mesmo no Ensino Remoto, aparece nas aulas da professora Rosa, mostrando ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento do conteúdo no Ensino Técnico Integrado ao Médio, mas não é o único recurso que ela usa:

[...] a gente é acostumada a dar os livros, né? Que a gente pedia né, eles mandavam os livros de uma coleção que a gente adotava da Sônia Lopes e do Sérgio Rosso, e a gente distribuía pros alunos. Só que o problema é que depois o MEC acabou não mandando as quantidades certas, né? E aí faltava o livro e aí, eles, os alunos tinham que fazer, é um livro pra cada 2 alunos....e aí

esse ano eu acabei, a gente nem acabou distribuindo mais esse ano. Até porque a gente resolveu nem adotar livro esse ano, aqueles livros novos do MEC a gente não adotou, a gente achou melhor não adotar. (Entrevista. grifo nosso)

Com mais um entrave logístico (nem todos os estudantes tem acesso ao livro), que acontece independente da vontade da professora, ela tenta contornar utilizando-se de outras formas para o ensino do conteúdo. Também nos chama atenção seu comentário a respeito dos “livros novos do MEC”⁴², que o câmpus em que ela trabalha optou por não adotar. Entendemos assim que é de grande importância conhecer o conteúdo a ser ensinado, pois, dessa forma a professora consegue se posicionar diante de uma rejeição dos “novos livros”. Também é significativo que essa decisão, nas palavras da professora, foi uma decisão coletiva, junto aos demais professores que lecionam a mesma disciplina.

O componente Atividades relaciona-se a problemas, demonstrações, simulações, investigações ou experimentos, ou seja, são aquelas estratégias consideradas úteis para que os alunos compreendam o conteúdo.

Identificamos duas incidências importantes no ReCo:

Presencialmente, aulas práticas no laboratório e/ou campo, de preferência na abordagem do ensino por investigação. De forma remota, pretendo inserir esse conteúdo aos demais listados nessa tabela, de forma integrada. [Também] pretendo adaptar materiais de ensino por investigação que eu já havia feito em anos anteriores. (ReCo I1,2,3,4,5,6,7 e 8 P7)

Discussão de hipóteses dos alunos a respeito de uma questão-problema relacionada ao tema (para saber os conhecimentos prévios deles); aula o mais dialogada possível, para que eles possam expressar o que estão pensando; presencialmente, muitas atividades em grupo (nas quais eu “fico de olho” no que eles estão falando). (ReCo I1P8)

A professora Rosa se utiliza de várias atividades para trabalhar com o conteúdo de Biodiversidade Vegetal e é importante salientar que, em seu ReCo, ela diferencia as atividades que faria presencialmente de atividades que ela utilizaria de forma remota. Existe compatibilidade entre o que a professora apresenta no ReCo e o que foi desenvolvido em suas aulas:

⁴² Essa menção é em relação aos livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que é um programa nacional para preparo e difusão de material didático, pedagógico e literário para as escolas públicas de educação básica, em todos seus segmentos: educação infantil, ensino fundamental (dos anos iniciais aos anos finais) e ensino médio. No ano de 2021 os professores do IFSP foram chamados a “escolher” livros didáticos do chamados Objeto 2 - obras por área do conhecimento em substituição às disciplinas básicas. Esses livros estão alinhados à BNCC e à Reforma do Ensino Médio.

A gente faria essa aula gente, se estivéssemos no momento presencial, essa aula seria no laboratório, tá? Então vou tentar aqui de alguma maneira fazer uma adaptação aqui pra essa aula de hoje ser um pouquinho mais prática. (Aula 2, grifo nosso)

Então, eu vou compartilhar aqui uns slides com vocês esses mesmos tá? A gente faria alguns experimentos no laboratório, tá? Como a gente não vai poder fazer uns experimentos eu peguei um, alguns vídeos eu deixei eles lá no Moodle já, eles estão disponíveis se vocês quiserem ver. (Aula 2, grifo nosso)

Tem um outro vídeo que é de um experimento que foi feito, chama colorindo flores. Ele é bem bonitinho. Dá para vocês fazerem esse em casa se vocês quiserem. Colorindo flores, os outros não dá porque tem que ter um microscópio. Tá mas esse de colorir as flores se vocês quiserem tentar fazer, cês conseguem fazer. [...] Não tô falando para vocês fazerem, tô falando se vocês quiserem, vocês dá para fazer em casa esse experimento e aí a gente discute mais na aula depois das férias, tá? (Aula 2, grifo nosso)

E aí a gente começou a ver alguns vídeos que eu tinha separado lá que estão aqui no Moodle, vídeos do YouTube. Porque não podemos fazer experimentos, né? Sim, claro. Mas eu achei alguns vídeos bonitinhos que falavam sobre a... que mostravam aí como fazer cortes de plantas e tudo mais, né? (Aula 3, grifo nosso)

Eu tinha pedido pra vocês, é preencherem uma tabela com, é os dados ali de altura das plantas e se pra vocês dizerem se elas têm tecidos de condução, ou não né? Cês gostariam de compartilhar esses dados aí com o restante da turma ou aqui no chat ou compartilhando a tela de repente ou no, ou mandar no no grupo de WhatsApp a tabelinha que vocês fizeram, alguém gostaria de compartilhar os seus dados? (Aula 4, grifo nosso)

A professora Rosa citou, em seu ReCo, que para desenvolver esse conteúdo, ela iria utilizar o laboratório e o campo. Mas ela também destaca que o ensino seria dessa forma se estivesse no presencial, o que não aconteceu durante nossa produção de dados, que ocorreu durante o ERE (com exceção da entrevista). Dessa forma, a professora adaptou seus materiais (como também citado no ReCo) para ensinar Biodiversidade Vegetal durante o ERE. O uso do microscópio foi substituído por vídeos no Youtube⁴³, que apresentavam cortes histológicos e as diferenças na visualização com diferentes lentes de aumento (objetivas). De acordo Krasilchik (1996), a aprendizagem dos conteúdos de biologia exige atividades práticas que permitam aos alunos vivenciar os conteúdos teóricos previamente trabalhados de forma contextualizada. Diversos autores apresentam a importância das aulas práticas no Ensino de Botânica (SILVA, et al, 2021;

⁴³ Os vídeos apresentados são os relacionados à histologia de plantas e Sistema vascular. Os dois primeiros são do professor Welison Andrade Pereira (UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS – UFLA). O 1º - Vacúolos de células epidérmicas contendo antocianina. Corte paradérmico em *Tradescantia pallida* - <https://www.youtube.com/watch?v=5TfEpA6lvdE&t=1s>. O 2º - Visualizando Cortes Histológicos - <https://www.youtube.com/watch?v=q6rLNDoxiR0&t=1s>. O 3º vídeo é da Experimentoteca - Condução de água nas plantas (rosa arco-íris) - <https://www.youtube.com/watch?v=hd0FcOVjuAs&t=1s>. Acesso em 08 mai. 2023.

SILVA et al., 2019; URSI, et al. 2018; NASCIMENTO et al., 2017 MACEDO; URSI, 2016; SANTANA; SANTOS; LANDIM, 2016; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016; SILVA; KINOSHITA et al., 2006) e essa importância também é compartilhada pela professora Rosa: “Eu queria tanto levar vocês para o laboratório para vocês verem isso gente, ou passear assim pelo câmpus pra vocês verem isso, mas enfim vou...limitações...tristeza né gente?” (Aula 1). Em vários momentos das aulas sobre o conteúdo que pesquisamos, ela manifestou o descontentamento em relação a não poder utilizar as dependências do câmpus, por conta do ERE. Percebemos que o conhecimento da professora Rosa nesse tópico é robusto, apresentando um dos pontos destacados como positivo por Magnussom, Krajick e Borko (1999): importância de uma atividade prática no esclarecimento de informações importantes sobre um determinado conceito.

A própria busca pela resolução da questão problema se dá pelo encadeamento de atividades relevantes. A professora mobiliza uma série de atividades para que os alunos consigam responder tal questão. Para tais atividades, ela utiliza como apoio slides e vídeos do Youtube, em substituição das aulas que seriam feitas em laboratório e a observação das plantas que estão no ambiente doméstico dos alunos:

[...] É, então é o seguinte a gente vai tentar relacionar e preenchendo essa tabela é... a altura de uma planta em centímetros e a presença ou ausência de um sistema vascular. Então, vamos fazer isso pra 4 plantas diferentes. Se vocês quiserem fazer mais, fiquem à vontade, tá,, mas, pelo menos 4. A gente vai fazer com um musgo, uma Samambaia e 2 plantas com flores, Então, os musgos, eu não sei se tem musgo aí na casa de vocês, né? Então, talvez não, não, provavelmente não, a não ser que você tenha um quintal aí na casa e aí provavelmente sim, mas é, eu coloquei uma imagem aqui pra vocês saberem como identificar os musgos, tá? (Aula 3, grifo nosso)

A professora compreende a dificuldade que os alunos teriam para encontrar um musgo (representante do “grande grupo” das briófitas) em casa e por isso apresentou uma figura no slide (Figura 14) para que os alunos pudessem comparar. Essa dificuldade poderia ser sanada se a aula acontecesse no laboratório da escola.

Figura 14 - Imagens dos musgos apresentadas pela professora Rosa aos alunos na aula 3 sobre Biodiversidade Vegetal



Consideramos que essa característica da professora Rosa, de continuar a trabalhar com a abordagem de EI, com todas as atividades, mesmo no ERE, é um atributo de uma professora experiente no ensino desse conteúdo. Segundo Magnusson, Krajic e Borko (1999) os professores experientes são mais cientes da complexidade de uma atividade e conseguem sugerir maneiras de torná-la mais simples, ajudando assim a compreensão dos alunos, conforme observado para a professora Rosa.

5.3.5 Orientações para o Ensino de Ciências da Professora Rosa

Sobre o CPC de Biodiversidade vegetal da Professora Rosa, a partir dos resultados obtidos com a produção de dados (ReCo, aulas e entrevista), verificamos indícios de todos os conhecimentos docentes e seus componentes, propostos no modelo de Magnusson Krajick e Borko (1999). Reconhecemos claramente que o CPC desta professora experiente foi mobilizado de forma contundente durante o ERE. A professora encontrou seu maior desafio ao mobilizar especificamente os Conhecimento sobre Avaliação, o que foi por ela bem elaborado em sua reflexão, realizada durante a entrevista. Ficou ainda evidente, pelas análises realizadas, que sua abordagem, junto aos alunos, para esse conteúdo ocorre pelo Ensino por Investigação (conforme descrito por CARVALHO, 2018), incluindo assuntos e abordagens pouco comuns dentro da temática geral da Biodiversidade Vegetal.

Dentro das orientações proposta por Magnusson, Krajick e Borko (1999), encontramos a orientação Investigação (Inquiry em inglês). Essa orientação é descrita pelos autores como:

Centrado na investigação. O professor apoia os alunos na definição e na investigação de problemas, tirando conclusões e avaliando a validade do conhecimento a partir de suas conclusões. (p.101, tradução nossa)

De acordo com Magnusson Krajick e Borko, essa orientação está baseada no trabalho de Tamir (1983). Nesse trabalho, Tamir apresenta diferenças entre “ensinar Ciências *como* investigação” e “ensinar Ciências *por* investigação”. Pela definição do próprio autor temos:

O ensino da ciência como investigação, além de transmitir conceitos, princípios e fatos, tem a responsabilidade de transmitir uma imagem realista da ciência e de sua natureza. (TAMIR, 1983, p.659, grifo nosso, tradução nossa).

Dessa forma ensinar ciências *como* Investigação se relaciona em ensinar baseando-se em história e filosofia das Ciências. A Ciência é apresentada como um constructo histórico, diretamente ligada à atividade humana e direcionada à Natureza da Ciência.

Já ensinar Ciência *por* Investigação é definida pelo autor:

Ensinar e aprender pela investigação abre oportunidades de obter experiência em fazer ciência e, além disso, desenvolver habilidades de investigação, como a capacidade de identificar e definir um problema, formular uma hipótese, projetar um experimento e coletar, analisar e interpretar dados. Também ensina importantes conteúdos atitudinais, como curiosidade, perseverança, experimentando falhas, lidando com dúvidas, etc. (TAMIR, 1983, p.659, grifo nosso, tradução nossa).

Por tudo que encontramos em nossa produção de dados com a professora Rosa, reconhecemos que é esse tipo de orientação que ela segue: Investigação. Ela apresenta uma questão problema no início do conteúdo específico a ser desenvolvido (Biodiversidade Vegetal) que direcionada todo o ensino daquele tema. Com a questão problema posta, os alunos levantam hipóteses, propõem experimentos, coletam dados nas suas casas e, junto à professora, interpretam os dados.

A professora Rosa, em sua entrevista, afirma que realmente trabalha com a abordagem do Ensino por Investigação e aponta as principais vantagens de usar essa abordagem:

[...] Então, por isso que eu falo assim, eles aprendem melhor? Eu acho que sim, porque eu acho que eles, eu acho que eles aprendem coisas diferentes no ensino para investigação, não é nem questão, assim de ser melhor. Depois que eles se acostumam, acho que eles aprendem melhor, porque eles pensam mais, eles fazem mais perguntas, eu acho. Eles ficam mais ativos ali na coisa, sabe? Mas no começo, dependendo da turma, pode ser difícil, porque eles ficam muito desconfortáveis, sabe? Então, acho que a gente também tem que ir um pouquinho devagar. (Entrevista)

Esse ganho para os alunos apresentado pela Professora Rosa está de acordo ao que Tamir (1983) propõe: os alunos ficam mais ativos “na busca” pelo conhecimento, desenvolvendo a habilidade de investigação. Colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem é um dos pressupostos do EI.

Pensando na liberdade intelectual, que é um dos pressupostos do EI, a professora apresenta:

[EI] É se acostumar a fazer perguntas né? Porque eu eu tento induzir isso neles o tempo todo assim, né? Eu faço muitas perguntas, eles respondem as coisas, mas por quê? Mas por quê? Mas porquê, mas porquê? E aí teve uma hora que até eles perdem a paciência, ah professora, mas toda hora você pergunta, por quê? Ai eu falo assim: é lógico, porque né, é assim, é assim (risos). Então, acho que eles se acostumam a fazer mais perguntas, e eles entendem melhor também como a ciência funciona, né? Eu acho que é um, é um jeito, é da gente, alfabetizar cientificamente de uma certa forma, sabe? (Entrevista)

A liberdade intelectual dos alunos deve ser mediada pelo professor, como apresentado por Rosa, dessa forma ao estimular que os alunos façam perguntas acerca do tema estudado permite que os alunos “entendam” o fazer científico. De acordo com Solino, Ferraz e Sasseron (2015):

[...] uma abordagem investigativa deve permitir não apenas o envolvimento dos estudantes no processo de resolução de problemas experimentais, mas também de problemas teóricos, como, por exemplo, aqueles gerados a partir de situações que envolvem questões científicas, análise de tabelas, figuras e gráficos, além da leitura de textos.

Entendemos que essa abordagem pode ter sido prejudicada pelas aulas terem acontecido de forma remota, durante o período pesquisado. Mas, consideramos que a intenção da professora Rosa, em fazer com que seus alunos fizessem perguntas, elaborassem hipóteses, propusessem experimentos e tentassem resolver a questão problema apresentada, foi bem sucedida, mesmo apresentando alguns entraves.

A Professora Rosa reconhece as dificuldades para que essa abordagem tenha um total êxito:

[Trabalhar com EI] É mais difícil, porque a gente precisa de mais tempo, né? Tanto que eu normalmente, eu estou mais atrasada que outros professores e tem outros professores que costumam dar uma quantidade bem maior de conteúdo que eu dou de botânica. [...] até eu acho que você ganha tempo se você for pro ensino tradicional, pensando na quantidade de conteúdo que você vai botar lá no diário, né? Mas, a quantidade de conteúdo, conteúdo que os alunos aprendem? Daí já é outra coisa, porque eu eu não acho que o fato de você ensinar uma quantidade enorme de conteúdos aquilo que tá no seu diário, cê ensinou, tá registrado, mas não quer dizer que os alunos aprenderam, né? Também não quer dizer que do jeito que eu tô fazendo, os alunos estão aprendendo, que nada garante isso, né? Mas eu acho que existe

uma chance maior deles entenderem melhor o conteúdo, então eu acho melhor [o EI]. (Entrevista, grifo nosso)

A professora Rosa entende que ensinar conteúdos de Biodiversidade Vegetal por essa abordagem é uma escolha e que, como toda escolha, envolve algumas perdas. Essas perdas, que seriam, na visão da professora, na quantidade de conteúdos que os alunos teriam acesso, é “compensada” por uma aprendizagem mais profunda dos conceitos trabalhados.

Em resumo, consideramos que a orientação para o ensino de ciências da professora Rosa é a “Investigação”, que molda todo o seu “ensinar Biodiversidade Vegetal” para os alunos da Educação Básica.

5.4 ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS À LUZ DO MODELO CONSENSUAL REFINADO DO CPC – PROFESSORA ROSA

Nesse tópico, apresentaremos as análises da nossa produção de dados à luz do Modelo Consensual Refinado (MCR) do CPC, proposto por Carlson e Daehler (2019), com os 3 domínios do CPC: CPC coletivo (PCK coletivo), CPC pessoal (PCK pessoal) e CPC em ação (PCK em ação). representado na Figura 4 (Capítulo 1, página 53).

Também nos focamos em apresentar um desdobramento do CPC em ação, como proposto por Alonzo et al. (2019, p. 272). De acordo com as autoras existem 3 formas de manifestação do CPC em ação: CPC em ação para o planejamento (CPCp), CPC em ação para o ensino (CPCe) e CPC em ação para a reflexão (CPCr). Eles fazem parte do microciclo para o entendimento de como o professor ministra suas aulas. Essa articulação é importante para o entendimento de como acontecem as relações entre professor e aluno no contexto escolar. Sabendo que o CPC tem uma natureza abstrata e acessá-lo não é uma tarefa simples, assumimos que é necessária muita atenção a todos os aspectos que são declarados pelo professor, porém também naqueles que não são declarados, mas sim observados ao longo da pesquisa em campo. Dessa forma, usar o Modelo de CPC de Magnusson, Krajick e Borko (1999) nos proporcionou a possibilidade de identificar indícios do CPC, que foram apresentados no tópico 5.3 desse capítulo (p. 171). Todos os conhecimentos do Modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999) foram encontrados em nossas análises, mostrando um detalhamento muito

grande dos nossos instrumentos de produção de dados. Consideramos que utilizando esse instrumento conseguimos aumentar as possibilidades de acessar os conhecimentos da Professora Rosa com maior clareza, sendo possível conhecer um pouco do raciocínio pedagógico e ação do professora, além de inferir sobre a troca de conhecimentos entre o seu CPC pessoal e o CPC em ação, no âmbito do microciclo. Também pudemos apontar para algumas manifestações do CPC coletivo, que foi captado na entrevista da professora.

As análises abordadas no presente item são construídas a partir de uma imersão no ReCo, entrevista e as aulas da professora Rosa, em um movimento de diálogo com o modelo consensual. Em nossa pesquisa, o preenchimento do ReCo foi essencial para o entendimento do CPC pessoal da professora, bem como das articulações com o CPC em ação. As aulas ministradas nos mostraram como é o CPC em ação da professora, especialmente no aspecto do CPCe. Na entrevista, conseguimos acessar particularidades do CPC pessoal, bem como do CPC em ação, no aspecto do CPCr e CPCp.

O ReCo é efetivamente uma das ferramenta mais úteis desenvolvida até hoje na pesquisa em educação científica para elucidar e capturar o CPC diretamente dos professores (Kind, 2009). Para a construção de um ReCo, é pedido que o professor reflita sobre como ensinar um tópico específico e para promover o aprendizado dos alunos, como fizemos com Rosa. Seu ReCo nos mostrou aspectos importantes que fazem parte do seu CPC pessoal: muitas referências a aspectos do Conhecimentos do Entendimento dos Estudantes sobre Ciência, aspectos sobre o Conhecimento do Currículo de Ciência e aspectos do Conhecimento das Estratégias Instrucionais. A professora Rosa, como uma professora experiente, entende quais são as principais dificuldades dos seus alunos para aprender o conteúdo de Biodiversidade Vegetal, como esse conteúdo se articula no currículo e como ela poderia ensinar as seus alunos esse conteúdo. Chama a atenção ela ter apresentado 8 ideias principais para o ensino de Biodiversidade Vegetal, o que demonstra engajamento ao expressar suas ideias, nos fornecendo um panorama privilegiado sobre seu CPC individual.

Sobre o Entendimento dos Estudantes sobre Ciência, a professora citou em seu ReCo: “Para contribuir com a alfabetização filogenética (e biológica) dos estudantes, o que está relacionado também a uma aproximação do saber sábio” (ReCo I4.P1) e “Que muitas vezes os estudantes não conseguem notar a presença de plantas nos ambientes urbanos” (ReCo I7.P3). Podemos perceber pela última colocação que a professora entende que existe uma “Cegueira botânica”, tema muito discutido atualmente na

literatura de ensino de botânica (WANDERSEE e SCHUSSLER, 1999; 2001). Em suas aulas, a professora pede para que os alunos realizem atividades onde observem as plantas que estão em suas casas, utilizando-se de uma estratégia relacionada à mitigação dessa “cegueira”:

Vamos comparar com essa planta aqui que é uma samambaia, aliás, eu não sei se alguém tem samambaia em casa, se tiver, faz a medida de altura da da samambaia que está na sua casa. As samambaias são plantas bem lindonas, né? Muitas delas tem essa característica aqui, ó[...] (Aula 3, grifo nosso)

A professora mobiliza o seu CPC pessoal durante a aula, acionando o seu CPC em ação. Ela mobilizou seu CPC em ação em suas vertentes: CPCp e CPCe. Como ela já tem claro em seu CPC pessoal a dificuldade que os alunos possuem para notar a presença de plantas, inclusive as que geralmente estão em casa, ela propõe atividades com a intenção de que eles não somente percebam essas plantas, mas que elas virem foco de estudo. É interessante notar que a professora faz isso no período de ERE, quando existe um isolamento social e os alunos não estão saindo de casa. Ela também chama atenção para as plantas na escola, mas sabe que os alunos não conseguirão observar:

Tem uma plantinha lá no Instituto Federal, quando a gente voltar lá presencialmente, eu vou, eu queria que cês prestassem, porque ela tem uma, é uma plantinha que ela cresce epífita né? [...] então talvez vocês não identifiquem ela como Samambaia. Mas ela tem um padrão de nervação das folhas tão lindo, gente, mas tão lindo, tão diferente. Nossa quando a gente voltar lá, vocês vão ver né, mas, enfim, isso daqui são os tecidos de condução [...] (Aula 3, grifo nosso)

Por entender bem as dificuldades dos alunos em relação ao conteúdo, a professora tenta fazer o máximo de articulações possíveis para trabalhar exatamente os aspectos nos quais os alunos geralmente apresentam mais dificuldade.

Especialmente agora, no ensino remoto, o contato mais próximo com as plantas. Tanto no ensino presencial quanto no remoto, penso que a cegueira botânica pode dificultar a compreensão da importância das plantas, ou levar à concepção alternativa de que as plantas existem “para” que os animais possam se alimentar delas. (ReCo ID7, P4, grifo nosso)

A professora apresenta em seu ReCo as dificuldades de se ensinar Biodiversidade Vegetal e destaca o ERE como um fator que dificulta ainda mais esse ensino. A questão da “cegueira” botânica também é levantada pela professora, mostrando ser um dos pontos de destaque no seu CPC pessoal, que ela consegue articular muito bem no seu CPC em ação.

De acordo com Oliveira (2019), existe uma ação transformadora do professor ao mobilizar um conhecimento de seu CPC pessoal a partir de seu repertório docente para uma situação real de ensino específica. Essa ação é consideravelmente processual, complexa e exige certa criatividade e disposição. Em muitos momentos durante suas aulas, a professora mobiliza seu CPC em ação, do planejamento e do ensino, tentando trabalhar o conteúdo de uma forma conjuntural, mobilizado a partir do seu repertório (CPC pessoal), apresentando situações que também já aconteceram com ela:

[...] Eu trabalhei, na verdade a área do meu doutorado foi em ciências e na área de concentração de botânica, e aí dentro da botânica eu estudei algas. Estudei fisiologia de algas.... é bem legal. Elas são muito bonitas, gente. As vermelhas especialmente eu acho elas muito lindas. [...] (Aula 1, grifo nosso)

[...] O que que será que controla a quantidade de água que entra? Será que quando a gente rega um vasinho, por exemplo vocês já mataram uma planta de tanto regar gente, em um vaso? a planta apodreceu....Já? Eu também já viu gente? Infelizmente já fiz isso. Mas, será que é por isso, será que é porque a água tá acumulando ali na raiz? [...] (Aula 2, grifo nosso)

[...] Quando eu era mais nova, eu cheguei...eu matei um cacto afogado, gente, preciso confessar isso para vocês. Eu fiz isso. Não foi legal. Porque assim os cactos eles têm [...] Eles têm muitas adaptações, é pra regiões mais áridas, então eles têm várias estratégias de economia de água que as outras plantas não tem. É, e aí, por conta disso né, eles, eles precisam de muito menos água e se você rega muito, né?[...] (Aula 3, grifo nosso)

Eu gosto de de... tem um canal do YouTube que eu gosto de acompanhar, que é uma mulher que chama louca das plantas. Vocês já viram? Ela tem um Programa no GNT. Ela dá várias dicas de como cuidar das plantas, assim é muito legal. [...] Eu já vi vários vídeos dela. Mas eu acho que se vocês colocarem a louca das plantas no YouTube, vai aparecer o canal dela. Pra quem quer aprender dicas de jardinagem e paisagismo...nossa ela dá umas dicas muito legais de paisagismo, assim de como usar plantas para deixar sua casa mais bonita, sabe? É muito legal. (Aula 3, grifo nosso)

Nesses trechos, podemos perceber que o CPC em ação da professora é influenciado pelo contexto de aprendizagem e de como os alunos estão “conduzindo” a aula. Um movimento semelhante, no relacionamento entre professor e alunos, foi apontado no trabalho de Silva e Fernandes (2021), onde a relação de um mesmo professor em duas escolas diferentes mobilizava o CPC pessoal de forma distinta, resultando na mobilização de CPC em ação distintos. Esse movimento complexo de mobilização do CPC pessoal para o CPC em ação é influenciado pelo contexto, seja pela limitação de tempo que muitas vezes é imposta ao professor, por sua alta carga de trabalho ou até mesmo pela própria política da instituição em que atua (OLIVEIRA, 2019). No caso da professora Rosa, notamos que o ERE mobilizou seu CPC pessoal de forma diferente do que poderia acontecer no ensino presencial, resultando assim em um

CPC em ação específico para esse contexto. No entanto, fazendo aqui uma relação com o modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999), parece-nos que a Orientação para Investigação se mantém, seja no ERE (como constatamos) ou no ensino presencial (cuja efetivação não acompanhamos, mas tivemos indícios a partir das declarações da professora em aula e na entrevista).

A professora entende a dificuldade dos alunos em reconhecer as plantas em seus ambientes, nesse caso, as casas em que os alunos estão confinados em um período de isolamento. Em seu CPC pessoal, verificado no ReCo, e sua atuação em sala de aula (CPC em ação), a professora considera essa dificuldade, exacerbada ainda mais pelo ERE. Como ela tem consciência dessas dificuldades para o ensino de Biodiversidade Vegetal, propõe maneiras para superá-las ou evitá-las (CPCr). Não é fácil distinguir o que separa o CPC pessoal e o mobilizado em sala de aula (CPC em ação), mas consideramos ser dessa forma que a profissão de professor se constitui, na articulação entre o planejamento, ensino e reflexão.

Em relação ao conhecimento do Programa Curricular, a professora Rosa, como já apresentamos no item anterior (5.3), apresenta em seu ReCo uma ampla compreensão desse tópico para o ensino de Biodiversidade Vegetal. Ela relaciona os principais tópicos sobre Biodiversidade Vegetal encontradas em propostas curriculares no nível nacional, como os PCNEM (2000), por exemplo, e as propostas encontradas nos documentos curriculares do IFSP, como os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC).

Como apresentado por Freitas, Vasques e Ursi (2021), os PCNEM, diferente dos voltados para o Ensino Fundamental, abordam as plantas de uma forma mais genérica, colocando esse grupo no rol dos “seres vivos”, cabendo ao professor “escolher” qual grupo de seres vivos pode trabalhar com seus alunos. A professora Rosa, na disciplina estudada, trabalha com os grandes grupos de seres vivos, deixando, sempre que possível o mesmo número de aulas (de 4 a 5) para cada grupo. Com o grupo de plantas ela desenvolveu o conteúdo em 4 aulas.

Os PPC's dos cursos dos IFSP atualmente estão em processo de atualização, de acordo com Currículos de Referência⁴⁴. A BNCC do Ensino Médio (BRASIL, 2018) não foi utilizada diretamente para a atualização. Dessa forma, entendemos que o

⁴⁴ Por Currículo de Referência entende-se a definição dos elementos essenciais que estruturam os cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio no IFSP, compreendendo o conjunto de conhecimentos, saberes, habilidades pessoais e profissionais que compõem determinado itinerário formativo. https://www.ifsp.edu.br/images/reitoria/Resolucoes/resolucoes2018/Resol_37_2018_Aprova-a--construo-de-currulos--de-referencia-para-o-IFSP_08_05_2018.pdf. Acesso em 07 fev. 2023.

Conhecimento sobre Currículo, mais abrangente da professora Rosa está alicerçada no PCNEM (nacionalmente) e, em nível local, no PPC do curso.

No PPC do curso de Biologia e Programa de Saúde em que a professora se baseou para a elaboração de suas aulas, os seres vivos são citados (microrganismos, fungos, algas, plantas e fisiologia humana) e existe uma parte específica para cada grupo. Apresentamos o conteúdo programático descrito sobre as plantas:

Botânica:

- a. Apomorfias: vasos condutores, sementes, flores e frutos;
- b. Grupos vegetais: características principais e representantes;
- c. Transpiração;
- d. Condução de seiva;
- f. Aspectos gerais da reprodução vegetal (PPC DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA, p.88)⁴⁵

A professora Rosa tentou abordar todos os tópicos citados no PPC em suas aulas, fazendo com que aquilo que foi planejado, fosse também trabalhado com seus alunos. Como esses conteúdos foram desenvolvidos durante o ERE, a professora adaptou para o número de aulas disponíveis e conteúdo possível a ser ministrado:

Reino Plantae: Bryophyta (senso strictu) e Trachaeophyta;
 Sistema vascular: raízes, caules e folhas;
 Condução de seiva. Transpiração. Rios voadores. (Plano de Aula no ERE - Curso Técnico Integrado em Informática – Disponibilizado pela professora)

A professora adaptou o “mínimo” de conteúdo sobre Biodiversidade Vegetal em suas aulas, de forma que os alunos tivessem subsídios para compreender alguns conceitos mais abrangentes sobre esse conteúdo. Esse processo só nos parece possível devido à reflexão da professora em relação aos conteúdos que foram trabalhados em anos anteriores. A professora, para efetivar sua atividade de ensino, teve que realizar dois movimentos importantes: refletir sobre quais tópicos, dentro de Biodiversidade Vegetal, ela deveria trabalhar e, posteriormente, como trabalhar esses tópicos em uma situação de ERE. A partir dessa reflexão e planejamento, a professora se apropriou de algumas estratégias para efetivar esse ensino, uma articulação que mostra como se manifesta o seu CPC em ação, no microciclo do ensino (conforme descrito por ALONZO et al., 2019). Essa manifestação do CPC só foi possível porque a professora tem conhecimento sobre as principais dificuldades de seus alunos. Para que esse

⁴⁵ O Projeto Pedagógico Do Curso Técnico Integrado Em Informática pode ser encontrado no site: https://spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/TECNICOS/INTEGRADO/INFORMATICA/4_anos/PPC__INFORM%C3%81TICA_SPO_Aprovado_pelo_parecer_PRE_n._09_de_12_de_abril_de_2016_2_1.pdf. Acesso em 06 fev. 2023.

conhecimento seja efetivo, é necessário monitorar constantemente os estudantes e verificar como estão compreendendo o assunto, a fim de analisar o quão eficaz está sendo seu ensino e, conseqüentemente, decidir as ações futuras (CORTES JÚNIOR e SÁ, 2017).

Em relação ao Conhecimento de estratégias de ensino para o conteúdo de Biodiversidade Vegetal, percebemos que a professora Rosa aponta, em vários momentos de seu ReCo, como vai ensinar determinado assunto, mobilizando assim seu CPC pessoal. Interessante notar que a professora faz uma distinção de como vai ensinar no presencial e como vai ensinar no ERE, mobilizando assim seu CPC pessoal de tecnologia também:

De forma remota, pretendo adaptar materiais de ensino por investigação que eu já havia feito em anos anteriores. (ReCo I1,2,3,4,5,6,7 e 8, P7)

De forma remota, pretendo inserir esse conteúdo aos demais listados nessa tabela, de forma integrada (ao mesmo tempo ensinar a importância ecológica e a evolução/classificação das plantas) (ReCo I7, P7)

A professora já acionou seu CPC em ação de reflexão, uma vez que já avisa que “[...] eu já havia feito em anos anteriores.” Ou seja, o seu CPC em ação foi transformado em CPC pessoal, de forma que ela consegue acessar esse conhecimento e transformá-lo para a aplicação em sala, em um momento de excepcionalidade, que foi o ERE. Podemos perceber esse movimento em suas aulas:

Então, eu vou compartilhar aqui uns slides com vocês esses mesmos tá? A gente faria alguns experimentos no laboratório, tá? Como a gente não vai poder fazer uns experimentos eu peguei um, alguns vídeos eu deixei eles lá no Moodle já, eles estão disponíveis se vocês quiserem ver. (Aula 2, grifo nosso)

Assim, a professora Rosa mobiliza seu CPC em ação, fazendo uma transição das aulas presenciais para o ERE. Consideramos que essa transição é uma característica do processo reflexivo da professora, que está diretamente ligado a sua experiência docente. Esse dado está de acordo com o visto por Can (2021). Em sua pesquisa, o autor encontrou que o desempenho dos professores em estratégias de ensino aumenta com a experiência docente. Em sua pesquisa, o CPC em ação de professores experientes era mais desenvolvido no conhecimento de estratégias para o ensino, comparada a conhecimentos em saliência curricular e conhecimento do entendimento dos estudantes. Os dados produzidos em nossa pesquisa, relativos à professora Rosa, mostraram que o seu conhecimento do currículo, sobre o entendimento dos estudantes e estratégias é bastante desenvolvido. Consideramos que a articulação desses conhecimentos com o

conteúdo específico está relacionada, pelo menos, a dois fatores: o doutorado na área de Botânica, e a estrutura organizacional do IFSP, que prevê o ensino verticalizado. Em uma de suas aulas a professora cita: “[...] Eu adoro esse assunto, gente. Eu por mim eu ficava em botânica até o final do ano, mas não posso, porque temos outros conteúdos pra dar também, tá?” (Aula 4). A professora exprime gostar muito do assunto Botânica, o que indica uma maior familiaridade com esse assunto. Além disso, trabalhá-lo de uma forma verticalizada faz com que a professora entenda quais são os pontos de maior dúvida entre os alunos, permitindo o reconhecimento das melhores estratégias de ensino.

Verificamos um conhecimento bastante amplo sobre as estratégias de ensino durante o ERE. Esse conhecimento foi fundamental, inclusive pensando na questão de uso das tecnologias:

[...] eu não sou super expert em tecnologias, não sou, mas também, eu me viro, assim eu me viro. Eu nunca tinha a usado essas plataformas Google Meet, Teams, nada disso, mas falei: vamos lá, vamos usar, é isso que tem? Vamos lá. Vamos gravar a aula, é e sei lá, fui com a cara e com a coragem assim né? É, não achei muito difícil, não, não, não achei muito difícil não. (Entrevista, grifo nosso)

Saber usar as tecnologias digitais para ministrar aulas no momento do isolamento social foi um conhecimento essencial. A professora Rosa relatou que nunca tinha usado algumas ferramentas digitais, mas que “se virava”, mostrando ter um letramento digital. A partir desse conhecimento ela conseguiu articular algumas estratégias para ensinar conteúdo de Biodiversidade Vegetal, que foram vídeos, slides, exemplos, demonstrações utilizando os vídeos, exemplos retirados do livro didático disponibilizado para os alunos. Ela conseguiu também articular essas estratégias utilizando a abordagem do Ensino por Investigação de uma forma adaptada. Mais uma vez percebemos que o CPC pessoal foi mobilizado e quando necessário, foi transformado em CPC em ação de uma forma refletida, adaptando dessa forma os conhecimentos a uma situação inusitada de ensino que foi o ERE. Vale lembrar que a professora Rosa é autora de um livro didático todo estruturado segundo o EI. Isso evidencia que seu CPC pessoal em relação a tal abordagem instrucional é bem consolidado e foi mobilizado em CPC em ação mesmo na situação adversa do ERE.

Não foi intenção dessa pesquisa se aprofundar em como as professoras participantes ensinavam Biodiversidade Vegetal utilizando-se do meio digital durante o ERE. Esse conhecimento, chamado por Mishra e Koehler (2006) de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (CTPC) (do inglês Technological Pedagogical

Content Knowledge, TPACK), se refere a como ensinar determinado conteúdo mediado por uma tecnologia. O uso da tecnologia foi essencial para o ensino durante o ERE, permeando o trabalho das nossas professoras participantes. Como nos focamos em estudar o CPC dessas professoras durante o ERE, admitimos que o uso das tecnologias foi intrínseco a esse período. Consideramos que o conhecimento sobre as tecnologias digitais de Rosa e também de Margarida (como veremos no próximo capítulo) é bastante desenvolvido, embora não tenha sido preocupação deste estudo analisar com detalhes esse tipo de conhecimento.

Em relação ao CPC coletivo, conseguimos identificar indícios durante a entrevista da Professora Rosa. Algumas vezes a professora citou outros professores de Biologia do seu câmpus e a relação que se estabelece com eles:

[...] a gente aqui no, em no campus X, a gente tem uma dificuldade os professores de biologia, porque a gente sabe que a gente precisa cortar conteúdos, porque a gente tem só 2 aulas por semana e a gente fica sempre nessa angústia do que cortar e como cortar, pra que todo mundo corte igual, né, pra que ninguém faça assim: ah eu corto uma coisa, você corta outra, cada um corta o que quer né? (Entrevista)

Segundo a professora, existe uma conversa entre o grupo de professores que ministra aulas de biologia, de forma a uniformizar os “conteúdos” que serão “cortados”, pois o número de aulas é insuficiente para a quantidade de conteúdos que eles têm que ministrar. Um aspecto que é levantado pela professora é que a conversa não acontece com todos os docentes:

[...] a gente conversa. Antigamente a gente tinha reuniões específicas pra isso, só para falar do ensino médio. Aí depois acabou se desfazendo. Esse ano [2022] a gente voltou a ter essas reuniões, mas são só 3 professores que tão participando. Então, são poucos, né? É, mas a gente busca, é assim, pelo menos um mínimo, ó esses são os conteúdos mínimos que a gente tem que abordar nas 3 séries e aí cada professor escolhe a sua estratégia, é tudo isso é livre, né? (Entrevista, grifo nosso)

A professora aponta para um conhecimento coletivo relacionado aos conteúdos básicos a serem aprendidos pelos alunos, que é compartilhado por esse grupo de professores de biologia do câmpus no qual atua a professora Rosa. Poderíamos pensar em um CPC canônico, ao qual esses professores teriam acesso, por exemplo, em sua formação inicial. A partir das experiências de ensino naquele câmpus do IFSP, tal CPC canônico passou a constituir o CPC coletivo daquele grupo de professores, que seria o CPC coletivo local (CARLSON e DAEHLER, 2019). A professora cita que “antigamente” existiam reuniões específica para se tratar de assuntos relacionados ao ensino técnico integrado ao médio. O que era discutido nessas reuniões se relacionava

aos conteúdos. Assim, consideramos que havia uma troca entre os professores sobre os conteúdos de biologia em geral, incluindo o conteúdo de Biodiversidade Vegetal. Essa discussão produzida no âmbito coletivo favorece o compartilhamento de experiências e o alinhamento de estratégias de ensino de forma cooperativa de modo a favorecer o aprendizado dos estudantes (SILVA e FERNANDEZ, 2021).

Os dados apresentados sobre o CPC coletivo novamente indicam a importância de compartilhamento de experiências entre os professores. Consideramos que essas experiências podem e devem ser realizadas em espaços coletivos, que, como citado pela professora, poderiam ser “reuniões” com esses objetivos específicos. Institucionalmente, nos Institutos Federais, existem as RNA (reuniões de área ou de departamento), como já citado no capítulo 3. Uma das finalidades dessas reuniões é o compartilhamento de experiências entre os docentes. Geralmente, são discutidos aspectos pedagógicos gerais, pois não são específicas para professores de uma única disciplina, mas existem oportunidades onde os professores de uma mesma disciplina conseguem se reunir:

[...] Mas pelo menos aí a gente sempre conversa no finalzinho do ano, no começo do ano, pelo menos assim, gente, eu como é que foi essa turma, aonde você parou para eu saber onde que eu vou começar? É ha como é que tá, será que os conteúdos estão cabendo em cada série, porque a gente fez uma mudança, a gente ia começar uma mudança [...]. (Entrevista, grifo nosso)

Dessa forma, consideramos que existem conhecimentos que são compartilhados pelo grupo de professores de Biologia, onde os conteúdos sobre Biodiversidade Vegetal são discutidos e pensados sobre como podem ser trabalhados com os alunos. Ou seja, coletivamente os professores originam um constructo sobre Biodiversidade Vegetal que é o CPC coletivo local, que representa esse grupo de professores, em uma situação específica de ensino.

Concebemos que, a partir desse diálogo entre a análise do CPC da Professora Rosa sob a perspectiva do modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999) e de Modelo Consensual Refinado (MCR) do CPC, podemos traçar um perfil ainda mais completo sobre o CPC da Professora Rosa, destacando sua forma própria de abordar a Biodiversidade Vegetal. No próximo capítulo, trazemos os dados referentes ao CPC da mesma temática da Professora Margarida. Ela também está imersa na verticalização do IFSP e atuou no ERE, porém, no ensino superior.

6 CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE BIODIVERSIDADE VEGETAL DA PROFESSORA MARGARIDA

6.1 PERFIL E ATUAÇÃO DA PROFESSORA MARGARIDA

Para a elaboração desse perfil, consultamos o currículo Lattes e complementamos com a entrevista dada pela professora.

A professora Margarida possui graduação em Ciências Biológicas (bacharelado e licenciatura) na UNICAMP, mestrado em História da Ciência na PUCSP e doutorado em Educação na FEUSP. Sua dissertação de mestrado está relacionada com a história de plantas brasileiras e sua tese de doutorado com a construção e análise de material didático para aulas de Ciências. Também possui pós-doutorado na Universidade do Minho (Portugal). É uma professora experiente, ministrando aulas para a Educação Básica há 35 anos e Ensino Superior há 19 anos, de forma concomitante. Como bióloga, já realizou levantamento de flora. Trabalhou por 20 anos como professora de inglês, concomitantemente às aulas de Ciências e Biologia. Também realizou traduções de livros e interpretações simultâneas. É professora efetiva do IFSP desde 2010. Nessa instituição, ministra disciplinas relacionadas à botânica para a Licenciatura em Ciências Biológicas, além de algumas disciplinas, como “Projeto Integrador”, para os cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio e disciplinas da pós-graduação. Desenvolve pesquisas em Botânica (taxonomia de fanerógamas e criptógamas) e é coordenadora do laboratório de Botânica e do arboreto do câmpus, ao qual está vinculada. Foi coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do seu câmpus e Docente Orientadora do Programa de Residência Pedagógica, por um ano. É autora de livros didáticos de Biologia, aprovados no PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) de 2012, 2015 e 2018, com circulação nacional. Atualmente, além de sua carga de aulas e pesquisa, também atua na gestão, como coordenadora da Pós-Graduação *lato sensu* em “Metodologia do Ensino de Ciências da Natureza”, que ocorre em seu câmpus. A professora Margarida também é professora colaboradora e pesquisadora da Faculdade de Educação da Unicamp, no programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM), credenciada como

orientadora de mestrado e doutorado, além de ministrar algumas disciplinas nesse programa.

Essas características da professora Margarida nos chamaram muita atenção, pois, além de ministrar os conteúdos de Botânica para a Licenciatura em Ciências Biológicas em seu câmpus, ela também possui bastante experiência com a Educação Básica e possui doutorado em Educação, é responsável por pesquisas na área de Botânica, professora da Pós-graduação *lato sensu* e orientadora de pós-graduação *stricto sensu*. Portanto, assim como a Professora Rosa, tem muita familiaridade com a Botânica. Vale ressaltar que, embora a professora ministre aulas para cursos do Ensino Técnico Integrado, estas não estão diretamente ligadas a conteúdos de Botânica.

6.2 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

6.2.1 Representação do Conteúdo - ReCo

A professora Margarida preencheu o ReCo com três ideias (Quadro 16):

Quadro 16 - Ideias citadas no ReCo da professora Margarida, referente à disciplina Botânica II (BOTB5) – Licenciatura em Ciências Biológicas

Conteúdo específico: “Biodiversidade vegetal”		
Ideias/conceitos centrais do conteúdo		
Ideia 1 Morfoanatomia	Ideia 2 Diversidade e ecologia	Ideia 3 Fisiologia

O ReCo completo preenchido está apresentado no Apêndice G. As respostas foram analisadas segundo o modelo de CPC para o ensino de ciências proposto por Magnusson, Krajick e Borko (1999).

6.2.2 Descrição das aulas

A Professora Margarida ministrou a disciplina de Botânica II, que consta na grade curricular do 5º semestre do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A estrutura curricular e a ementa da disciplina estão disponibilizadas nos Anexos D e E. As aulas do primeiro semestre letivo de 2020 iniciaram-se no dia 10 de fevereiro, presencialmente. A suspensão das atividades presenciais ocorreu no dia 16 de março de 2020. Dessa forma, foram 5 semanas com aulas presenciais, contando com as atividades de acolhimentos dos alunos e o feriado do Carnaval. Após o período de suspensão das aulas, já descrito no capítulo 4, de acordo com Grupo de Trabalho (GT) do Câmpus, instituído pela portaria 2337 de 26 de junho de 2020, as atividades do câmpus retornaram, de forma remota, no dia 04 de agosto de 2020. As aulas síncronas da disciplina que pesquisamos se iniciaram em 08 de setembro de 2020.

A partir deste instante, as disciplinas migraram para o ambiente virtual de aprendizagem, o Moodle, sendo parte do material das aulas disponibilizado de forma assíncrona, para que os alunos pudessem estudar e realizar atividades. Os professores também tinham a possibilidade de ministrarem aulas síncronas. A professora Margarida, além da plataforma Moodle, ministrou aulas síncronas da disciplina de Botânica II utilizando o aplicativo de videoconferências *Google Meet* e o aplicativo de mensagens instantâneas *Whatsapp Messenger*. Foi combinado com os estudantes que as aulas síncronas aconteceriam no horário das aulas previstas regularmente na grade horária semanal, ou seja, as terças e sextas-feiras, das 20:30 às 22:00 horas e que as aulas não ficariam gravadas. A professora também mantinha com a turma um grupo no aplicativo *Whatsapp Messenger*, por meio do qual eram enviados avisos sobre o material disponibilizado, bem como o link de acesso para as salas virtuais e esclarecimentos sobre dúvidas dos estudantes. A primeira aula síncrona da disciplina ocorreu no dia 11 de setembro de 2020. A professora organizou a plataforma Moodle da disciplina de Botânica II em múltiplas seções, concentrando o conteúdo propriamente dito das aulas na Seção 5 (Figura 15 e Figura 16). Nas seções de 1 até 4 apresentavam aspectos introdutórios e organizacionais (como o cronograma, contato da professora, espaço para entrega de avaliações, etc.)

Figura 15 - Captura de tela da página de apresentação do Moodle da disciplina Botânica II. (1º sem/2020)

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'BOTB5 - BOTÂNICA II'. The top navigation bar includes 'MOODLE SRQ', 'Português - Brasil (pt_br)', and the user name 'Kelma Cristina de Freitas'. The left sidebar lists course components: 'Participantes', 'Emblemas', 'Competências', 'Notas', and sections 'SEÇÃO 1 - Apresentação', 'SEÇÃO 2 - Cronograma reformulado', 'SEÇÃO 3 - Atendimento no grupo de whatsapp', and 'SEÇÃO 4 - O que você lembra das nossas aulas do início do semestre antes do isolamento'. The main content area features the section title 'SEÇÃO 1 - Apresentação' with an image of a pine cone and flowers. Below it, the course title 'BOTÂNICA 2 (BOTB5)' is displayed, followed by a descriptive paragraph about botany and a progress bar showing 0% completion. A 'Visão geral de estudantes' button is visible at the bottom of the progress bar.

Figura 16 - Captura de tela da página da seção 5 do moodle, subdividida em módulos de estudo (aulas em suas respectivas datas), da disciplina Botânica II (1º sem/2020)

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'BOTB5 - BOTÂNICA II'. The top navigation bar includes 'MOODLE SRQ', 'Português - Brasil (pt_br)', and the user name 'Kelma Cristina de Freitas'. The left sidebar lists course components: 'Participantes', 'Emblemas', 'Competências', 'Notas', and sections 'SEÇÃO 1 - Apresentação', 'SEÇÃO 2 - Cronograma reformulado', 'SEÇÃO 3 - Atendimento no grupo de whatsapp', and 'SEÇÃO 4 - O que você lembra das nossas aulas do início do semestre antes do isolamento'. The main content area features the section title 'SEÇÃO 5 - Aulas' and a sub-section 'MÓDULO 1 (11 de setembro)'. Below this, a list of topics is shown with checkboxes: 'O que é botânica?', 'Cegueira botânica', and 'Botânica no cotidiano'. Three articles are listed: '(artigo) Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação?', 'O que é botânica e quais são suas áreas?', and 'Estratégias para abordar a diversidade vegetal'.

Na sequência apresentamos dois quadros descritivos do material disponibilizado na plataforma Moodle (Quadro 17 e Quadro 18) e outro com as aulas síncronas que foram acompanhadas por nós (Quadro 19).

Quadro 17 - Conteúdo disponibilizado na plataforma Moodle da disciplina Botânica II (BOTB5) no primeiro semestre de 2020. (Parte I)

Seção 1	Seção 2	Seção 3	Seção 4
Apresentação da disciplina	Apresentação do cronograma reformulado	Horário de atendimento pelos grupos de <i>Whatsapp</i> da turma ou via <i>Whatsapp</i> privado	Fórum de discussão sobre "O que você se lembra das nossas aulas antes do Isolamento Social?"
Dicas de Estudo	Vídeo da professora explicando a retomada do semestre		
Descrição dos tópicos de cada módulo de estudo (com um breve áudio da professora)			
Sistema avaliativo - Links para envio das avaliações			

Quadro 18 - Conteúdo disponibilizado na plataforma Moodle da disciplina Botânica II (BOTB5) no primeiro semestre de 2020. (Parte II - Aulas)

Seção 5	Tópicos abordados	Material das aulas
Módulo 1	O que é Botânica? Cegueira Botânica. Botânica no cotidiano.	Vídeos do <i>Youtube</i> sobre essa temática.
Módulo 2	Principais áreas da biologia vegetal. Sistemática atual das espermatófitas. Protogimnospermas e "Gimnospermas".	Vídeo da professora explicando a temática. Textos sobre a temática. Links de figuras da internet. Vídeos feitos pela professora de fragmento florestal em SR.
Módulo 3	Evolução e diversidade das Angiospermas. Diversidade das Angiospermas.	Vídeo do <i>Youtube</i> sobre reprodução das coníferas. Disponibilização de textos e e-book sobre diversidade. Figuras sobre reprodução das Angiospermas.

Módulo 4	Histologia das Angiospermas.	Áudio da professora explicando o módulo. Pequenos áudios da professora explicando cada um dos tecidos. Vídeos do <i>Youtube</i> sobre tecidos vegetais. Laminário de Botânica (pdf).
Módulo 5	Morfologia externa das Angiospermas. Etnobotânica e PANC.	Áudios da professora explicando o módulo. Vídeos do <i>Youtube</i> . Manuais sobre etnobotânica e Cartilha de construção de hortas. Figuras de caule, folhas, flores. Mapa conceitual - Material de estudo.
Módulo 6	Ecologia das Espermatófitas. Plantas alóctones e autóctone.	Áudio da professora explicando o módulo. Vídeos do <i>Youtube</i> .

Quadro 19 - Resumo das aulas da disciplina Botânica II (BOTB5) acompanhadas de forma síncrona, por aplicativo de videoconferência, durante o primeiro semestre de 2020.

DATA	Tipo de aula	Resumo da Aula/ Duração
11/09/2020	Síncrona - Google Meet	Cegueira Botânica e revisão desse tema que já havia sido tratado antes da suspensão das aulas. Transposição didática. Instruções sobre uso do Moodle e cronograma. Comunicados sobre a Portaria 2337 do IFSP. Explicação sobre as atividades avaliativas. Duração da aula - 1 hora e 04 minutos.
15/09/2020	Síncrona - Google Meet	Relatos de dificuldades sobre as aulas remotas. Experimento com frutos (vídeo). Explicação sobre atividades e frequência. Explicação sobre os vídeos do módulo 2. Revisão sobre características de Pteridófitas (ministrado na disciplina anterior, Botânica I). Explicação sobre ferramentas digitais que serão utilizadas durante a disciplina. Duração da aula - 1 hora e 05 minutos.
18/09/2020*	Síncrona - Google Meet	Explicação sobre a ferramenta digital Wiki. Apresenta cladograma das Gimnospermas, fala sobre as características gerais do grupo e como ensinar para os alunos. Explica como fazer o terrário e tira dúvida de plantas que podem ser cultivadas no terrário. Duração da aula - 1 hora e 07 minutos
25/09/2020*	Síncrona - Google Meet	Apresentação dos materiais que estão no Moodle em relação à diversidade das angiospermas. Apresenta características das Gimnospermas e Angiospermas. Apresenta possibilidades de ensinar sobre Angiospermas para alunos da Educação Básica. Duração da aula - 1 hora e 16 minutos

29/09/2020	Síncrona - Google Meet	Características gerais das Angiospermas e explicação sobre APG (Angiosperm Phylogeny Group) e sua importância. Apresentação dos maiores herbários atuais. Exemplos de como ensinar Sistemática filogenética para Educação básica. Duração da aula - 1 hora e 12 minutos
02/10/2020	Síncrona - Google Meet	Explicação sobre material disponibilizado no Moodle. Explicou sobre a avaliação e os critérios de avaliação. Conteúdo desenvolvido: Histologia Vegetal (Tecidos Vegetais); explicação de como fazer uma excisata. Duração da aula - 1 hora e 06 minutos
06/10/2020	Síncrona - Google Meet	Conversa e esclarecimentos de dúvidas sobre as atividades avaliativas. Conteúdo da aula: continuação sobre histologia vegetal e esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo. Duração da aula: 1 hora e 23 minutos
09/10/2020	Síncrona - Google Meet	A professora não estava bem de saúde e não foi ministrado conteúdo síncrono. Esclarecimento de dúvidas sobre avaliações e datas de entrega. Duração da aula: 25 minutos
13/10/2020	Síncrona - Google Meet	Apresentação da atividade de Mapa mental e discussão sobre as possibilidades de aplicá-los junto aos alunos de Educação Básica. Discussão sobre o desempenho dos estudantes na primeira avaliação individual. Conteúdo: continuação sobre Histologia Vegetal. Construção de terrários e levantamento de hipóteses. Duração da aula: 1 hora e 10 minutos.
20/10/2020	Síncrona - Google Meet	Introdução ao conteúdo de Anatomia dos órgãos - Morfologia externa das plantas. Discussão sobre as PANC's. Exemplificação de como as PANC's podem ser usadas para o ensino de botânica e mitigação da cegueira botânica. Duração da aula: 1 hora e 18 minutos.
27/10/2020	Síncrona - Google Meet	Anatomia dos órgãos - Morfologia de raiz e caule. Discussão sobre a importância dos conteúdos aparecerem no currículo de forma espiralada. Debate sobre as possibilidades de ensino sobre o conteúdo de raiz e caule para alunos na Educação Básica. Duração da aula: 1 hora e 24 minutos.
03/11/2020	Síncrona - Grupo de Whatsapp da sala	Reprodução das angiospermas, frutos e sementes. Interação feita por mensagens e figuras. Duração da aula: 1 hora e 20 minutos.
10/11/2020	Síncrona - Google Meet	Discussão sobre o plano de aula (Atividade 2), terrário e herbário, fórum e autoavaliação. A professora sempre chama atenção para a forma de como costuma desenvolver os conteúdos de Botânica junto aos alunos da Educação básica. Encerramento dos encontros síncronos. Duração da aula: 1 hora e 01 minutos.

Realizamos a transcrição integral das aulas dos dias 18/09/2020 e 25/09/2020. Essas aulas foram chamadas de Aula 1 (18/09/2020) e Aula 2 (25/09/2020). As transcrições completas estão disponíveis no Apêndice H. Selecionamos essas aulas, pois o conteúdo ministrado estava mais intimamente relacionado ao conteúdo específico que estávamos pesquisando, ou seja, Biodiversidade Vegetal. Optamos por não incluir a aula do dia 29/09/2020, pois focou-se mais em caracterização geral (e não na diversidade) do grupo e realizamos um recorte mais focado, em virtude da grande quantidade de dados já produzidos.

6.2.3 Entrevista da Professora Margarida

As respostas da entrevista, que realizamos de forma presencial, foram utilizadas para a triangulação dos dados. Baseamos-nos em dúvidas sobre respostas das questões do ReCo e em relação às aulas ministradas. A entrevista completa é apresentada no Apêndice I. Como já descrevemos na metodologia geral (capítulo 2), em algumas partes da entrevista utilizamos da reflexão estimulada com trechos transcritos das aulas da professora. Dentre as principais temáticas abordadas na entrevista e que foram importantes para complementar as investigações sobre o CPC da professora Margarida, destacamos avaliação e orientação para o Ensino de Ciências.

6.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS Á LUZ DO MODELO DE CPC DE MAGNUSSON, KRAJICK E BORKO (1999)

Utilizando-se os dados coletados, realizamos as análises a partir do modelo de CPC proposto por Magnusson, Krajick e Borko (1999), apresentando a relação entre as categorias e subcategorias estabelecidas *a priori*, que são, respectivamente, os conhecimentos e seus componentes, que são os elementos desse modelo já apresentados

na Figura 2 (Capítulo 1, página 27). Apresentaremos adiante, a adição de um conhecimento que encontramos na nossa produção de dados.

As ocorrências das categorias e subcategorias que compõem o CPC, obtidas a partir de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016). no ReCo, nas aulas e na entrevista, são apresentadas, respectivamente nas Figura 17 e Figura 18.

Figura 17 - Total de Ocorrência das categorias que compõem o CPC relacionadas ao ReCo da Professora Margarida

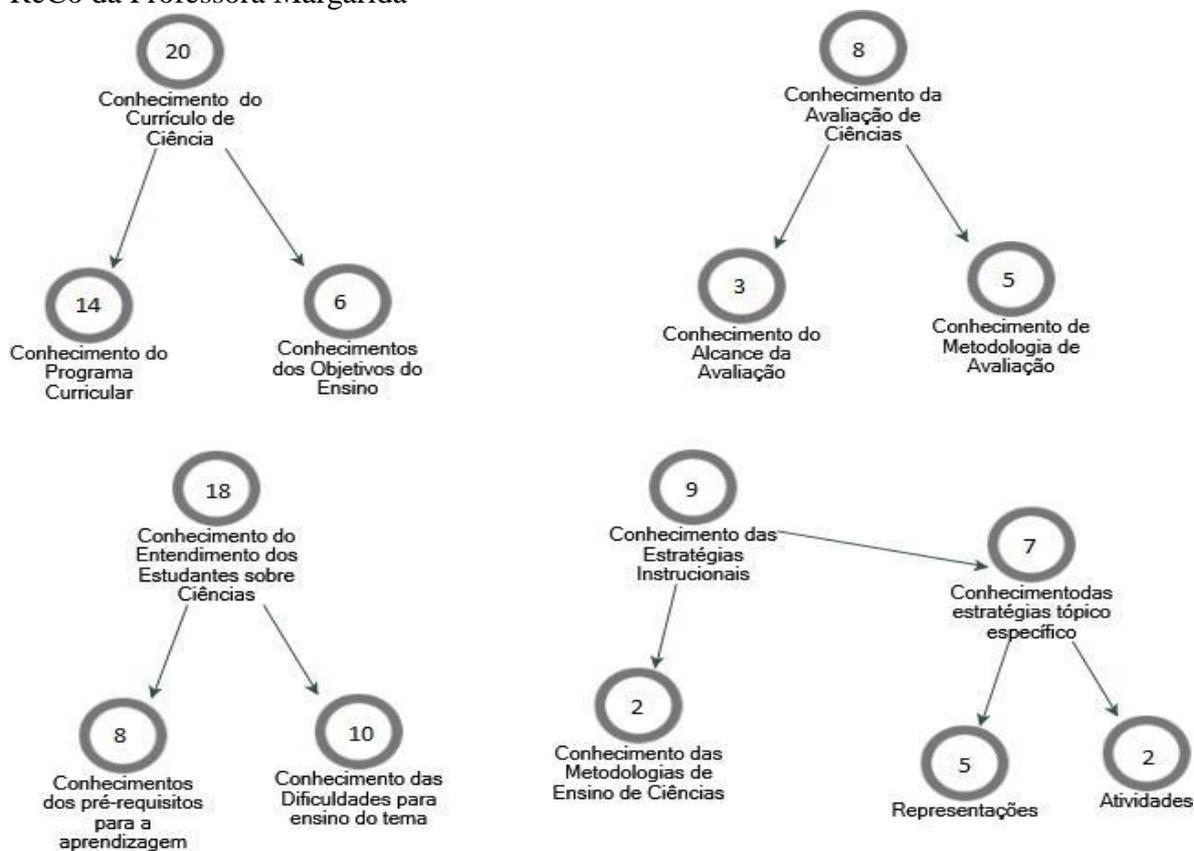
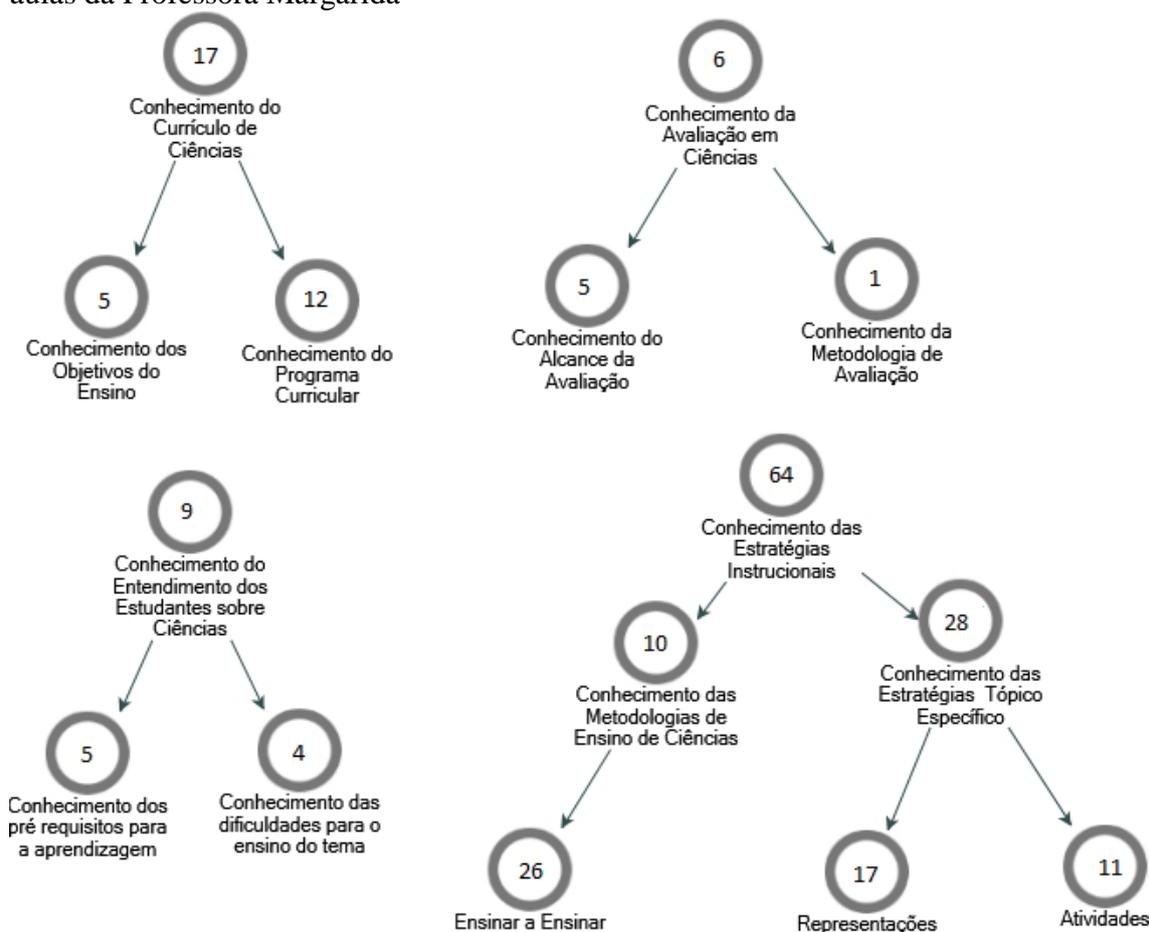


Figura 18 - Total de Ocorrência das categorias que compõem o CPC relacionadas às aulas da Professora Margarida



Podemos perceber que todas as categorias que compõem o CPC do modelo utilizado foram contempladas em nossas análises. As categorias de Conhecimento do Currículo de Ciências, Conhecimento do Entendimento dos Estudantes sobre Ciências e Conhecimentos das Estratégias Instrucionais aparecerem em maior frequência de ocorrência.

A seguir, detalharemos nossas análises a partir dos dados produzidos. Detemo-nos em cada um dos quatro conhecimentos que compõem o Modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999), que são: Conhecimento do Currículo de Ciências; Conhecimento do Entendimento dos Estudantes sobre Ciência; Conhecimento de Estratégias Instrucionais; e Conhecimento da Avaliação na Ciência. A definição dada pelos autores para cada um dos conhecimentos encontra-se no Quadro 9 (Capítulo 2, página 78).

Após essa análise apresentaremos nossa interpretação sobre as Orientações para o Ensino de Ciências da Professora Margarida.

6.3.1 Conhecimento do Currículo de Ciências

Verificamos, a partir da nossa produção de dados referentes à professora Margarida (ReCo, Aulas e entrevista), que seu Conhecimento do Currículo é bastante evidente e constatamos que esse conhecimento aparece com uma expressiva frequência de ocorrência. No modelo, essa categoria é subdividida em duas subcategorias, o Conhecimento do Programa Curricular e Conhecimento do Currículo de Ciências, cada uma com suas especificidades. Para auxiliar no entendimento do CPC da professora Margarida, apresentaremos separadamente cada uma das subcategorias.

6.3.1.1 Conhecimento do Programa Curricular

Na análise da nossa produção de dados junto à professora Margarida, percebemos que ela possui bastante clareza em relação ao conteúdo a ser ministrado aos seus alunos de licenciatura, como podemos ver no ReCo, sobretudo quando menciona as ideias sobre Morfoanatomia e Fisiologia, respectivamente:

[...] os alunos devem compreender que as plantas possuem tecidos diferenciados e que esses têm relação com o funcionamento e com a morfologia da planta. (ReCo I1P1)

Em fisiologia, eles deverão estudar isso mais a fundo, como por exemplo, as teorias de transporte da seiva bruta, teorias de transporte de seiva elaborada, que a planta tem um funcionamento muito próprio, muito específico com tecidos e sistemas que não são semelhantes aos dos animais. (ReCo I3P1)

Quando pensamos em Biodiversidade Vegetal, costuma-se dar muita ênfase aos aspectos de classificação e caracterização dos grandes grupos vegetais (ex. SAITO, 2019). Porém, Margarida evidencia, em seu ReCo, aspectos que também fazem parte da diversidade, mas são pouco destacados, como a diversidade de tecidos e a diversidade em relação à fisiologia dos diferentes tipos de vegetais. Esses trechos nos revelam o entendimento que a professora tem sobre quais são e como os conteúdos específicos devem ser ensinados. A professora ainda aponta para a questão das características peculiares das plantas, que são seres vivos, porém, diferentes dos animais:

Se os alunos tiverem a noção geral de que uma planta funciona sem ter um órgão central que coordene, como se fossem sistemas independentes o objetivo será alcançado. (ReCo I3P1)

Nas aulas analisadas, também encontramos essa mesma característica, pois a professora demonstra clareza sobre o conteúdo a ser ensinado e sobre como esse conteúdo aparece no currículo, de forma atualizada:

[...] Vocês precisam (saber), porque vocês estão no superior, e eu tô trazendo informação nova para vocês da cladística atual do grupo". (Aula 1)

A professora deixa claro que eles – futuros professores – devem “saber mais” sobre o conteúdo, em comparação com seus alunos da educação básica:

Eu tenho essa preocupação, que não sei se ficou clara para vocês, de trazer para vocês sempre um conteúdo de botânica mesmo, que vocês precisam como formando, tendo a ideia do que tá rolando de mais novo, em termos de conceituação do grupo. (Aula 1)

Então alguns autores já estão propondo inclusive que flor, a flor não é uma característica específica de angio, por que já aparece proto flores ou algo muito semelhante com flores [...]. (Aula 1)

Dessa forma, entendemos que a professora compreende o currículo a ser ministrado e que este se alinha aos objetivos de ensino. Tais objetivos constituem a subcategoria analisada a seguir.

6.3.1.2 Conhecimento dos Objetivos do ensino

Essa subcategoria está diretamente imbricada com a subcategoria citada anteriormente, do Conhecimento do Programa Curricular, pois a professora compreende o porquê e o que deve ser ensinado sobre o conteúdo de Biodiversidade Vegetal. A professora deixa isso claro em seu ReCo: “Eu espero que os alunos consigam relacionar a importância dos vegetais como um todo, nos ambientes naturais" (ReCo I2P1).

Além dos alunos conhecerem sobre a importância dos vegetais no ecossistema, eles devem conseguir relacionar os vegetais a todo ambiente natural e a sua complexidade, pois só assim, na perspectiva da professora, faria sentido o ensino desse conteúdo. Ela também consegue articular o conteúdo visto na sua disciplina com aquele de outras disciplinas do curso, mostrando um conhecimento do currículo verticalizado e clareza quanto aos objetivos a serem alcançados a partir desse conteúdo: "É possível

relacionar os aspectos de ecologia geral com a ecologia humana, pensando na alimentação e usando como exemplo as PANCs" (ReCo I2P1). Dessa forma, um conhecimento tratado no currículo, como Plantas alimentícias não convencionais (PANC's), pode ser articulado com outras disciplinas, como Ecologia, que é tratada nos 3º e 4º semestres, do curso de Licenciatura em questão (Anexos D e E).

Uma possível relação entre o que é visto na aula da disciplina Botânica II e o que aparece no livro didático do estudante da educação básica também é citada pela professora:

Então, quando a gente fala de gimnosperma e o livro didático fala de gimnosperma, em geral, ele tá dando uma ênfase maior ao maior grupo dentro delas em número de espécies, que são justamente as coníferas, tudo bem? (Aula 2)

Apresentando o conteúdo dessa forma, a professora Margarida auxilia os estudantes a entenderem que, na educação básica, os grupos de plantas são geralmente apresentados por nomes mais abrangentes, por exemplo "gimnospermas", mas que, efetivamente, estamos tratando de um grupo menor dentro desse abrangente (que normalmente é um grupo artificial e sem significado taxonômico). A professora consegue articular o conteúdo de Biodiversidade Vegetal que os alunos estão aprendendo na disciplina, com o conteúdo que eles irão ministrar quando forem docentes da Educação Básica.

A professora dialoga com os alunos a respeito da não utilização dos cladogramas no ensino básico:

Ficou fácil convencionar esse grupo, só que ele é completamente artificial do ponto de vista da evolução dos grupos, tá bom? Os livros didáticos ainda trazem essa baboseira, os concursos públicos ainda trazem essa baboseira, simplesmente porque não atualizaram essa questão de uma análise do cladograma, que é muito mais natural, ou seja, que é muito mais próximo do real. (Aula 1)

A professora Margarida apresenta domínio sobre o conteúdo, de como ele deve ser ensinado para a licenciatura e de como os alunos podem desenvolvê-los com seus futuros estudantes da educação básica. Percebemos que a professora valoriza a abordagem evolutiva e discorda da utilização das simplificações tal qual estão postas atualmente nos livros didáticos. Esta postura demonstra sintonia com a área de pesquisa em Ensino de Biologia, na qual essa discussão entre distanciamentos e aproximações tem sido objeto de estudo no cenário brasileiro (exemplo: FRANZOLIN; NETO; BIZZO, 2014), inclusive em relação ao conteúdo de Biodiversidade (exemplo: CORDEIRO et al, 2018).

Fica evidente a preocupação da docente em ensinar os conteúdos de maneira que estes adquiram sentido no aprendizado dos futuros professores. Ela explicita essa intenção quando perguntada durante a entrevista:

Porque eu até falo pros alunos, vocês vão ser só repetidores de livro? Livro qualquer um vai na biblioteca e lê. O que faz uma diferença em uma aula é a experiência que se tem, né? (Entrevista)

A professora estimula que os alunos busquem além do que está contido em um livro didático. Consideramos ser importante esse olhar da professora, uma vez que sabemos que, na realidade de muitas escolas brasileiras, o livro didático é o único material didático que o professor possui, além de uma lousa com giz, servindo de base para o seu próprio planejamento e a condução de suas aulas (SOUZA e ROCHA, 2017). A adoção do livro didático pelas escolas acaba, muitas vezes, induzindo o currículo, sendo, portanto, fundamental a discussão dessa temática no processo de formação de professores. Entendemos que, por ser uma autora de livro didático, a professora Margarida apresenta ainda mais essa preocupação aos seus alunos – de estimular que eles preparem suas aulas baseando-se não apenas no livro didático. Para encaminhar esse tipo de discussão, a professora problematizou, por exemplo, a condição de incorporação de alguns conteúdos de botânica no livro didático:

[...] Agora flor, já alguns autores estão propondo que os livros didáticos nem coloquem mais como característica exclusiva de angiosperma flor e fruto, apenas fruto tá? (Aula 2, grifo nosso)

De acordo com Souza e Rocha (2017), os autores de livros didáticos cada vez mais utilizam em suas obras uma diversidade de fontes de informação, mas os livros não podem ser a única fonte de informação para o planejamento das aulas. A professora Margarida busca justamente ampliar a visão dos alunos sobre o ensino das plantas. Para tal, faz destaques sobre os documentos brasileiros mais atualizados, que norteiam os currículos, como por exemplo, a BNCC:

[...] eu acho que as pessoas estão preparadas pra entender o que é a nova BNCC, eu acho que nosso médio ainda é aquele médio que é, foi moldado, curricularmente pelo vestibular, o vestibular, ditou as regras pro ensino médio. Esse que é o problema do Brasil é o nosso médio serve pra o aluno decorar coisa pra passar no vestibular, só. Aí fala assim: Ahhh é uma formação cidadã... é nada gente! Se entra na sala de aula e vê lá que é decoreba, decoreba, decoreba. É fórmula de física, é formula de química e biologia, decora, decora, decora. Não tem informação cidadã, me desculpe, não tem. Porque o aluno não sabe pra que aquilo serve no dia a dia, ele vai decorar coisa. (Entrevista, grifo nosso)

A professora critica uma educação que seja somente propedêutica, para se aprender conteúdos que sejam importantes para “passar no vestibular”. Sob esta perspectiva, vê-se inalcançável a concretização de uma “educação cidadã”. É interessante a forma como a professora Margarida interpreta a BNCC. Ela parece considerar que tal documento representa uma inovação na educação brasileira e que, portanto, estabeleceria o oposto de uma educação que tem por finalidade o ingresso do aluno em alguma universidade, através da “decoreba de conteúdos”. Não nos debruçamos sobre o entendimento da professora Margarida sobre a BNCC, mas sabemos que existem pareceres desfavoráveis em relação a essa proposta curricular e o Ensino de Biologia. Santos e Silva (2021) e Costa et. al. (2021) criticam a BNCC em sua relação com um currículo demasiadamente cientificista, que desconsidera aspectos importantes para a formação de professores.

Consideramos que a professora Margarida está atenta às mudanças que estão acontecendo na educação brasileira, desde a aprovação da BNCC, como um documento de caráter normativo, que define um conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens voltadas para a Educação Básica brasileira (BRASIL, 2018). Apesar dessa ressalva da professora, seriam necessárias mais investigações sobre suas percepções em relação à BNCC, uma vez que sabemos as limitações desse documento quanto aos conteúdos de botânica. Freitas, Vasquez e Ursi (2021) realizaram um levantamento nos documentos oficiais que norteiam a educação brasileira e perceberam que, quanto mais recente o documento, principalmente aqueles que se baseiam na BNCC, menos os conteúdos de botânica são abordados de forma explícita. Além disso, os conteúdos de Botânica são citados mais nos trechos relativos ao Ensino Infantil e Fundamental do que no Ensino Médio, o que pode indicar uma desvalorização dos mesmos ao longo das etapas da Educação Básica.

Entender os objetivos do ensino para alunos da licenciatura em Ciências Biológicas é muito importante, principalmente na relação entre o conteúdo aprendido e as possibilidades de sua abordagem na educação básica pelos futuros professores. Essa é uma das importantes características da professora Margarida, como veremos mais adiante.

6.3.2 Conhecimento do Entendimento dos Estudantes sobre Ciências

A professora Margarida apresenta uma abrangente compreensão a respeito do conhecimento dos estudantes sobre ciências, conforme evidenciado em nossos dados. Ela se mostrou atenta, tanto no preenchimento do ReCo, como nas aulas, às dificuldades do ensino desse conteúdo, bem como aos requisitos necessários para a promoção do aprendizado dos alunos. De acordo com o modelo utilizado, essa categoria do CPC também apresenta duas subcategorias: Pré-requisitos para a aprendizagem e Dificuldades dos estudantes para ensino do tema.

6.3.2.1 Conhecimento dos Pré-requisitos para a aprendizagem

No preenchimento do ReCo, a professora Margarida apontou detalhes sobre os conhecimentos dos estudantes para o ensino de botânica:

Todos os alunos vêm com algum tipo de conhecimento prévio. Em botânica, em geral, por conta da cegueira botânica, os alunos vêm com base menor se comparado aos conteúdos de zoologia. (ReCo IIP5, grifo nosso)

Entendemos que a professora compreende a dificuldade de ensinar botânica para alunos “zoocentrados”, pois eles começam as disciplinas de botânica, e com certeza o curso de Licenciatura, com a chamada “cegueira botânica”, dificultando assim, a aprendizagem dos conteúdos sobre plantas. No entanto, aponta que os conhecimentos dos alunos da educação básica sobre plantas ajudam a aproximar o conteúdo trabalhado em sala de aula ao cotidiano:

É muito comum os alunos terem conhecimento de plantas alimentícias não convencionais [PANC's], várias plantas que eles usam na roça, conhecem manejo de uma cultura que eu acredito estar relacionado ao local de origem deles. (ReCo IIP5)

A professora Margarida, ao reconhecer o contexto em que vive grande parte dos seus alunos, o assume como ponto de partida para ensinar os conteúdos de botânica. No caso, o conhecimento sobre PANC's parece ser uma das formas que a professora encontra para contextualizar o ensino e estimular que seus atuais licenciandos e futuros

professores também utilizem, dada a familiaridade dos alunos sobre estes tipos de planta. Abordagem de PANC's também foi utilizada por licenciandos participantes do PIBID ao ministrarem uma sequência didática em escola com grande área verde e horta. Em pesquisa sobre o CPC desses licenciandos, ficou evidente como eles mobilizaram seu conhecimento sobre os estudantes para entender e incorporar as concepções prévias dos alunos da escola básica ao processo de ensino aprendizagem (URSI; ARMELLINE; MACEDO 2021, ARMELLINE; URSI 2021), assim como estimula a Profa. Margarida.

A contextualização, considerando as ideias prévias dos alunos, é bastante importante e coerente com o que encontramos na literatura. De acordo com Mortimer e Scott (2002), uma vez que não existe uma substituição de conceitos científicos, por aqueles chamados de “senso comum”, existe uma negociação de novos significados em um espaço comunicativo, onde ocorre o encontro das diferentes perspectivas culturais num processo de crescimento contínuo.

Em suas aulas, a professora Margarida se preocupa em chamar a atenção dos alunos para os conteúdos já estudados por eles:

Então, se eu for pensar na reprodução das angiospermas, eu não tenho mais esporos como eu tinha em samambaia e outras pteridófitas, em musgos ou hepáticas, esses grupos todos que a gente viu, tudo bem? O que que vocês lembram de angiospermas? Eu falei bastante delas no começo do curso. (Aula 2, grifo nosso)

A professora faz uma ligação com os conteúdos que já foram trabalhados por ela, mesmo que tenha sido em outras disciplinas. É o caso de pteridófitas, musgos e hepáticas, desenvolvidos nas disciplinas de Botânica I e que foram retomados nas primeiras aulas do curso, antes da suspensão de atividades e início do ensino remoto.

Qual é a novidade que vai aparecer para as angios, que essas todas coletivamente, chamadas de gimnospermas, não tem? Então só fazendo uma revisão no material que a gente viu antes de entrar na suspensão. (Aula 1, grifo nosso)

A suspensão das atividades presenciais no IFSP é uma importante marca para o desenvolvimento dos conteúdos. Notamos que, ao longo das aulas remotas, a professora Margarida precisou chamar a atenção dos alunos para que estes relembassem o que fora tratado nos encontros presenciais. Mais detalhes sobre as dificuldades do ensino do tema serão vistos a seguir.

6.3.2.2 Conhecimento das dificuldades para ensino do tema

É de grande importância que o professor compreenda quais são as principais dificuldades dos alunos para que, então, possa planejar como irá desenvolver o conteúdo. Os conteúdos de botânica, por conta de diversos fatores, incluindo a “cegueira botânica”, podem se tornar incompreensíveis para o aluno, pois são abstratos, ainda mais se o aluno não teve uma “boa experiência” anterior com o estudo das plantas. No ReCo da professora Margarida, encontramos falas sobre essa dificuldade de ensinar botânica para alunos que já trazem ideias pré-concebidas a respeito de alguns assuntos: “Esses alunos acabam transportando essa ideia e muitas vezes acham que histologia vegetal vai ser tão chato ou mais chato do que foi a histologia animal”. (ReCo I1P6). Dessa forma, a professora assume que histologia é um assunto “chato” e que os alunos, associando com a experiência que tiveram em estudar histologia animal, irão achar que esse estudo, em plantas, é ainda pior.

A professora reconhece que a falta de alguns conhecimentos dificulta o aprendizado de determinados conteúdos: "Acredito que a parte de fisiologia ligada à física e a química é o que os alunos têm mais dificuldades". (ReCo I3P4)

Nesse sentido, a ausência de conceitos da fisiologia ligados à física e química pode comprometer o ensino de conteúdos de botânica, uma vez que o professor de Biologia precisaria, necessariamente, ensiná-los *a priori* aos alunos. Também foi mencionada a ausência de outros conhecimentos importantes para o desenvolvimento de conteúdos de botânica e que, segundo a professora, não são trabalhados na licenciatura: "Toda a parte de estatística em Ecologia Vegetal não é trabalhada durante a graduação" (ReCo I2P3). A professora apresenta esse fato em seu ReCo, mas não apresenta, diretamente, uma possível solução para essa questão. A dificuldade com as aulas práticas também aparece na fala da professora: “A grande limitação é fazer uma aula prática em que tenham microscópios ou que o aluno consiga fazer um corte e visualizar no microscópio” (ReCo I1P4).

Espera-se que existe uma infraestrutura de laboratório para que as aulas práticas de histologia vegetal aconteçam. Ausência de tal infraestrutura é citada pela professora em seu ReCo. Porém, ela não detalha se, neste caso, está pensando diretamente na situação do Ensino Remoto Emergencial (ERE). No entanto, destaca que "O ensino remoto dificulta bastante o ensino contextualizado" (ReCo I1P4).

Durante o ERE, a professora Margarida tentou mitigar essa falta de microscópios e aulas práticas com a disponibilização – no ambiente Moodle – de vídeos do *Youtube* sobre tecidos vegetais e um laminário de botânica em *pdf* (Módulo 4 - Histologia de Angiospermas). Além disso, disponibilizou áudios com uma explicação detalhada de cada um dos tecidos vegetais. Em sua entrevista, a professora Margarida deixa claro as suas dificuldades durante o ERE:

As minhas aulas, principalmente de botânica, já que a ênfase vai ser em botânica eu vou falar mais nessa área, sempre foram teórico-práticas, né? Então, assim, praticamente 50% do tempo era a teoria, 50% de prática e prática não é só de laboratório, a gente fazia visita técnica, saída de campo, coleta material no arboreto, etc. Quando a gente entrou num remoto é, eu me vi meio que, a sei lá, quase que violentada nessa parte, né? Porque no remoto você não tem o que fazer, né? (Entrevista, grifo nosso)

O trecho evidencia a dificuldade da professora Margarida em ministrar suas aulas, do jeito que ela concebia como eficiente para os alunos. Ensinar Biodiversidade Vegetal sem a parte prática foi, para ela, uma forma de “violência”, uma vez que tudo que ela trabalhava teve que passar por um processo de adaptação. De acordo com Sá e Lemos (2020), que realizaram uma pesquisa sobre aulas práticas de biologia durante o ERE, nada substitui as aulas presenciais. No ensino remoto, tudo é diferente e mais complicado e, conseqüentemente, o aprendizado não é o mesmo, segundo os autores. Dessa forma, os docentes foram bastante atingidos pelo impacto das aulas remotas, pois foi necessário produzir um conteúdo, diante de uma situação de “anormalidade” compulsória. Cardoso e Mendonça (2020) afirmam:

Fazer a transposição de algo planejado para a ação pedagógica presencial para o modo online é mais um passo da improvisação que tanto se recrimina na educação. Num passe de um clique tudo foi possível ser ajustado aos meios digitais, sem planejamento adequado, de modo açodado para dar conta de conteúdos curriculares, ou seja, as disciplinas. As aulas por conferências online ou gravadas em vídeo, até pela sua limitação, centram foco apenas nos conteúdos e na disciplina como se só estes fossem o objeto da educação, do ensino e da aprendizagem. (p.649).

Sendo assim, a improvisação de aulas presenciais para o ERE teve um impacto muito grande na motivação e na saúde da professora Margarida, uma vez que ela não via sentido em ensinar conteúdos de Botânica mediante tal contexto:

Mesmo que você grave um vídeo fazendo experimento, não é a mesma coisa que o aluno tá ali mexendo, né, fazendo a lâmina dele, olhando no microscópio, então pra mim foi muito ruim, porque botânica só faz sentido pra mim se eu tiver essa vivência, né? É a botânica, no contexto e então foi muito ruim pra mim, sinceramente, tinha dias que eu ia falar, meu Deus, eu

tava completamente desmotivada, não parecia, né? Assim, mas é assim, tava desmotivada porque é ruim, né? (Entrevista, grifo nosso).

Segundo Barbosa, Ferreira e Kato (2020), o ERE teve um impacto negativo direto na saúde mental dos professores pesquisados, que apontaram estar bastante confusos com todas as atividades que tinham que realizar (domésticas, trabalho e pessoais) diante de um cenário de incertezas. Sintomas como “aperto no peito”, “irritabilidade” ou “medo estampado no rosto” apareceram nas respostas como indicadores sócioafetivos de sentimentos como medo e ansiedade durante o ERE. Situação semelhante também foi apontada no cenário internacional (ex. PALMA-VASQUEZ; CARRASCO; HERNANDO-RODRIGUEZ, 2021). Apesar da situação de profundo estresse, pouca atenção foi dada para a saúde mental dos professores, que foram apontados pelo autores Beames Christensen e Werner-Seidler (2021) como “Os trabalhadores esquecidos da linha de frente da Covid-19”.

Não podemos minimizar o grau de dificuldade que a professora Margarida teve para ensinar Biodiversidade Vegetal durante o ERE. Além da questão dos conteúdos propriamente ditos, a professora tinha que se atentar ao acesso dos alunos às tecnologias digitais, como computadores, celulares e internet, bem como, aferir a possibilidade dos alunos estudarem no ambiente doméstico e suas reais condições emocionais. Cunha et al. (2022), investigaram estudantes do terceiro ano de um curso de Ensino Médio Integrado do IFSP durante o ERE. Como resultado encontrado nesse trabalho, foi visto que os estudantes demonstraram sentir-se emocionalmente fragilizados, além de terem relatado condições precárias para a realização e continuidade dos estudos de forma remota. Indicando, dessa forma, a vulnerabilidade das condições desses estudantes durante o ERE. Pensando-se especificamente em estudantes de graduação em Biologia, um estudo realizado na Southeastern University (EUA) demonstrou a situação de preocupação, estresse e insegurança alimentar, destacando inclusive a existência de variações quanto à gênero e raça dos estudantes (CORREIA. et al., 2022). Os dois trabalhos citados são uma pequena amostra dentre as diversas pesquisas que identificaram e discutiram a situação adversa que os estudantes passaram durante o ERE e com a qual seus professores tiveram que lidar.

Além desse contexto desafiador, sobre as dificuldades em ensinar especificamente Biodiversidade Vegetal durante o ERE, a professora Margarida fez o seguinte resumo:

A dificuldade foi justamente não ter como você desenvolver uma parte prática, essa vivência que eu acho que é fundamental pra ensinar Botânica e Zoologia também né? É, então, essa foi uma dificuldade que eu senti, né? De tentar fazer a botânica ser atrativa mesmo sem essa, essa vivência, né? Que sempre promovi com as minhas aulas. (Entrevista, grifo nosso)

Embora a professora tenha utilizado algumas “estratégias remotas” para ensinar Biodiversidade Vegetal, ela considera que os seus alunos não tiveram uma vivência adequada em relação aos conteúdos botânicos, tal como poderia ocorrer no ensino presencial. No entanto, Margarida aponta o “lado positivo” do ensino remoto, constituído pela oportunidade dos professores em formação acessarem novos recursos didáticos para ensinar conteúdos de botânica na educação básica:

Algumas escolas, os professores já disponibilizam, mesmo antes da pandemia, já disponibilizavam matéria online para os alunos, gravando aula, gravando algumas coisas, gravando coletando material etc. Então é uma forma também de você, já tá antenado, essas coisas aí tecnológicas, que vão adentrar educação, já estão adentrando. (Aula 2, grifo nosso)

Em relação às dificuldades dos alunos ligadas diretamente aos conteúdos, a professora Margarida apresenta caminhos para que estas sejam superadas no decorrer da própria aula síncrona ou disponibiliza materiais complementares no Moodle.

Então, vocês estão tendo esses experimentos que nós estamos construindo juntos dentro do Moodle, que vão servir para vocês terem ideias para registro, para vocês depois, daqui pra frente olharem e falar: nossa, olha o que eu pensava na época, agora penso bem diferente. (Aula 2)

Ao longo das aulas, a professora adota a estratégia de sempre iniciar a abordagem de um novo conteúdo apresentando algumas perguntas, visando a motivação e mobilização dos estudantes. Além disso, a professora Margarida, busca construir conexões com assuntos já tratados em outros semestres do curso, reforçando a clareza que possui sobre o currículo vertical e a sensibilidade quanto às dificuldades encontradas pelos alunos:

Isso não tem segredo para quem está no quinto semestre, é meio que óbvio pensar que a parte reprodutiva, ela é muito importante para se entender justamente o funcionamento, quando eu falo funcionamento, eu falo da fisiologia desses grupos. (Aula 2)

Os alunos são chamados a relacionar a parte reprodutiva, nesse caso específico do grupo das angiospermas, ao funcionamento fisiológico do grupo, considerando que o estudo da importância da reprodução já foi trabalhado em outros semestres do curso.

A partir das análises apresentadas, podemos perceber que a experiente professora Margarida tem clareza das dificuldades dos alunos em relação ao

entendimento de conceitos botânicos. Tais análises vão ao encontro da literatura que versa sobre professores experientes. Por exemplo, a pesquisa produzida por Henze, Van Driel e Verloop (2009) junto a um grupo de professores experientes holandeses, constatou que o conhecimento em relação à compreensão dos alunos perpassa pelo conhecimento sobre suas motivações, dificuldades e incapacidades específicas sobre o conteúdo. Esse conhecimento apareceu com bastante destaque no grupo estudado pelos autores. Já em trabalhos com professores iniciantes ou licenciandos, embora com exceções, conhecimentos relacionados aos alunos e ao contexto educacionais tendem a ser menos robusto (ex. MACEDO, URSI 2021; POTI; DUDU; SEBATANA; 2022), o que faz sentido se pensarmos que tais atores tiveram pouca prática em contextos reais. No entanto, programas de imersão, como o PIBID, têm mostrado bons resultados no desenvolvimento desses conhecimentos.

É interessante destacar o perfil do “professores experientes”. De acordo com as autoras Camargo e Rosa (2015), esses professores são aqueles que estão no magistério há dez anos ou mais. A professora Margarida tem mais de 30 anos trabalhando em sala de aula, dessa forma, a consideramos muito experiente com assuntos relacionados ao ensino sobre Biodiversidade Vegetal. Podemos perceber, por meio das observações de suas aulas e da entrevista concedida que, para ela, é importante construir com seus alunos uma relação de respeito, em que a sala de aula e os aspectos práticos para o ensino dos conteúdos botânicos sejam agradáveis e contextualizados. Nossas análises estão sintonizadas com o trabalho desenvolvido por Freund (2015), com professores com mais de 30 anos em sala de aula, em escolas públicas. A autora identificou fatores que contribuíram para a satisfação dos docentes e a manutenção do entusiasmo na profissão. Todos os professores apontaram para aspectos que também localizamos na fala da professora Margarida, como respeito, protagonismo do aluno e aulas mais dinâmicas. Mesmo durante o ERE, conseguimos encontrar nas aulas da professora Margarida uma tentativa de manter o entusiasmo dos alunos, esforçando-se pela adaptação de materiais e, até mesmo, em ministrar aulas remotas pelo aplicativo *Whatsapp*⁴⁶.

⁴⁶ A aula do dia 03/11/2020 foi ministrada pela professora Margarida via aplicativo de mensagens instantâneas *WhatsApp*. Como essa aula não faz parte do escopo dessa pesquisa, não realizamos a análise direta, mas mesmo assim não podemos deixar de citar no contexto da pesquisa, uma vez que foi inédito a forma com que a aula foi ministrada e como os alunos interagiram pelo aplicativo. Consideramos essa ser uma característica importante da professora Margarida, entender a dificuldade de acesso às aulas utilizando internet/computadores/celulares pelos estudantes e tentar facilitar esse acesso.

6.3.3 Conhecimento da Avaliação no Ensino de Ciências

Diversas ocorrências foram identificadas nessa categoria (Figura 17 e Figura 18) durante a análise do ReCo da professora Margarida, bem como em sua prática nas aulas e ao refletir sobre sua prática durante a entrevista. Ainda assim, a frequência de ocorrência do Conhecimento da Avaliação foi a menor dentre os quatro conhecimentos presentes no modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999). Essa categoria é composta por duas subcategorias: Conhecimento de Metodologias de Avaliação e Conhecimento do Alcance da Avaliação.

6.3.3.1 Conhecimento do Alcance da Avaliação

A professora Margarida demonstrou uma compreensão ampla das propostas de avaliação, sempre relacionando-a ao entendimento do assunto estudado. Podemos perceber o direcionamento da avaliação demonstrado nessa fala: “Minha avaliação não é do tipo memorística, onde o aluno tem que decorar para responder numa prova”. (ReCo I12, 3P8). Corroborando esse pensamento, a professora fala em sua entrevista:

Eu prezo muito essa questão do aluno não ficar só decorando coisas, que eu acho que não, não serve pra nada, só decorar sem saber o contexto. Então, primeiro, eu acho que tudo tem que ter um contexto. Eu sempre procuro trazer o contexto do dia a dia. (Entrevista, grifo nosso)

A professora deixa claro que o objetivo da sua avaliação não é fazer com que os alunos apenas memorizem conteúdos para responderem numa prova, mas que consigam relacionar o conteúdo aprendido com o cotidiano. Consideramos que essa visão da professora está relacionada com o que Bueno e Gonzalez (2020) nos apontam sobre a importância da avaliação:

[...] a prática avaliativa deve ser compreendida como prática de aprendizagem, quebrando os paradigmas da classificação, ou seja, é muito mais ampla que as notas que são atribuídas aos alunos, como se fosse apenas o final desse processo, pois se caracteriza como relevante ferramenta que possa auxiliar a prática pedagógica do professor. (p. 2)

Nesse sentido, as práticas avaliativas da professora Margarida vão ao encontro do proposto por Libâneo, para o qual, “[...] a avaliação escolar é uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e não uma etapa isolada” (LIBÂNEO, 2013, p. 222). Ou seja, a professora Margarida compreende a avaliação como um conjunto de ações que guiam a prática do docente e que não atuam para ranquear os alunos. Historicamente, no contexto escolar, a avaliação esteve ligada à processos memorísticos. Embora, a escola continue, comumente, se valendo desse recurso, nossa produção de dados aponta que a professora Margarida tenta não reproduzir esse padrão com seus alunos, mesmo durante o ERE.

No trabalho desenvolvido por Nascimento e Rôças (2016) com alunas de um curso normal da Baixada Fluminense (RJ)⁴⁷, constatou-se que a avaliação de caráter tradicional, como provas ao final do bimestre era a mais comumente utilizada nas disciplinas de Ciência da Natureza. Durante o curso, as alunas entraram em contato com as concepções pedagógicas consideradas “mais modernas” sobre avaliação, nas chamadas “disciplinas pedagógicas”. Depois desse contato, as alunas questionaram em, outras disciplinas, sobre a necessidade de pensar em avaliações relacionadas às atividades de ensino e não separadas. Os autores do trabalho citaram que “Ainda assim, há uma insistência no fazer pedagógico docente, desde a formação inicial, em separá-los [atividades de ensino e avaliações].” (NASCIMENTO e RÔÇAS, 2016, p.374). Em nossa produção de dados, conseguimos identificar que a professora Margarida não figura entre aqueles docentes que compreendem o processo de ensino-aprendizagem como distante do processo avaliativo. Ao contrário, para a professora:

[...] colocar os alunos como protagonistas, serem desafiados a respeito do conteúdo para que possam realizar ativamente as atividades. Colocar o aluno no centro da aprendizagem, tê-lo como protagonista do seu próprio aprendizado, faz com que eles tenham uma receptividade maior, e se comprometam mais também com o próprio processo de ensino-aprendizagem. (ReCo IIP7, grifos nossos)

Assim, os alunos devem ser protagonistas no processo de ensino-aprendizagem e uma avaliação tradicional, como uma prova escrita baseada puramente em memorização, não faria sentido. Ela aponta que os alunos, mediante o ensino contextualizado e avaliações não-segmentadas, passam a se comprometer com o processo de ensino-aprendizagem, não sendo passivos nesse processo. Nesse sentido, detalha em sua entrevista que:

⁴⁷ Curso voltado a formação de professores para Educação Infantil e Ensino Fundamental I.

Então, em uma avaliação, eu prezo que que o aluno, com aquele conhecimento que ele teve, que está construindo, ele consiga mobilizar. Então eu coloco perguntas, sempre problemas, perguntas, problema pra ele mobilizar o conhecimento. Eu não faço assim: cite 5 angiospermas, isso pra mim é bobagem. Você vai qualquer livro hoje no né, cê vai no Google e pega. Então eu odeio essas provas que fazem decoreba, por exemplo, eu gosto de atividade que faça o aluno mobilizar conhecimento, mas não ficar respondendo, coisa que ele vai esquecer amanhã, por exemplo. (Entrevista)

Em seu ReCo e em suas aulas, a Professora Margarida mostrou ter entendimento sobre o que precisa ser avaliado dentro da disciplina de Botânica II. Tal compreensão relaciona-se com o conhecimento sobre a metodologia de avaliação. Podemos considerar isso no trecho em que a professora diz: "É importante que o conhecimento tenha um contexto que faça sentido para o aluno, sem a necessidade de decorar conteúdos". (ReCo I1P7)

Como já apresentamos, a professora não aplica uma avaliação tradicional, do tipo “prova”, estando todo o processo avaliativo relacionado a um contexto de ensino. Para ela, o aluno não deve decorar conteúdos para uma prova, mas, de certa forma, saber colocar em prática o que aprende, no seu contexto de vida, promovendo sentido à avaliação. Leal, Novais e Fernandez (2015), ao pesquisarem o CPC de uma professora de Química do Ensino Superior, também reconheceram a preocupação dessa professora em relação à avaliação. Conforme descrevem os autores, a professora investigada entende que os alunos devem ser avaliados frequentemente e que, nem sempre, o processo avaliativo necessita estar vinculado à atribuição de uma nota, “uma vez que a sua principal função é verificar o andamento do processo percorrido [...]” (p. 734). Contudo, diferente da professora Margarida, a professora de química defende a aplicação de provas (porém seguidas de correção com os alunos) como um instrumento capaz de evidenciar as principais dificuldades dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Os autores concluíram que a professora apresentou clareza em relação aos aspectos de aprendizagem dos alunos, uma vez que realizava a correção das provas junto a esses, indicando erros e possíveis soluções, também considerando importante realizar a prova pensando na formação e futura atuação profissional dos licenciandos (que provavelmente terão situações nas quais terão que elaborar e aplicar provas).

Quanto a esse diferente posicionamento em relação à aplicação de provas, consideramos que as formas e instrumentos de avaliação são múltiplas, assim como são múltiplas suas funções. No entanto, seja qual for os caminhos escolhidos pelos professores, a avaliação, em nossa visão, deve estar ancoradas em processos reflexivos desses profissionais. Ainda, concordamos com Bizerra e Ursi (2014, p. 84) ao

afirmarem ser necessário existir coerência entre os objetivos educacionais, as estratégias de ensino e a avaliação, tendo essa um caráter mais diagnóstico (da aprendizagem) e continuado.

Podemos perceber a preocupação da professora Margarida em relação à aprendizagem e à futura atuação docente quando ela expressa em seu ReCo: "O aluno deve perceber a importância desse conteúdo na sua vida diária" (ReCo IIP7). Se não tiver algum tipo de relação com algo que o aluno possa fazer conexão, a avaliação, para a professora, não se concretiza, como evidenciado em:

Se o aluno responder a pergunta de acordo e o raciocínio dele dentro do esperado, eu consigo saber que ele absorveu o contexto sem precisar pedir para ele ficar citando os tipos de caule, raiz, etc. (ReCo IIP8)

De forma semelhante à professora investigada por Leal, Novais e Fernandez (2015), Margarida aponta sua preocupação quanto ao desenvolvimento de um raciocínio que vá além da memorização, ou seja, que leve os alunos à condição de análise do próprio processo de ensino:

Eu queria que vocês analisassem esse vídeo com uma crítica, em que sentido? Primeiro se o vídeo tá com uma didática legal, como é que o professor trabalha. Segundo, olhando os materiais didáticos que vocês já tiveram acesso. Se tem, se é legal a maneira como ele apresentou essa reprodução. Então são dois pontos e não é para responder agora, tá? É para semana que vem, tá? (Aula 2, grifo nosso)

Nesse trecho da aula 2, a professora Margarida está tratando da reprodução de gimnospermas, apresentando vídeos e materiais didáticos, todos disponibilizados na plataforma Moodle. Ela pede que esse material seja analisado de forma crítica pelos alunos, de forma que possam, inclusive, sugerir alterações.

Então, o ciclo da reprodução, eu tô pedindo para vocês avaliarem para que quando a gente for fazer, analisar a reprodução das angiospermas, fazer essa comparação do ciclo do que têm em comum entre os dois. (Aula 2)

Analisando o material sobre reprodução de gimnospermas⁴⁸, o aluno conseguirá fazer associações a respeito da reprodução de outro grupo de plantas, que são as angiospermas. Estabelece-se, dessa forma, uma síntese dos conteúdos, o que consideramos que favoreceu de forma mais efetiva a compreensão e o aprendizado. A

⁴⁸ Sabemos que gimnospermas, do ponto de vista da cladística não forma um grupo monofilético, sendo, portanto, para as escolas filogenéticas, um agrupamento usado de forma equivocada. Nesse trabalho optamos por deixar essa designação, ainda usada, por ser tradicionalmente apresentada nos livros didáticos e também por que a professora Margarida, nossa participante da pesquisa, utiliza esse termo em suas aulas, bem como, no material disponibilizado no Moodle para os alunos da disciplina.

professora percebe a importância de se ensinar a reprodução dos grandes grupos de plantas. Entretanto, destaca a necessidade de construção de relações entre esses grupos por parte dos alunos, de maneira que o conhecimento seja aprendido de forma ativa. Afinal, são os alunos que irão ensinar, em algum momento de suas vidas, os conteúdos tratados ao longo do curso de Licenciatura. Esse tipo de preocupação é o que consideramos se esperar dentro do processo avaliativo.

Pelo apresentado, evidencia-se que a professora Margarida apresenta uma concepção de avaliação sintonizada com o que os recentes estudos na área de educação apontam como um processo avaliativo mais efetivo, que vão além de provas centradas na reprodução de conteúdos e apresenta uma avaliação coerente durante suas aulas. Um dos seus principais objetivos é mitigar a impercepção botânica em seus alunos, bem como, fazer com que atuem – já enquanto professores – para mitigar tal impercepção botânica de crianças, jovens e adultos, a partir de um processo de ensino contextualizado dos conteúdos de botânica. No próximo tópico, retomamos e detalhamos as metodologias de avaliação utilizadas pela professora Margarida visando atingir tais objetivos.

6.3.3.2 - Conhecimentos de Metodologias de Avaliação

Como já evidenciado na subcategoria anterior, a Professora Margarida não utiliza instrumentos de avaliação do tipo prova focada na memorização de conteúdos, prática ainda comum, inclusive na abordagem da Botânica, seja no ensino médio (ex. SAITO, 2019), seja no superior (ex. SILVA, 2013) Ao contrário, os instrumentos utilizados por Margarida são variados e estão ancorados na perspectiva do protagonismo do aluno. Ela explica como funciona sua avaliação na prática, para a temática de Biodiversidade vegetal:

Por exemplo, em Botânica II as avaliações acontecem também com a construção de um terrário e um herbário. Também avalio a questão dos alunos estudarem como é apresentado o conteúdo de botânica no Ensino Fundamental II e Médio, por vezes analisando livros didáticos. (ReCo I2P8)

Na disciplina acompanhada durante esta pesquisa, Botânica II, verificamos que os alunos foram avaliados com um questionário online, que incorporava os seguintes

tópicos: revisão de conteúdos; construção e apresentação (na forma da postagem de um vídeo) de um terrário e um herbário; postagem em um fórum de respostas para a pergunta: “Como trabalhar com a quebra da ‘cegueira botânica’ com alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio?” e a apresentação de um plano de aula com a temática de Histologia Vegetal e Morfologia Externa para Ensino Fundamental II. Ou seja, os instrumentos utilizados para a avaliação foram bastante diversificados. Dessa forma, entendemos que os alunos conseguiram pensar sobre como ensinar conteúdos de botânica para a Educação Básica e, também, produzir materiais que, posteriormente, possam ser usados por eles quando estiverem ministrando aulas.

Os instrumentos de avaliação que foram efetivamente aplicados estão diretamente ligados aos que a professora descreve em seu ReCo (e retoma na entrevista), cuja ênfase recai no protagonismo dos alunos no processo avaliativo. Consideramos que quando os alunos articulam o pensamento sobre: “*Como ensinar e avaliar esse assunto que estou aprendendo durante a graduação para alunos da Educação básica?*”, se estabelece uma promissora estratégia no desenvolvimento do seu próprio CPC. Estudos sobre o desenvolvimento do conhecimento de conteúdo específico de professores para o ensino sugerem que esse conhecimento pode ser desenvolvido por meio de atividades semelhantes às práticas de avaliação formativa. A avaliação formativa, segundo Falk (2011), é aquela em que os professores podem fornecer aos alunos um retorno de como melhorar seu trabalho futuro com base em seu desempenho atual. Os alunos podem avaliar a si mesmos ou a seus colegas para sugerir modificações nas atividades de aprendizagem subsequentes. E os professores, por sua vez, podem interpretar evidências de como seus alunos “pensam” para modificar as atividades de ensino, de forma a atender às necessidades de aprendizagem dos alunos. É uma forma de avaliação mais abrangente, em que o aluno não é apenas passivo no processo. Já em trabalho apresentado por Reynolds e Park (2021), que pesquisaram sobre relação de aspectos do CPC de licenciandos de biologia em uma atividade avaliativa, mostrou-se que os Conhecimentos sobre Currículo e Avaliação foram os menos presentes, o que pode indicar que a experiência em sala de aula é fundamental para a consolidação desses aspectos no CPC dos estudantes. Sendo assim, consideramos que as avaliações desenvolvidas pela professora Margarida foram relevantes e apropriadas para promover o desenvolvimento dos CPC dos licenciandos.

A professora Margarida, durante suas aulas, problematiza sobre um dos instrumentos de avaliação que utilizou: a construção de um terrário. Na fala destacada abaixo, vemos um exemplo dessa problematização:

Mas assim eu coloquei alguns links, eu expliquei o que era terrário, vocês podem até ver história das caixas de Ward que deram origem aos terrários. Então eu acho que é relativamente simples entender o que é um terrário, como é que é um funcionamento de um terrário? Para que serve? Um terrário só com angiospermas é que é o recorte, que é o grande x da questão agora, por que em geral as pessoas fazem terrário e colocam de tudo lá dentro. (Aula 2)

A professora disponibiliza no moodle as instruções sobre como fazer o terrário e, durante as aulas síncronas, retoma em detalhes tais procedimentos.

O lance nosso aqui, o que foi a proposta e o desafio, é justamente vocês fazerem um terrário somente com angiospermas. E a minha pergunta é: que tipo de plantas vocês vão colocar nesse terrário de angiospermas, além de cacto, que é angiosperma, suculenta que também angiosperma? Aí vai ser um terrário seco, não terrário úmido. Que outras plantas vocês acham que vocês podem colocar nesse terrário, que é um terrário didático-científico só com angiospermas? (Aula 1, grifo nosso)

Os alunos são desafiados a olhar ao redor do local onde vivem, para construir esse terrário. Não podemos nos esquecer que essa avaliação foi realizada durante o Ensino Remoto, com a pandemia de Covid 19 se alastrando, e os acessos a determinados locais estavam restritos. Dessa forma, os alunos montaram os seus terrários somente com as angiospermas que conseguiram obter em casa ou em locais próximos. A montagem desse terrário (bem como de um herbário, outra atividade proposta pela professora) em meio ao distanciamento social, foi um grande desafio superado pelos alunos. O uso do herbário foi pesquisado por Silva e Ghilardi-Lopes (2014) apresentando a versatilidade dessa estratégia. A professora sempre buscou esclarecer as dúvidas durante as aulas síncronas e, também, em atendimentos individuais pelo *Whatsapp*. Em sua entrevista, a Professora Margarida nos falou mais sobre esse tipo de avaliação:

[No ensino] presencial faria a mesma coisa. Não [com o vídeo]. [...] Então eu mostrei a prensa, eu falei sobre herbário, o que é desidratação e tal, estão fazendo um herbário temático. Então, tem aluno que decidiu fazer grupo, por exemplo, herbário das plantas medicinais do meu Jardim. Outro fazer herbário das plantas que tem na casa da minha avó. Herbário...então você entende, então assim, e a partir daí, eu vou fazer uma discussão com eles, como que você pode implementar isso nas aulas, por exemplo, fundamental II. Como você pode fazer um mini herbário com a criançada e começar a trabalhar com a botânica no contexto que eu sempre gosto disso né. E a cegueira botânica também, que eu acho que é uma área que a gente sempre tem que trabalhar né? Então no remoto qual foi a maneira que eu vi de eles

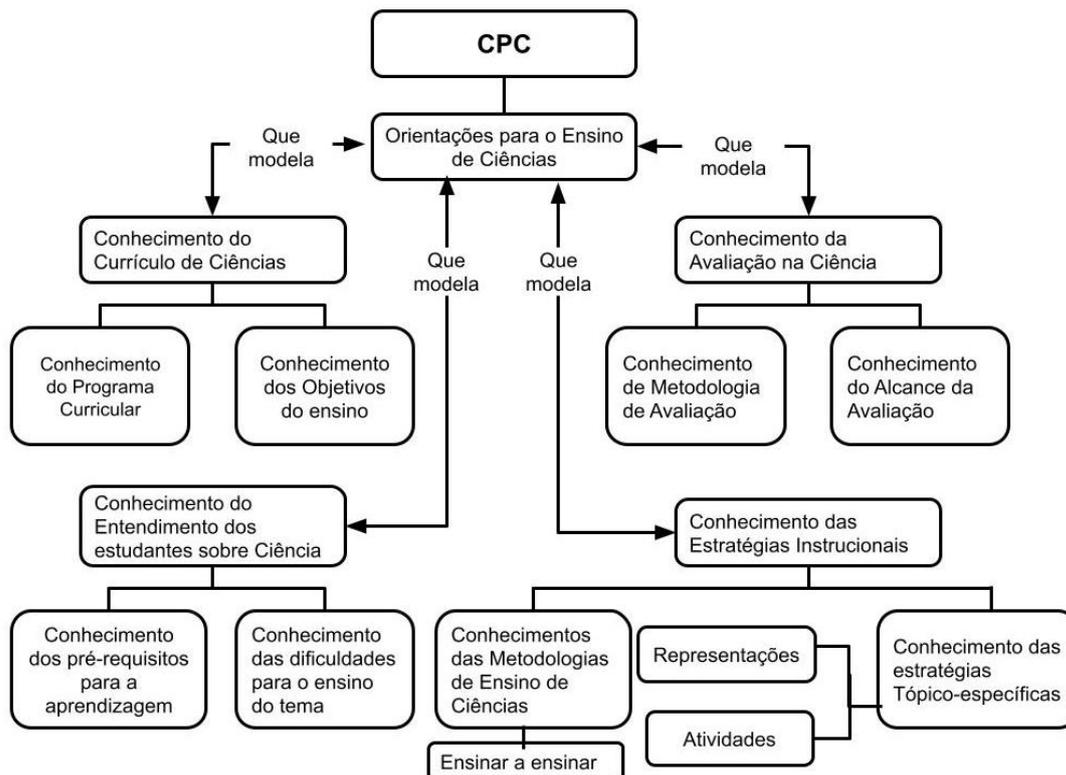
fazerem aquilo e gravarem. Então eu faço com eles presencialmente, no remoto eu tentei fazer de uma maneira com que eles se envolvessem também. (Entrevista, grifo nosso).

Pareceu-nos bastante interessante a postura da professora em insistir na elaboração do terrário e herbário, ainda que no contexto do Ensino Remoto. A professora Margarida demonstrou clareza na utilização desse instrumento, bem como, quanto aos objetivos a serem alcançados. Pudemos verificar que as avaliações da professora estão voltadas ao aprendizado do conteúdo conceitual por parte de seus licenciandos e também ao ensino desse conteúdo na educação básica. Essa é um das características marcantes do CPC da professora Margarida, como veremos com mais detalhes adiante. Assim, podemos dizer que a professora busca não apenas desenvolver o conhecimento do conteúdo de seus estudantes, mas também o seu Conhecimento Pedagógico de conteúdos de Botânica.

6.3.4 Conhecimento das Estratégias Instrucionais

Este Conhecimento foi o que apresentou o maior número de ocorrências em nossa análise sobre as aulas da Professora Margarida, sendo um dos pontos importantes para delimitarmos sua Orientação. Ele é composto por duas subcategorias: Conhecimento das Metodologias de Ensino de Ciências e Conhecimento das Estratégias para um Tópico Específico de Ciências. Ao longo das análises da nossa produção de dados, verificamos que as subcategorias disponíveis no modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999) não abarcavam a complexidade dos dados de uma professora formadora de professores. Dessa forma, incluímos mais uma subcategoria, a qual passamos a chamar de “Ensinar a Ensinar”. Os detalhes dessa subcategoria serão explicados abaixo. Podemos ver o acréscimo dessa subcategoria na Figura 19, que inclui tal modificação no modelo, com o intuito de melhor representar a complexidade do CPC da professora Margarida, mas que pode, em nossa visão, ser extrapolado para professoras formadores no geral.

Figura 19 - Adaptação do Modelo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (MAGNUSSON, KRAJICK e BORKO, 1999, tradução SAITO, 2019, modificação nossa)



6.3.4.1 Conhecimento das Metodologias de Ensino de Ciências

Essa subcategoria, que tem uma forte influência no estabelecimento das Orientações para o Ensino de Ciências, está bem representada tanto no ReCo, quanto nas aulas e na entrevista da professora Margarida, como exemplificado nos trechos a seguir:

[...] É importante que o conhecimento tenha um contexto que faça sentido para o aluno, sem a necessidade de decorar conteúdos. O aluno deve perceber a importância desse conteúdo na sua vida diária. Segunda estratégia: colocar os alunos com protagonistas, serem desafiados a respeito do conteúdo para que possam realizar ativamente as atividades[...]. (ReCo I1P7)

[...] o professor tem que estar constantemente atualizado com as descobertas científicas. (ReCo I1P4)

Eu tenho uma base muito freiriana, eu gosto muito de Paulo Freire e uma base bastante vigotskiana, porque eu gosto de Vygotsky. O que você falou

agora é bem Vygotsky, ou seja, quem sabe mais ensina, para quem sabe menos. (Aula 2, grifo nosso)

[...] eu sempre tive essa formação, como eu falei pra você né Kelma, freireana, vigotskiana, então, acredito muito na construção coletiva, né, aí vem Vigotski e também acredito na questão de você construir com o aluno, né? Levar em consideração as experiências que elas já trazem, né? Então aquela coisa que eu odeio de achar que o aluno é uma tábula rasa que você vem aqui e vai jogar tudo pra ele, né? (Entrevista, grifo nosso)

A professora aponta a importância de uma atualização sobre as descobertas científicas para que os futuros professores consigam, em seu planejamento e em suas aulas, ensinar da forma mais atual. Além disso, a professora Margarida faz menção ao fato desses conteúdos poderem ser ensinados a partir de uma base freiriana e vigotskiana, onde os alunos aprendem com a mediação do professor e entre si. Essa visão é apresentada de forma recorrente em suas aulas:

[...] eu acredito muito na relação horizontal, ou seja, na própria sala, quem domina alguma coisa, por exemplo você domina a parte tecnológica, tem gente já pensando assim, qualquer coisa eu corro para o G. Isso é muito legal. (Aula 2)

“Estamos nessa filosofia de aprender fazendo, é exatamente isso, tá todo mundo aprendendo fazendo. (Aula 1)

Durante suas aulas, a professora Margarida apresenta os conceitos científicos, recorrendo, para tal, a analogias e a exemplos práticos. Ela também instiga seus alunos a realizarem atividades por conta própria, mas sempre com seu auxílio. Percebemos, ao longo das observações, que a Investigação é um dos seus objetivos, principalmente quando ela tenta fazer com que os alunos aprendam o conteúdo através de questionamentos.

As discussões sobre o Ensino Remoto também apareceram durante suas aulas e, nesses momentos, os alunos buscavam esclarecer suas dúvidas:

Eu tenho analisado algumas discussões, participado de algumas coisas e visto que o ensino híbrido ele já é realidade, todo mundo sabe que enfim, no ensino híbrido a gente, é quando você tem uma grande parte do curso presencial, antes era 100% presencial, e é que agora a gente teve que ir para o remoto por conta das circunstâncias, né? Mas o nosso era 100% presencial e o ensino híbrido, ele tem uma carga, vamos supor de 75% ou 80% presencial e o restante, 25 ou 20%, você faz atividades online, então ensino remoto, tudo bem? (Aula 2, grifo nosso)

Consideramos que esse tipo de debate poderia não ter ocorrido se as atividades estivessem em modo presencial, mas a sua pertinência deu-se mediante um contexto de ERE. As estratégias de ensino inicialmente previstas pela professora Margarida tiveram que ser redimensionadas, para que os conteúdos pudessem ser trabalhados sem a presença física de todos – alunos e professora – em sala de aula. Segundo Viana et. al.

(2020), o processo de replanejamento requer do docente uma complexa e profunda readequação das propostas, um (re)pensar sobre os objetivos pedagógicos, visando uma nova e diferente realidade objetiva. Percebemos que a professora discute com seus alunos sobre o tema e também sobre as dificuldades para a readequação da disciplina, num contexto de adversidade, que perdurou ao longo de todo o semestre letivo.

Durante a entrevista, a professora mencionou nuances do processo de adaptação das estratégias didáticas para o ensino remoto:

[...] A gente tem, além de próprio câmpus, que já tem uma área, né, vegetada né, é vegetada boa, a gente tem muita coisa aqui [...] tem várias praças que são bem arborizadas, né? Que eu trabalho com eles, então tem essa coisa de sair do campus que eu acho que é muito legal, né? Curso superior eles gostam. [no ensino remoto as aulas na mata foram gravadas]. (Entrevista)

Novamente, evidencia-se que ensino de Biodiversidade Vegetal para a professora Margarida está intimamente relacionado às atividades práticas. Então, para ensinar esse conteúdo, a professora buscou aproximar ao máximo suas práticas presenciais para o contexto remoto. Por exemplo, foi até a mata e filmou suas incursões e disponibilizou para os alunos na plataforma Moodle.

6.3.4.2 Ensinar a Ensinar

Essa subcategoria não aparece no modelo de CPC por nós utilizado e foi acrescentada visando abarcar a complexidade que encontramos na produção de dados da Professora Margarida. Durante suas aulas, em muitas ocasiões, observamos que a professora Margarida, enquanto formadora de professores, ensinava seus alunos a ensinarem algum conteúdo específico. Esse aspecto nos chamou muito a atenção no CPC da professora Margarida.

Mizukami (2005) define o professor formador da seguinte maneira:

Formadores são todos os profissionais envolvidos nos processos formativos de aprendizagem da docência de futuros professores ou daqueles que já estão desenvolvendo atividades docentes: os professores das disciplinas Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, os das disciplinas pedagógicas em geral, os das disciplinas específicas de diferentes áreas do conhecimento e os profissionais das escolas que acolhem os futuros professores. (MIZUKAI, 2005, p. 4, grifo nosso)

Diante das características analisadas na produção de dados da professora Margarida e de não encontrarmos nenhuma correspondência nas subcategorias do modelo, acrescentamos uma subcategoria. Na nossa proposta de análise, a subcategoria “Ensinar a ensinar” foi adicionada junto ao Conhecimento das Metodologias do Ensino de Ciências, conforme proposto no modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999). Realizamos esse acréscimo para que a análise dos dados ficasse mais compreensível e, principalmente, abarcasse a complexidade de como é o Ensino para um professor formador de professores. Vale a justificativa de que, não incluímos esses excertos na categoria de Estratégias de tópico específico, pois não se trata de um tópico do conteúdo de Ciências que é explicado pela professora, mas sim, de uma forma da professora exemplificar como os conteúdos específicos de Ciências, no caso, os conteúdos sobre Biodiversidade Vegetal, poderão ser ensinados aos alunos da Educação Básica. Definimos a subcategoria “Ensinar a Ensinar” como um método usado pela professora formadora de professores para instruir seus alunos a respeito de como o conteúdo específico pode ser ensinado para alunos da Educação Básica.

Compreendemos que um modelo desempenha diversas funções, como apresentado por Sayão (2001) sendo uma das principais a explanatória e redutora de complexidade, no sentido em que permite que uma determinada classe de fenômenos possa ser visualizada e compreendida, o que de outra forma não seria possível devido à sua magnitude e complexidade. Segundo o autor, os modelos também desempenham, dentre várias outras, uma função, a lógica, que ajuda a explicar como ocorre determinado fenômeno; alinha-se também a função normativa que permite a comparação de fenômenos com outros mais familiares.

No caso do modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999), lidamos com um referencial amplamente utilizado para o estudo do CPC na área de Ensino de Ciências. Assim, sabemos que qualquer modificação deve ser ancorada em evidências contundentes e realizada de forma ponderada. Aqui, não buscamos alterar a natureza mais profunda do modelo, mas sim acrescentar uma subcategoria que, a nosso ver, pode ampliar sua função lógica (explicando de maneira mais acurada como ocorre o fenômeno) especificamente em relação ao ensino de professores formadores.

A nova proposição emerge a partir de nossa produção de dados, embora não seja o foco central desta pesquisa. Assim, não nos deteremos mais longamente neste momento sobre o tema, porém indicando que ele será retomado em futuras publicações de nosso grupo de pesquisa (BotEd, IBUSP). Também destacamos que a proposição

aqui apresentada é fortalecida por trabalho já realizados pelo grupo (BARBOSA, 2019; SAITO, 2019; CRUZ, 2022; SILVA, 2023). Como apresentaremos a seguir, consideramos que a prática da Professora Margarida oferece indicações contundentes sobre a necessidade de se destacar a subcategoria “Ensinar a Ensinar” no modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999), o tornando mais apropriado para o estudo sobre atuação de professores formadores.

Concordamos com Cruz e Marcel (2014), quando apontam que ensinar não se trata de enfatizar o como fazer, porém o como fazer (mediação) em articulação com o porquê fazer (intencionalidade pedagógica). A professora Margarida faz durante todas suas aulas a mediação do como e do por que ensinar os conteúdos de botânica, relativos à biodiversidade vegetal. Sendo assim, posicionamos nessa subcategoria os trechos das aulas onde isso acontece:

Então a gente tem que pensar nesse contexto, então quando eu começava a dar aula para os meus alunos, eu não começava a falar o que é uma angiosperma, angiosperma é um grupo de plantas, não nada disso. Eu fazia exatamente o que eu tô fazendo com vocês, esse vamos dizer assim, esse pout pourri de ideias, um brainstorm, e a gente ia colocando tudo na lousa. Era a lousa, não era nem quadro, escrevendo na lousa tudo que eles achavam que era e depois assim, alguma coisa que não era, eu explicava porque, mas primeiro falava, olha só gente, olha a importância que a gente tem nesse grupo dessas plantas que tem flor, fruto e semente eu nem usava o termo angiosperma, só depois eu colocava, depois do contexto na aula. (Aula 2, grifo nosso)

[...] que eu não trabalhava com nenhum desses nomes científicos, começa por aí. Para começo de conversa, eu acho que fundamental II não dá para você ficar colocando esses nomes difíceis Cicadacea, Gnetales, não dá, eu acho que não dá isso aí. Eu acho que aí confunde mais e eles comecem achar que que chato isso, né? (Aula 1, grifo nosso)

Da mesma forma que a professora desenvolve o conteúdo de botânica com os seus alunos, ela apresenta o conteúdo a ser ensinado. Ela também aponta, nessa subcategoria, a importância da contextualização, conforme podemos ver mais explicitado em suas falas:

[...] geralmente as pessoas por conta da cegueira botânica, elas não gostam muito da botânica. Então quando você entra direto com essa coisa de nomenclatura, essa coisa chata, não para mim que amo né, mas em geral, para as pessoas não vai dar aquele interesse. E quando você vai devagar e vai contextualizando aos poucos, você traz a pessoa para o contexto. E aí você começa a trabalhar aquela conceituação um pouquinho mais científica, mais botânica por assim dizer, tudo bem pessoal? Então, quanto mais você contextualizar, quanto mais você fizer o aluno enxergar a importância daquela, desse material que você tá trabalhando, na sua vida no meio ambiente, em todos os aspectos, mais chances você tem de ter êxito e de fazer com que o aluno compreenda e consiga trabalhar de uma forma legal os conteúdos belezinha? (Aula 2 grifo nosso)

A contextualização, nesse caso, está diretamente relacionada à mitigação da “cegueira botânica” que, na visão da professora Margarida, faz com que as pessoas não gostem desse conteúdo. A questão da contextualização aparece como condição essencial para atenuar a impercepção botânica e relacionar os conteúdos com o cotidiano. Concebemos que essa é uma das características mais marcantes das aulas da professora. Segundo Costa (2010), a experiência vivida, a atuação em outros níveis de ensino e sua formação inicial influenciam no direcionamento que cada professor formador imprimirá em seu trabalho. A professora traz sua experiência vivida em vários momentos da aula:

Eu sempre levava uma caixa com um monte de coisa. Vocês mexiam nas pinhas, eu levei aquele, eu contei lá a história da sequoia, eu peguei um galho que caiu no chão, uma pinha caiu lá de cima. E não é legal para vocês o superior vocês mexerem no material, imagine isso para o fundamental II. (Aula 1, grifo nosso)

A experiência de como a professora Margarida ensinava os seus próprios alunos do ensino superior em diálogo com as formas de ensinar o mesmo conteúdo no Ensino Fundamental II aparece muitas vezes ao longo das aulas observadas. Entendemos que ao encaminhar o trabalho docente dessa forma, a professora chama a atenção dos alunos sobre os conteúdos, bem como estratégias para ensiná-los. A professora não se utiliza de “casos de ensino” diretamente para fazer seu trabalho enquanto formadora, mas sim de sua experiência como professora de ensino básico. Dessa maneira, apresenta exemplos com intuito de promover o desenvolvimento de processos reflexivos nos alunos, em diferentes momentos da aula. Interessante destacar que Lee Shulman desenvolveu pesquisas a respeito da aprendizagem de professores baseada em casos de ensino (MIZUKAMI, 2005). Para Shulman, a aprendizagem baseada em casos na formação de professores é relevante, principalmente em dois aspectos: aprendizagem pela experiência e a construção de pontes entre teoria e prática. A utilização de casos de ensino como uma unidade de análise reflexiva ajudaria na organização do processo de reflexão (SHULMAN, 1996 apud MIZUKAMI, 2005, p. 10).

A professora Margarida demonstra entender que o conteúdo aprendido, para ser ensinado, tem que passar primeiramente pelo entendimento da situação/do contexto, em que o aluno vai lecionar:

E aí que você entra com parênteses explicando sempre com imagens também, porque no médio também isso é muito legal, ou vídeos, se tiver pequenos vídeos, se for disponível óbvio, tem Escola Estadual, às vezes você não vai ter nada disso né? Daí você tem que ver qual é o seu recurso, não vamos viajar na maionese também, né? (Aula 1, grifo nosso)

Durante a entrevista, realizamos a reflexão estimulada com a professora, quando apresentamos alguns trechos de suas aulas em que a subcategoria “Ensinar a ensinar” nos parece ser bastante clara. Perguntamos para a professora se essa forma de ensinar era intencional ou se não entendia dessa mesma maneira.

Eu acho que é intencional e já é natural porque eu, desde que eu me conheço por gente eu sempre quis trabalhar na questão da formação mesmo, né? Eu digo que é com a graduação, né? Então, já no IF, são 10, 11 anos, né? Então, desde as primeiras turmas sempre fiz isso. Como eu, como eu, como eu acredito que o professor ele é ao mesmo tempo pesquisador, né, eu tenho muita coisa na área de botânica, desde antes de entrar no IF, então, primeiro é compartilhar esses conhecimentos, que eu acho que são fundamentais. Segundo experiência de professora. Então tenho 35 registrado, como eu falei pra você, né 36 no total. Então, se a gente parar para pensar já é muito tempo de estrada né? que dá para trabalhar com os alunos, então até falo gente que tem coisas que eu sei que não deram certo que não vou usar mais, tem coisa que deu certo e eu continuo usando né? Então, eles sabem disso. Eu sempre coloco a minha experiência porque é importante você dar exemplos pro aluno, que é aquela coisa dos saberes docentes. Se o aluno nunca teve um outro tipo de aula que não seja puramente expositiva, como ele vai dar uma aula diferente? Ele não vai dar. Porque um dos saberes é justamente o saber experiencial, que ele tem na graduação, saber da formação. (Entrevista, grifo nosso)

A professora Margaria tem clareza a respeito da sua função como professora formadora. Ela afirma que intencionalmente “ensina a ensinar” e usa da sua intenção de fazer isso, bem como, da sua experiência como professora de Educação Básica. Ela apresenta aos seus alunos as experiências que “deram certo e as que não deram certo” – “saberes experienciais” e busca ampará-los teoricamente, ao modo proposto por Maurice Tardiff (TARDIFF, 2002). Sendo assim, consideramos que a professora Margarida tem um conhecimento grande, não só do conteúdo específico da disciplina que leciona, mas também sobre aspectos pedagógicos, de contexto, de currículo. E, tudo isso, contribui para esse conhecimento refinado de “Ensinar a ensinar”, característico de um competente professor formador de professores, como nos apresenta Lauxen (2016):

Então, para que um professor-formador possa, adequadamente, contribuir na formação de um futuro docente é necessário que domine muito mais do que os conhecimentos relativos à sua disciplina a ser ministrada, requer um conjunto de aspectos que vão para além do domínio dos conteúdos conceituais, necessita também, dos conteúdos atitudinais e dos procedimentais como partes do processo de ensino e aprendizagem. Para que possa formar esse cidadão, profissional comprometido e engajado, o professor-formador deverá ter uma visão mais alargada do contexto, abarcando aspectos sociais, éticos e políticos do meio no qual está inserido. (LAUXEN, 2016, p. 29)

Ser proficiente no seu conteúdo específico é importante para o professor formador. Entretanto, mais do que essa proficiência, é necessário que o professor formador consiga transitar com propriedade entre os conhecimentos.

Eu acho que na formação da graduação você precisa dar dicas, você precisa expor pro aluno o que você já fez que deu certo, né? Mesmo que ele não vai usar ele fala assim: Putz que ideia legal, pode ser que um dia eu use. Até hoje eu recebo mensagem no WhatsApp de alunos que aplicaram, coisa que eles viram aqui comigo. (Entrevista, grifo nosso)

No trecho destacado acima, a professora Margarida aponta que sua atuação enquanto professora formadora é importante, pois ela motiva seus alunos a experimentarem, com alunos da Educação Básica, as atividades que ela frequentemente usa na graduação. Consideramos que essa prática da professora Margarida não acontece de forma tácita. Como ela mesma diz: “É intencional, e é ao mesmo tempo também é natural porque eu sempre trabalho assim, eu sempre trabalhei assim.” (Entrevista), mostrando que sua prática passa por um processo de reflexão, influenciando o futuro educador.

Ensinar, como discutimos ao longo desse trabalho, não é uma tarefa simples. O “ensinar algo” passa a ser uma especialidade em fazer aprender alguma coisa (conteúdo em um currículo, no nosso trabalho, Biodiversidade Vegetal) a alguém. Esse processo requer uma dupla transitividade (sujeitos que ensinam e aprendem) e a mediação (sujeitos que aprendem sob a mediação de quem ensina), como nos diz Roldão (2007). Consideramos que a professora Margarida faz esse papel de mediação e ensina seus alunos a fazerem esse mesmo papel quando os “ensina a ensinar”.

Essa preocupação em “Ensinar a ensinar” também foi evidenciada no trabalho de Freitas (2023), que estudou a atuação de um professor formador ao ministrar a disciplina Fisiologia Vegetal no curso EAD de Licenciatura em Biologia (UNIVESP). O professor, assim como Margarida, também evidenciou a dificuldade de ensinar o conteúdo sem aulas práticas presenciais e, durante suas aulas online, também chamou constantemente os estudantes à refletirem sobre formas de abordar os conteúdos em sua futura atuação profissional, promovendo a aprendizagem de seus estudantes. Já Cruz (2022) destaca situações semelhantes que em algumas disciplinas do mesmo curso do professor investigado por Freitas (2023). No trabalho de Cruz (2022) exemplos são apresentados para as professoras formadoras da Disciplina Vertebrados, ao darem destaque a como ensinar os conteúdos específicos na educação básica (pág. 87). Para as

disciplinas que abordaram especificamente botânica, dados semelhantes foram encontrados em algumas situações (pág. 88).

6.3.4.3 Conhecimento das Estratégias para um Tópico Específico de Ciências

Essa subcategoria de conhecimento também aparece subdividida no modelo proposto por Magnusson, Krajick e Borko (1999): Representações e Atividades. Começaremos nossas análises pelas Representações.

Podemos exemplificar as Representações como ilustrações, exemplos, modelos ou analogias. São as formas como o professor representa conceitos do conteúdo para facilitar a aprendizagem dos alunos.

Essa subdivisão de conhecimento é bastante representativa da prática pedagógica da professora, tal como pudemos reconhecer a partir da análise do ReCo e das aulas observadas. A professora utiliza com bastante frequência as representações para o ensino de conteúdos específicos, com a intenção de facilitar a aprendizagem dos alunos. Podemos perceber a relação do que ela propõe no ReCo com as atividades desenvolvidas nas aulas:

[..] quando um professor traz uma imagem de um anel de Malpighi, ele também está explicando que para fazer o anel de Malpighi, existe a extração da casca externa, impedindo assim o fluxo da seiva elaborada impedindo que a planta receba água e glicose O professor deve fazer conexões nesse nível. (ReCo I3P6, grifo nosso)

Eu cheguei a mostrar para vocês alguns vídeos, vocês não vão lembrar, foi bem no começo do ano antes de entrar na suspensão de atividades, a chuva de esporos, vocês lembram? Uma árvore que tava, de um pinheiro que de repente, aqui você tem aquela explosão e em alguns lugares do mundo isso acontece praticamente ao mesmo tempo. (Aula 2, grifo nosso)

A professora argumenta em seu ReCo que o professor deve apresentar imagens de fenômenos biológicos e proceder às explicações a partir dessas imagens. Durante as observações de suas aulas, percebemos que ela usa essa abordagem com frequência, o que é também demonstrado em seu ReCo:

A contextualização do conteúdo, por exemplo, das comidas, etc. O aprendizado faz mais sentido. (ReCo I1P6)

Realizo a contextualização do conteúdo, com pontes para o dia a dia dos alunos. (ReCo I1P7)

Então, por exemplo, roupa de algodão, algodão angiosperma; toma café de manhã, café é uma angiosperma; tomar chá de manhã, chá é angiosperma. Você vai escrever no seu papel aí, celulose vem de angiosperma. Você vai usar uma bucha de tomar banho, não aquela sintética aquela bucha mesmo que muita gente usa, aquela compridona, que parece uma fibra, aquilo é uma angiosperma. Você vai comer um pão, pão vem do trigo, trigo é uma angiosperma. Você vai usar um perfume, se o perfume for de origem vegetal, fragrâncias geralmente são florais ou frutais, ou madeira, tudo angiosperma. Que mais, vão falando outros exemplos aí. Onde as angiospermas estão na nossa vida? (Aula 2, grifo nosso)

Em seu ReCo, a professora reforça a importância de contextualizar o conteúdo ao relacioná-lo com o cotidiano do aluno. Durante suas aulas sobre biodiversidade vegetal, ela trabalha dessa forma, tentando relacionar as angiospermas com o que os alunos observam diariamente. Segundo Magnusson, Krajick e Borko (1999), o professor experiente consegue decidir sobre uma determinada representação, se e quando ela será útil para facilitar a compreensão de seus estudantes em uma situação particular de ensino. A professora tem essa intenção muito clara, como nos relatou na entrevista:

[...] Então, por exemplo, quando comecei a fala de angiospermas, ela teve umas 2 aulas só falando sobre contextos de angiospermas no nosso dia a dia, né? Desde roupa, móvel, comida, fragrâncias, perfumes, tudo que envolve, né? Então acho que isso chama atenção[...] (Entrevista).

Ela consegue articular os conteúdos às situações do cotidiano dos alunos. Consideramos que esse tipo de abordagem é importante para o ensino de Botânica, dentro do contexto do Ensino de Ciências. Andrade Leite e Radetzke (2017), apontam que a contextualização se utiliza de contextos próximos e significativos para os alunos, fazendo uma inter-relação entre o que se aprende na escola e o que se vivencia. Essa contextualização - muitas vezes usada como sinônimo de ilustração -, tomada a partir de exemplos reais, ou próximos ao cotidiano, é capaz de tornar a aula mais interessante (PRUDÊNCIO E GUIMARÃES, 2017).

A professora Margarida faz esse tipo de contextualização na forma de exemplos, mas, também, buscar relacionar o Ensino de Ciências com as questões de tecnologia e sociedade, tal como podemos notar nas falas:

Aí óbvio que eles foram descobrir que os índios usavam aquilo, por que dentro dessa família das Salicaceae, no *Salix* existe esse bendito ácido salicílico, tudo bem? Ácido salicílico agora, por enquanto ainda não cheguei no acetil, aí depois a indústria colocou acetil no meio, tá? E esse ácido salicílico, ele tem a propriedade analgésica, olha que interessante? O que que aconteceu no século XIX, com o advento de todas as descobertas da química orgânica e toda indústria fez-se a extração do princípio ativo e aí a indústria, acabou sintetizando esse ácido salicílico e virou ácido acetilsalicílico, vulgo AAS. Então, o medicamento mais vendido no mundo vem de uma angiosperma, só para a gente ter uma ideia da importância dela para gente. (Aula 2, grifo nosso)

Então, eu fiz esse contexto, de um remédio, porque é uma coisa que sempre chamou atenção da humanidade, e esse medicamento vem de uma angiosperma. Olha que interessante gente! Tem tantos outros se a gente parar para pensar, da etnobotânica, de toda a tradição oral, dos índios brasileiros, das Américas de tudo, a gente vai ter angiospermas assim de cabo a rabo, belezinha gente? Tranquilo? (Aula 2, grifo nosso)

A professora Margarida, ao relacionar o conteúdo sobre o que são plantas angiospermas com a etnobotânica, estimula os alunos a aprenderem este conteúdo de forma contextualizada, não relacionando apenas aos nomes, mas situando socialmente algumas plantas. Assim, promove a superação de um dos desafios mais contundentes do Ensino de Botânica, que se refere ao exagerado foco em nomenclaturas e classificações (BARBOSA; URSI, 2022). Isto posto, Margarida favorece aos alunos uma participação mais ativa nas aulas, estabelecendo relações que podem, inclusive, auxiliá-los no planejamento e na prática docente futura.

Ela também apresenta imagens de cladogramas, de forma a trabalhar com os alunos o conteúdo de Biodiversidade Vegetal de forma evolutiva:

Se vocês olharem aquele cladograma gente, olha só, qual o grupo mais antigo? O grupo mais antigo é o que tem geralmente a linha maior tá? Isso H., eu entendi, né? Então, Cicadáceas tudo bem? Esse é o grupo mais antigo, chamado de grupo basal. É o grupo que tem as características mais primitivas (Aula 1, grifo nosso)

A professora Margarida apresenta em suas aulas no Moodle, representações de cladogramas, tanto de angiospermas como de gimnospermas⁴⁹. Percebemos que ela incorpora o ensino de Biodiversidade Vegetal de forma evolutiva, o que nos surpreendeu positivamente, pois, segundo Bizotto, Ghilardi- Lopes e Santos (2016):

[...] o tema “evolução” ainda é trabalhado no ensino superior de maneira pouco articulada com os demais conteúdos biológicos e muitos licenciados recém-formados apresentam dificuldades no momento de articular os conhecimentos aprendidos no ensino superior e transpô- los para a sala de aula. (p.406)

Sendo assim, operando com cladogramas, a professora Margarida também exemplifica aos seus alunos como é possível trabalhar conteúdos sobre Biodiversidade Vegetal de uma forma evolutiva. Contribuindo para mitigar a situação apontada por Araujo, Santa e Franzolin (2023) sobre as dificuldades ainda persistentes na abordagem de biodiversidade segundo uma abordagem evolutiva.

⁴⁹ Idem nota 48.

Em relação às Atividades, podemos citar os problemas, demonstrações, simulações, investigações e experimentos, que vão na direção de ajudar os alunos no entendimento do conteúdo. Essa subdivisão também esteve bastante presente nas aulas da professora Margarida. A professora, em seu ReCo atribuiu importância às atividades como elemento fundamental ao entendimento dos conteúdos por parte dos alunos. Em suas palavras:

Os conteúdos eram trabalhados levando-se algum material que fosse do dia a dia da alimentação do aluno. (ReCo I1P4)

Anteriormente se fazia a salada de frutos, trazia exemplo de sistemas radiculares e caulinares, bulbo, rizoma, raiz tuberosa, caule de reserva. (ReCo I1P4)

A professora entende que é muito importante para seus alunos ter aulas práticas. No seu ReCo, ela cita como poderia ser uma aula prática sobre frutos e, na sua entrevista, ela reforça a importância dessa aula para compreensão do conteúdo por parte dos alunos:

[...] Por exemplo, salada de frutos é uma coisa que eu faço, né, quando eu falo de frutos, né, fruto carnoso, fruto seco, aquela coisa toda, eles trazem, a gente faz uma grande salada, a gente, corta, vê a placenta, vê esse tipo de coisa, vai classificando, um aluno meu, aplicou com o fundamental 2 e mandou uma mensagem, o C. Ele falou: Margarida aquela tua aula, adaptei para o fundamental 2, foi fantástica. (Entrevista, grifo nosso)

Já em sua aula, explica como os alunos, durante o ensino presencial, organizavam as aulas práticas de laboratório sobre morfologia. Também apresenta uma possível solução para as aulas sobre fruto, no contexto do Ensino Remoto:

[...] a aula prática que a gente ia ter, que seria de... que vai ser a salada de frutos, nós vamos ter essa aula lá em sistemática e biogeografia, ou no semestre que vem, que eu pego TABB6 com vocês, a gente faz essa aula e também tô me comprometendo a fazer com vocês porque eu acho que é uma das aulas mais icônicas da botânica, da botânica II que é a salada de frutos, que dá para a gente discutir n [ene] coisas. (Aula 2, grifo nosso)

Mais especificamente, ao longo da aula, Margarida descreve uma solução para realizar a prática sobre saladas de frutos, visando trabalhar o conteúdo sobre angiospermas. Mesmo esse conteúdo não estando explícito na ementa da disciplina citada pela professora (TABB6 – Tópicos Avançados em Biologia-6), ela, em conjunto com os alunos, acorda que ministrará essa atividade prática (salada de frutos) quando estiverem no ensino presencial. A partir dessa ressalva, percebemos a importância que a professora Margarida atribui a essa aula prática, enquanto conhecimento indispensável à formação dos futuros professores.

As aulas práticas compõem a base do curso da professora Margarida, conforme ela própria relata durante uma de suas aulas síncronas:

[..] mas desde Botânica I a gente tem praticamente 50% das aulas sabe, no laboratório com aula prática. Eles fazem as lâminas deles, então a ideia são os alunos mesmo, eles pegam o material às vezes no próprio Campus, ou leva o material, às vezes eu coeto e levo. Mas assim, não tem um laminário pronto, todo laminário eles fazem. E ao terminar ambas as disciplinas, tanto botânica 1 quanto botânica 2, (...) eles acabam as duas disciplinas com seu próprio laminário, que eu acho muito importante, é você quem fez a lâmina, você corou, você vedou, enfim fora outras coisas que a gente sempre, fez dinâmicas. (Aula 2, grifo nosso)

As aulas práticas não seriam úteis apenas para o ensino do conteúdo, mas também para a preparação de materiais didáticos que poderiam ser utilizados pelos futuros professores em suas aulas, na Educação Básica. Devido ao ERE, essas aulas não aconteceram, prejudicando, na visão da professora, o aprendizado dos alunos. Entretanto, mesmo no ERE, a professora buscou relacionar o conteúdo que os alunos estão aprendendo às atividades práticas que, inclusive, eles poderão organizar e planejar futuramente:

Então veja bem, vocês já colocaram um monte de ideias, desde feijão, e V, o feijão é muito legal, porque o feijão, ele é super didático. Por que no terrário, como ele é transparente, o que vai acontecer se você colocar semente do feijão bem junto do vidro dá para você acompanhar todo o desenvolvimento da raiz, que é muito legal. Desde a eclosão né, do eixo epicótilo e hipocótilo. (Aula 1, grifo nosso)

É muito legal você pensar no terrário como uma oportunidade de você criar hipóteses de... de como o V. começou falando do feijão, acho que foi o primeiro. (Aula 1, grifo nosso)

[...] certo e fica bem bonito, né? Com a espada de São Jorge, eu acertei. Sim, é isso aí. Então é isso, é tentativa e erro gente, a gente aprende muito com terrário, sabe? Terrário é uma coisa muito legal porque você vai vendo essas necessidades, né, ambientais de pH, pH não tanto, mas de umidade, de sol né, de solo. (Aula 1, grifo nosso)

A atividade de produção de um terrário foi bastante discutida com os alunos em grande parte do tempo das aulas síncronas. A aula 1 foi direcionada ao esclarecimento de dúvidas sobre quais tipos de plantas poderiam ser utilizadas no terrário, já que esse tinha uma recomendação específica: que fosse apenas do grupo das angiospermas.

A professora explica quais são as vantagens de se produzir o terrário e de como ele é importante para a criação de hipóteses. Destaca a necessidade da insistência, visto que, uma vez não dando certo, é possível refazê-lo numa próxima vez: “Então é isso, é tentativa e erro gente, a gente aprende muito com terrário, sabe?” (Aula 1).

O ERE, contraditoriamente, estimulou os alunos – e a professora – a realizarem algumas atividades que, talvez, no contexto presencial, se quer ocorressem. Um exemplo, foi a construção de um glossário colaborativo. Para tal, a professora Margarida solicitou que alunos relacionassem as nomenclaturas trabalhadas ao longo de todo o semestre, usando de ferramentas digitais. Isso nos levou a pensar sobre o uso das ferramentas digitais no desenvolvimento do CPC da professora Margarida.

Vocês gostaram dessa experiência de trabalhar com essa ferramenta chamada Wiki? É uma produção colaborativa, é um trabalho de criação de um texto único de forma que vários autores consegue entrar, mexer, editar, enfim, agregar coisas, essa que é a ideia (Aula 1, grifo nosso)

Gente sugestão mesmo para vocês: quem não tem ainda crie um canal no YouTube., criem mesmo, faz lá, faz uma conta, é gratuito. E vocês vão criando vídeos e aí vocês vão linkando apenas o endereço desse YouTube lá, só o link. (Aula 1, grifo nosso)

[...] eu sugeri para eles, eu abri um fórum e eles vão postar apenas vídeos do YouTube. Então assim, é uma habilidade para eles criarem também uma conta no YouTube, tudo tem um aprendizado, né?" (Aula 1)

A apropriação pedagógica das ferramentas digitais é assunto debatido pela professora junto com seus alunos, que apontam vantagens e desvantagens quanto aos seus usos. Durante as aulas, ela incentivou os alunos a se cadastrarem no *YouTube*, apresentando as vantagens desta plataforma. Alertou que as atividades avaliativas que demandassem gravações de vídeos seriam solicitadas através dessa ferramenta.

Esse aspecto não poderia ser apenas exemplificado com as aulas da professora, mas também com sua experiência em trabalhar fazendo uso dos recursos tecnológicos:

[...] na época, quando a gente entrou no remoto, eu tava na no grupo de Formação Continuada⁵⁰ [do câmpus], né, dei até uma oficina junto com a professora T. sobre Moodle. Eu trabalhei 4 anos com EaD em S, na Universidade MS. (Entrevista)

A professora Margarida, por já ter trabalhado com EaD anteriormente, é bastante familiarizada com os recursos tecnológicos, chegando a ministrar uma oficina para auxiliar outros professores na utilização de recursos tecnológicos. Assim, essa habilidade em trabalhar com tais recursos e o uso dos mesmos durante suas aulas não é uma peculiaridade do ERE, como nos descreve a professora:

[...] eu não faço nenhuma atividade com papel impresso e já há mais de 15 de anos, tudo online, então eu faço atividade no *Google Forms* que depois já sai o resultado automático, ele recebe no e-mail. Eu uso várias ferramentas, né, que que não precisam, eles mandam coisa pra mim em Word no e-mail eu

⁵⁰ Equipe de Formação Continuada – Autorizada pela Resolução n°138/2015, como já apresentado no capítulo 3 (INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO, 2015b)

devolvo pra eles, com os balõezinhos, com os comentários. Então eu não imprimo nada, eu sou contra imprimir né. E então eu já tô acostumada, sempre trabalhei com essa parte de de aula, né, assim, usando ferramentas. (Entrevista, grifo nosso)

O ERE foi uma realidade muito discutida dentro do IFSP antes de sua implantação, como já apresentado no capítulo 4. Mesmo após cinco meses de calendário suspenso, as dificuldades enfrentadas para a implantação desse ensino foram muitas, desde falta de acesso a computadores e redes de internet, para professores, alunos e técnicos, até problemas familiares, como doenças, cuidados da família e falta de local de estudo (CUNHA et al., 2022). Foi com toda essa complexidade que a professora Margarida teve que lidar no ERE. Algo bastante desafiador, mesmo para quem tem uma grande habilidade e constância no trabalho com recursos digitais:

[...] eu sempre usei então, pra mim não foi, não foi problemático, entende? Trabalhar com o Moodle, trabalhar de forma remota, o problemático é justamente não ter a parte prática, vivência que eu acho que é fundamental, principalmente pra Botânica né? (Entrevista, grifo nosso)

[...] e com a pandemia, essa coisa que é um grande diferencial da botânica, que é você manusear o material, você mexer, você cheirar, você sentir... Os sentidos são muito importantes na botânica, então é até brinca, né? A gente cheira as plantas a gente sente então a textura, a pilosidade, essa coisa toda, no remoto a gente vai perder, né? (Aula 2, grifo nosso)

Porque na verdade a gente não entrou em um curso EaD, a gente entrou em um curso presencial e agora estamos tentando nos adaptar para o remoto. E eu acho que algumas disciplinas, e eu acho que botânica é uma delas, a gente vai, infelizmente, pessoal, a gente vai perder algumas coisas. (Aula 2, grifo nosso)

Sobre esse assunto a gente ter sido forçado e daí engolindo algo que é emergencial, mas por exemplo, no caso de botânica a gente tem uma perda significativa de coisas principalmente pela parte prática. (Aula 2)

O sentimento de perda no conteúdo é muito presente na fala da professora Margarida. A falta de contato com o material estudado é um dos maiores sentimentos de perda que ela consegue expressar. Os sentidos são importantes para se estudar botânica e sem a possibilidade de explorá-los em plenitude, a professora não consegue afirmar sobre o êxito na aprendizagem, sobretudo quando parte significativa das experiências práticas da disciplina foi suprimida. O entendimento de que o curso não foi planejado para o EaD também aparece na fala dela, o que reforça o sentimento de perda de espaços de aprendizagem.

Ao mesmo tempo em que a professora faz críticas ao ERE, ela também encara com bons olhos o fato de algumas mudanças terem chegado para ficar, no que diz

respeito ao processo educacional mais amplo, bem como, em relação às novas demandas ligadas à aquisição de habilidades para manuseio dos recursos digitais:

Alguns autores têm discutido que a tendência após pandemia é que a gente comece, paulatinamente a adotar um sistema que prevê já o ensino híbrido. Então pode ser no futuro a gente, inclusive vá para ensino híbrido, né no próprio Instituto Federal, então não se sabe ainda. O que se sabe é que a pandemia mexeu com tudo, inclusive com essa coisa toda. (Aula 2)

[...] gravar um vídeo apresentando terrário, gravar um vídeo apresentando herbário, abrir um canal do *YouTube*, você colocar o seu vídeo lá, publicar o seu vídeo, isso também é uma habilidade, que eu acho que os professores hoje tem que ter. (Aula 2)

Então a gente tá aí aprendendo fazendo literalmente, né? Pondo a mão na massa, seja produzindo vídeo, seja sabendo como funciona o canal do *YouTube*, que eu vou processar coisa lá. Tem gente que nunca usou *Tik Tok* e tá usando também, produzindo vídeos pequeninhos né, só aceita, eu acho, que até um minuto. (Aula 2)

Ao destacar a importância do futuro professor desenvolver novas habilidades junto às ferramentas tecnológicas, visando conseguir utilizá-las com seus futuros alunos, Margarida destaca a dimensão da prática, ou seja, o desenvolvimento de atividades formativas que requeiram “...colocar a mão na massa...”. E em boa medida, o ERE acabou por proporcionar tais experiências aos alunos.

6.3.5 Orientações para o Ensino de Ciências da Professora Margarida

Com base nos dispositivos de produção de dados utilizados nesta pesquisa – observação das aulas, preenchimento do ReCo e entrevista –, identificamos indícios de todos os conhecimentos que compõem o modelo de CPC de Magnusson Krajick e Borko (1999) para a professora Margarida, incluindo a subcategoria “Ensinar a ensinar”, a qual agregamos ao modelo. A partir da análise desses dados, interpretamos que a professora tem um sólido conhecimento do conteúdo específico, Biodiversidade Vegetal, com bastante conhecimento do currículo, do entendimento dos estudantes sobre ciência, avaliação e estratégias para o ensino. Ela é capaz de discorrer como os licenciandos poderiam ensinar os conteúdos de Botânica aos alunos da Educação Básica e de como determinados assuntos podem ser aprendidos mediante a excepcionalidade do Ensino Remoto. A dinâmica das aulas da professora é voltada para o esclarecimento de dúvidas, seja do conteúdo ou da forma de utilização do ambiente virtual de

aprendizagem. Outra característica importante das suas aulas no curso de Licenciatura, diz respeito à abordagem do conteúdo, cuja ênfase recai nas possibilidades do seu ensino para a Educação Básica, ou seja, no desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino do conteúdo específico à alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Isso nos mostra a preocupação da professora em formar seus alunos de acordo com o perfil do egresso do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas:

O Licenciado em Ciências Biológicas é o professor habilitado para atuar predominantemente na Educação Básica. Para tanto, requer formação básica e sólida fundamentada em conhecimento teórico e prático que inclua conteúdos de maneira contextualizada, estabelecendo relações entre diferentes áreas do conhecimento, como as ciências humanas, exatas e tecnológicas. As diferentes modalidades didáticas estudadas permitem ao licenciado ministrar aulas, visando ao desenvolvimento pleno do educando. O licenciado é também capacitado a produzir e analisar diferentes tipos de materiais didáticos, assim como trabalhar em contextos de educação e divulgação científica diversos à escola, como museus, centros de ciências e demais espaços de educação não formal. (PPC de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2016, p. 24⁵¹ grifos nossos)

A professora reconhece, após a reflexão estimulada durante a entrevista, que tem intenção em “ensinar os alunos a ensinarem”, uma vez que trabalha com formação de professores e, portanto, considera esse um fator imprescindível para os professores formadores.

As aulas possuem uma contextualização que pode ser da simples exemplificação, como também das relações com outras áreas de conhecimento, novamente indo ao encontro do perfil do egresso previsto no PPC. Dessa forma, entendemos que a professora Margarida busca formar professores que entendam o conteúdo, mas que consigam também articulá-lo ao ensino, desenvolvendo, dessa forma, o CPC dos seus alunos.

No que se refere à categoria central Orientações para o Ensino de Ciências, concordamos com Magnusson, Krajick e Borko (1999) que algumas estratégias para ensinar Ciências podem ser características de mais de uma orientação. O que vai distinguir a orientação não é o uso dessa estratégia, mas o propósito para empregá-la. Dessa forma, com os dados que produzimos, inferimos que a professora Margarida apresenta nuances da orientação “Didática” e “Atividade Dirigida”. Essas duas orientações aparecem durante a prática da professora ao longo da disciplina

⁵¹ Projeto Pedagógico Do Curso De Licenciatura Em Ciências Biológicas Do IFSP Campus SR. Disponível em <http://srq.ifsp.edu.br/index.php/superiores/licenciatura-em-ciencias-biologicas> (Acesso 17 ago. 2023)

acompanhada por nós. Encontramos na literatura que a ocorrência de mais de uma orientação pode estar presente ao longo do estudo, uma vez que os professores também podem mudar de orientação a depender do conteúdo, nível de ensino e contexto escolar o qual estão lecionando (MAGNUSSON; KRAJICK; BORKO, 1999; FRIEDRICHSEN et. al., 2010).

Sabemos das considerações e críticas acerca das orientações para o Ensino de Ciências baseadas no modelo escolhido para a nossa investigação (FRIEDRICHSEN et. al., 2010). Essas críticas estão relacionadas ao fato das orientações terem sido majoritariamente pensadas para professores de ciências do Ensino Fundamental, principalmente o primeiro ciclo do EF, e transpostas para as outras etapas de ensino. Também, em algumas delas, argumenta-se sobre a falta de base empírica para dar transparência a essas orientações. No caso de nosso estudo, consideramos que acessamos uma ampla base empírica, cujos dados foram produzidos a partir diferentes dispositivos, triangulados e submetidos a uma rigorosa análise de conteúdo.

Na orientação “Didática” a professora apresenta fatos científicos através de aula expositiva e perguntas direcionadas aos alunos, com a intenção de fornecer subsídios para os conhecimentos dos fatos produzidos pela Ciência. Essa orientação, segundo Friedrichsen et al. (2010) é centrada no professor. Nossos dados indicam que esta não é a única orientação da professora Margarida, uma vez que sabemos que o conhecimento do contexto de ensino e aprendizagem pelos professores influenciam suas orientações de ensino (MAVURU; RAMNARAIN, 2018).

As aulas observadas aconteceram durante a excepcionalidade do Ensino Remoto Emergencial. Sendo assim, não sabemos se, em aulas presenciais, a professora caminharia da mesma forma. Por exemplo, observamos que as aulas foram centradas na fala da professora e, isso pode ter acontecido por conta de terem ocorrido de forma remota, dependentes de equipamentos específicos – computadores, celulares etc – e da disponibilidade dos alunos para a construção dos vínculos virtuais. Especificamente sobre este último, a professora relata sua preocupação da seguinte forma:

[...] no remoto, você não tem tantas ocasiões, talvez de você é poder compartilhar mais, porque os alunos às vezes não participam da aula. É uma coisa do Meet que é chato, né? Fica só aquele aquela bolinha, você não sabe se a pessoa deixou ligado e foi dormir, se tá lavando roupa, muito falavam: ah professor desculpa, mas realmente eu tava lá varrendo a casa, e deixei lá o celular ligado só ouvindo de longe. No frente, a frente [ensino presencial], na sala de aula, às vezes uma coisa que apareceu ali, você já lembrou de outra, você já coloca no meio da aula entende? Então, assim, não tá no

planejamento, mas aquilo eu abri uma porta e puxou coisas. (Entrevista, grifo nosso).

Os dados também mostraram que a professora Margarida apresenta a orientação “Atividade Dirigida”. Essa, por sua vez, é uma orientação centrada no aluno. Ao longo da disciplina que acompanhamos, essa orientação também esteve presente, junto à orientação “Didática”. Nesse sentido, julgamos ter sido fundamental olhar para a professora Margarida, buscando reconhecer através da sua docência toda a complexidade envolvida no ensino de um conteúdo, mediante instrumentos de produção de dados distintos. De acordo com Gastaldo et. al. (2018), é muito importante não olhar apenas para um “evento” durante o ensino, mas a sequência encadeada ao longo do processo, para que se possa conduzir até as orientações. A Atividade Dirigida se caracteriza por permitir que os estudantes sejam ativos, com uso de materiais e experiências práticas, sendo guiados pelo professor. A professora Margarida sempre ensinou de forma contextualizada e pedindo que seus alunos realizassem experimentos em suas residências, já que estavam submetidas ao Ensino Remoto Emergencial. Ao longo do curso, para ensinar conteúdos de Biodiversidade Vegetal, pediu que os estudantes realizassem atividades práticas, como por exemplo, a produção do terrário e do herbário. Consideramos que esses experimentos foram importantes para o aprendizado dos conteúdos em si pelos estudantes e, também, para que compreendessem as possibilidades de ensiná-los na Educação Básica, considerando, inclusive, as demandas requeridas pelo ensino remoto.

Tais elementos nos permitem reiterar a seguinte pergunta: “Será que essa é uma orientação da professora Margarida ou ela apenas ajustou sua forma de ensinar para o contexto do ERE?”. Dado os limites da própria pesquisa, não podemos responder conclusivamente. O que podemos afirmar, é que a professora Margarida apresentou nuances da Orientação “Didática” e “Atividade Dirigida”, ao tempo do contexto de ensino por nós estudado. Além disso, assume-se que as orientações podem mudar de acordo com o contexto escolar. Essa adaptação da professora durante o ERE pode refletir a construção sólida do conhecimento, admitindo seu papel como uma facilitadora da aprendizagem, em oposição à figura professor que converge para si todas as ações e possibilidades de tradução do conhecimento.

6.4 ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS A LUZ DO MODELO CONSENSUAL REFINADO DO CPC – PROFESSORA MARGARIDA

A exemplo do realizado no item 5.4 para a Professora Rosa, neste tópico apresentaremos as análises da nossa produção de dados à luz do Modelo Consensual Refinado (MCR) do CPC, proposto por Carlson e Daehler (2019), porém em relação à Professora Margarida. Lembramos que o modelo envolve 3 domínios do CPC: coletivo (CPCc), pessoal (CPCp) e em ação (CPCa), como representado na Figura 4 (Capítulo 1, página 53). Ainda, detalhamos a análise do CPCa para o planejamento, para o ensino e para a reflexão, conforme proposto por Alonzo et al. (2019, p. 272).

As análises abordadas no presente item são construídas a partir de uma imersão no ReCo, entrevista e nas aulas da professora Margarida, em um movimento de diálogo com o modelo consensual. Em nossa pesquisa, o preenchimento do ReCo foi essencial para o entendimento do CPC pessoal da professora, bem como das articulações com o CPC em ação. As aulas ministradas nos mostraram como é o CPC em ação da professora, especialmente no aspecto do CPCe. Na entrevista, conseguimos acessar particularidades do CPC pessoal, bem como do CPC em ação, no aspecto do CPCr e CPCp.

Tal abordagem nos auxilia a acessar o CPC da professora Margarida de forma mais abrangente, visto que esta não é uma tarefa simples, uma vez que é preciso se atentar para aquilo que é declarado pelo professor e, também, para o que não é declarado, mas que é exibido durante o ensino de um determinado conteúdo. A professora possui grande experiência profissional, com mais de 35 anos em sala de aula. Diferente de um professor iniciante, ela possui, de forma consolidada, um conjunto de ações pedagógicas para ensinar um conteúdo específico. Para Shulman (1987), o professor experiente dispõe da capacidade de transformar um conhecimento que possui em ações pedagógicamente poderosas para serem ensinadas aos estudantes. Mas devemos lembrar que, somente a experiência não garante um CPC desenvolvido, pois, para que ocorra o progresso desse conhecimento, é necessária a combinação da experiência com a reflexão e as trocas efetivadas com outros profissionais (SILVA; FERNANDEZ, 2021).

O ReCo respondido pela professora Margarida elucidou o seu CPC pessoal, como caracterizado por Silva e Fernandez (2021). As ideias que a professora elencou para o

ensino do conteúdo de Biodiversidade Vegetal foram: “Morfoanatomia”, “Diversidade e Ecologia” e “Fisiologia”. Com essas ideias em destaque, pudemos entender a amplitude que o conteúdo de Biodiversidade Vegetal alcançaria ao ser abordado pela professora: aspectos gerais, não se focando apenas em um “conjunto de nomes e características” dos grupos de plantas. A professora traz aspectos pouco comuns ao se abordar Biodiversidade, como sua relação com ecologia e fisiologia.

Ao citar: “Eu espero que os alunos consigam relacionar a importância dos vegetais como um todo, nos ambientes naturais” (ReCo I2P1), a professora demonstra sua intenção de abordar os vegetais não em um contexto isolado, mas sim na relação com outros seres vivos. Assim, ela mobiliza seu CPC pessoal para o planejamento da aula. Em suas aulas, ela apresenta os conceitos mais recentes sobre sistemática filogenética, de forma a trabalhar o conteúdo de forma evolutiva, inclusive considerando as possibilidades de atuação docente juntos aos alunos da Educação Básica:

[...] esse link é do cladograma das espermatófitas, [...] a pergunta que eu vou fazer agora, que eu vou fazer aqui no chat, é: Vocês olhando esse cladograma que a gente discutiu em aula, lembra? Primeiro: explicar porque gimnospermas estão entre aspas e como vocês trabalhariam esse cladograma que é o atual até pela sistemática filogenética, análises moleculares já define esse cladograma como sendo um cladograma real do grupo, com seus alunos? Então são duas perguntas: O que é gimnospermas entre aspas? E como vocês usariam esse cladograma aí com futuros alunos de Ensino Fundamental II? Ou não usar e por que? (Aula 1, grifo nosso)

A professora Margarida, ao discutir conceitos evolutivos mais atuais no “grupo das gimnospermas”, faz com que os alunos reflitam sobre o conceito e, depois, projetem possibilidades de ensiná-lo aos seus futuros alunos. Consideramos que o modo de ensinar da professora incita o desenvolvimento do CPC pessoal dos seus alunos, visto que eles são constantemente convidados a ponderarem sobre a pertinência do ensino do conteúdo em questão, bem como, sobre a melhor forma de fazê-lo.

[...] eu falo pra eles: gente, a gente quer que vocês sejam professores-pesquisadores, professores, que produzam o seu material, né, professores que sempre se renovem, né, e que sejam reflexivos na prática também. Então, acho que vem muito de mim porque eu penso, eu sou muito freiriana e vigotskyana, então, eu acredito muito nisso, né? Que a gente está constantemente se reavaliando constantemente, produzindo [...]. (Entrevista, grifo nosso)

Percebemos pela fala anterior que a professora tem clareza do que exatamente quer que seus alunos aprendam e de como eles podem proceder no exercício da futura

profissão. Consideramos que esse processo pode advir da transformação do seu CPC em ação, ao longo de sua prática, em CPC pessoal. De acordo com Alonzo et al. (2019):

Essa transformação [CPC em ação em CPC pessoal] acontece principalmente por meio da reflexão em um episódio de ensino de ciências, à medida que a intuição e as experiências se tornam parte do conhecimento futuro que pode ser explicitamente aproveitado no planejamento, no ensino e na reflexão. Por exemplo, um professor pode reconhecer uma dificuldade de aprendizado de um aluno durante a aula e, mais tarde, usar explicitamente essa experiência em uma aula futura. Em um processo subconsciente, o CPC em ação também pode ser transformado diretamente em CPC pessoal sem a consciência do professor. (p. 275, tradução nossa)

A professora Margarida aponta que a reflexão é parte importante da sua profissão e que sua prática em sala de aula é embasada nas ideias de autores importantes da área de educação, como Paulo Freire e Lev Semenovitch Vygotsky. Então, podemos dizer que o processo do microciclo do CPC em ação da professora mobiliza o planejamento (CPCp) e a reflexão (CPCr), baseando-se em sua prática e também na sua visão abrangente sobre educação.

Podemos relacionar essa fala da professora Margarida aos estudos que relacionam o pensamento de Paulo Freire e Vigotsky ao ensino de Ciências (GEHLEN et. al., 2008; MOURA, 2001). Apesar das particularidades de cada um desses autores, Freire e Vigotsky olham a escola e, conseqüentemente o ensino de ciências, de uma forma “prospectiva” e apontam para a necessidade de uma escola diferente, uma escola de qualidade: uma escola que eduque para a libertação (Freire) e uma escola que possibilite o bom ensino (Vygotsky). Para eles, a escola deve se aproximar das necessidades e interesses da população, oferecendo uma educação que possibilite formas de relações sociais mais humanas e justas (MOURA, 2001). Consideramos ser esse o sentido que a professora Margarida indica como sendo “sua visão” de escola, que, diretamente, se relaciona com a sua perspectiva de ensino sobre Biodiversidade Vegetal: enfatizar o contexto social do estudante ao planejar e encaminhar o ensino dos conteúdos de suas aulas.

De acordo com Gehlen et. al. (2008), existe uma aproximação muito importante entre Freire e Vigotski em relação aos saberes dos estudantes, que permite um diálogo fecundo entre as pessoas quanto às suas vivências e às explicações dos saberes estruturados. Nesse sentido, o conhecimento cotidiano não deve ser ignorado e nem substituído pelo científico. A professora Margarida, em seu processo de planejamento das aulas, esforça-se para efetivar o processo de contextualização dos conteúdos, como podemos observar através dos excertos:

Em morfologia muitos acham que existe uma extensa nomenclatura. Fatores que influenciam positivamente: A contextualização do conteúdo, por exemplo, das comidas, etc.. O aprendizado faz mais sentido. (ReCo IIP6, grifo nosso)

Realizo a contextualização do conteúdo, com pontes para o dia a dia dos alunos. É importante que o conhecimento tenha um contexto que faça sentido para o aluno, sem a necessidade de decorar conteúdos. O aluno deve perceber a importância desse conteúdo na sua vida diária. (ReCo IIP7, grifo nosso)

[...] Então, primeiro, eu acho que tudo tem que ter um contexto. Eu sempre procuro trazer o contexto do dia a dia. Então, por exemplo, quando comecei a fala de angiospermas, ele teve umas 2 aulas só falando sobre contextos de angiospermas no nosso dia a dia, né? [...] (Entrevista, grifo nosso)

[...] Não começa dando nome para os alunos, que eles vão achar um saco. Depois com o tempo vocês vão trabalhando os nomes, começa com contexto, lembra que a gente tem discutido isso bastante. Sempre um contexto, sempre uma coisa que é próxima deles, que eles vão entender, para depois chegar nesses nomes complicados, que no começo não interessa. (Aula 2, grifo nosso)

Identificamos que, em seu CPC pessoal, a professora Margarida compreende o conteúdo de Biodiversidade Vegetal sempre relacionado à contextualização. Para ela, é importante trabalhar os principais conceitos de forma contextualizada para que os alunos façam uma ligação entre os conceitos científicos e sua “vida cotidiana”. Assim, a professora destaca que essa forma de ensinar permite que os alunos percebam a importância dos conteúdos botânicos em suas vidas cotidianas. Essa visão da professora está em sintonia com Freire (1993), quando este autor argumenta que não devemos descartar as compreensões dos estudantes sobre o mundo que os circunda, nem, tampouco, desconsiderá-las diante de um conhecimento mais elaborado, como o científico. Freire (1993) esclarece que isso não significa ficar “rodopiando” em torno dos conhecimentos cotidianos dos educandos, mas valorizá-los e, ao mesmo tempo, nos esforçarmos coletivamente e dialogicamente para alcançar um novo conhecimento. Entendemos que a professora Margarida tenta trabalhar nesse sentido, mesmo diante de todas as limitações impostas pelo ERE.

A professora Margarida mostrou bastante conhecimento sobre o entendimento dos estudantes quanto aos conteúdos científicos. Isso pode indicar que o microciclo do CPC em ação (planejamento - ensino - reflexão) está bastante ativo na sua prática. Em seu ReCo, a professora declarou entender a dificuldade que os alunos possuem a respeito das terminologias: "Acredito que alguns contextos eles até trazem, mas sem saber as terminologias específicas, o que será posteriormente trabalhado na disciplina"

(ReCo I3P5). Logo, durante suas aulas, ela faz essa retomada terminológica com os estudantes:

Eu tinha anterozoides, vocês lembram, os anterozoides, eles eram flagelados, eles precisavam de um meio líquido ou de umidade muito alta para que? Para que se criasse um fio de água, algum filme líquido para que o anterozoide conseguisse chegar onde? Na oosfera. E aí ocorria o que? Ocorria a fecundação. (Aula 2, grifo nosso)

A professora, mediante sua experiência de anos anteriores, já reconhecia as dificuldades que os alunos traziam para a sala de aula em relação ao uso de algumas terminologias – no caso, as que versavam sobre a reprodução dos grupos das plantas. Dessa maneira, encadeia uma sequência de atividades de ensino: retomada dos principais termos para que o entendimento do conteúdo fosse possível; realização de tarefas em casa, envolvendo, dentre elas, a criação de um plano de ensino para o Ensino Fundamental com o conteúdo sobre plantas; e a produção de um herbário e um terrário. Especificamente sobre a construção do herbário e do terrário, os alunos tiveram que enviar vídeos pela plataforma Moodle, os quais compuseram as atividades avaliativas propostas pela professora:

Tem muita gente com dúvidas e eu tenho recebido dúvidas no privado do *WhatsApp* sobre o que fazer no terrário. Então como eu me equivoquei achando que vocês já tinham tido terrário antes né com a G., mas já vi que vocês não tiveram. Mas assim, eu coloquei alguns links, eu expliquei o que era terrário, vocês podem até ver história das caixas de Ward que deram origem aos terrários. Então, eu acho que é relativamente simples entender o que é um terrário, como é que é um funcionamento de um terrário? Para que que serve? Um terrário só com angiospermas é que é o recorte, que é o grande xis da questão (Aula 1, grifo nosso).

Em sua entrevista, a professora Margarida nos contou que a construção do herbário e terrário são atividades que ela sempre realiza com seus alunos dessa disciplina, inclusive no ensino presencial: “Presencial faria a mesma coisa... [não com] os vídeos” (Entrevista). Essa atividade se mostrou de grande importância para a professora. Consideramos que ela faz parte do CPC pessoal de Margarida. Contudo, devemos considerar o contexto de excepcionalidade no qual se deu sua aplicação. Não à toa, mesmo durante o ERE, a professora precisou mudar o formato de apresentação.

[...] Então, G., você falou uma coisa, cara que eu acho que é muito importante, quando você falou de aprender novas habilidades. Uma das saídas que eu tive para vocês apresentarem os terrários e os herbários foi justamente vocês gravarem vídeos. (Aula 2, grifo nosso)

A professora Margarida se utilizou de uma forma de avaliação que usava durante o ensino presencial, readequando-a para o ERE. Percebe-se uma reflexão sobre como os

alunos poderiam continuar apresentando uns para os outros suas produções sem estarem próximos fisicamente. A solução encontrada pela professora foi a realização e a disponibilização de gravação (ou o link do *YouTube*) no Moodle!

Consideramos que essa habilidade com o uso das tecnologias digitais manifestada pela professora Margarida também compõe seu CPC pessoal. Conforme citado no item anterior, ela nos revelou possuir experiências anteriores com tais tecnologias:

[...] então já tinha 4 anos lá [faculdade onde deu aulas EaD], então quando veio aqui o Moodle eu já sabia usar o Moodle, já sabia quais eram as ferramentas, como é que configurava página tudo aí, inserir vídeo, essas coisa todas, né? Então, nesse ponto, pra mim, não teve problema nenhum, porque eu já tava acostumada, e já era o Moodle que a gente usava lá também, né? Claro, Moodle sempre muda, né? Interface diferente tal, mas como eu já tinha o básico, o resto a gente pega. Então pra mim não foi problemático usar o Moodle em si, problemático foi dar aula remota, mas não usar o Moodle, então quanto as ferramentas, pra mim não tinha problema nenhum, tá? (Entrevista, grifo nosso)

E eu tenho um site próprio, [...] desde 2004, é quando eu criei o site, que aprendi HTML sozinha, aí fui fazendo e fui colocando lá. Então você vai ver 2004, 2006 e eu já tinha todos os meus conteúdos tudo lá só ia atualizando. Então, tendo Moodle ou não, eu sempre usei a parte online, porque tá tudo no meu site. (Entrevista, grifo nosso)

Uma característica importante do CPC pessoal da professora Margarida é o conhecimento em relação à avaliação. Em seu ReCo, a professora afirma que:

Minha avaliação não é do tipo memorística, onde o aluno tem que decorar para responder numa prova. Não concordo com esse tipo de avaliação. Eu trabalho com a aplicação de estudos de caso. Dessa forma eu não irei perguntar em uma avaliação: cite três tipos de caule aéreo, cite dois tipos de outra coisa. Deve haver um contexto, uma pergunta-chave, um estudo de caso que mobilize o conhecimento do aluno. Se o aluno responder a pergunta de acordo e o raciocínio dele dentro do esperado, eu consigo saber que ele absorveu o contexto sem precisar ficar pedindo para ele ficar citando as tipo de caule, raiz, etc. (ReCo IIP8, grifo nosso)

A professora Margarida aponta em seu ReCo que na avaliação “[...] Deve haver um contexto, uma pergunta-chave, um estudo de caso que mobilize o conhecimento do aluno.” Dessa forma, ela propõe que o aluno trabalhe a partir de um “estudo de caso”, buscando responder uma dada pergunta. Não identificamos durante as aulas da professora, o desenvolvimento de um estudo de caso propriamente dito, ao menos, aos moldes descrito na literatura sobre o tema. De acordo Nebesnik e Rosa (2021, p. 817), “casos são conhecidos como narrativas cujos personagens enfrentam decisões ou dilemas que, quando aplicados para ensinar, motivam os alunos a compreenderem os fatos que permeiam a história e a solucionarem um problema”. Os casos são utilizados

para ensinar habilidades de tomada de decisões profissionais. As autoras Sá e Queiróz (2010, p. 1) assumem que os casos têm “o intuito de colocar os alunos em contato com problemas reais, de estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas e a aprendizagem de conceitos da área em questão”. Consideramos que a professora Margarida, em seu CPC pessoal, tem conhecimento acerca das estratégias de ensino envolvidas nos estudos de caso, entretanto, em seu CPC em ação, ela não as efetiva, como recomendado por Herreid (1998; apud QUEIROZ; SACCHI 2020, p. 16): a) narrar uma história; b) despertar o interesse pela questão; c) ser atual; d) produzir empatia para com os personagens centrais; e) incluir diálogos; f) ser relevante ao leitor; g) ter utilidade pedagógica; h) provocar um conflito; i) forçar uma decisão; j) permitir generalizações; e k) ser curto. Não foi esse tipo de caso que a professora Margarida desenvolveu com seus alunos, mas sim a contextualização dos fatos diante do conteúdo de Biodiversidade Vegetal que estava sendo estudado.

Em se tratando de estratégias, a professora apresentou aos alunos uma variedade delas, todavia, destaca as limitações decorrentes do ERE:

Mesmo que você grave um vídeo fazendo experimento, não é a mesma coisa que o aluno tá ali mexendo, né, fazendo a lâmina dele, olhando no microscópio, então pra mim foi muito ruim, porque botânica só faz sentido pra mim se eu tiver essa vivência, né? É a botânica, no contexto e então foi muito ruim pra mim, sinceramente, tinha dias que eu ia falar, meu Deus, eu tava completamente desmotivada [...] (Entrevista, grifo nosso)

Buscando suprir tais limitações e, sobretudo, a impossibilidade de realização das atividades práticas, a professora Margarida gravou vídeos e áudios, apresentou vídeos de outros profissionais que estavam disponíveis na plataforma do *YouTube*, disponibilizou textos, slides e figuras sobre o conteúdo, manuais e cartilhas, além de um laminário em PDF. Ela articulou esse material ao longo de todo o semestre letivo, sempre destacando o combate à “cegueira botânica” como um dos principais objetivos no ensino de Biodiversidade Vegetal:

[...] esse módulo 2 tem tudo a ver com módulo 1 em relação à cegueira botânica. Sempre pensem assim gente, para a gente combater essa cegueira botânica, sempre trabalhar com o cotidiano, é a melhor coisa, melhor maneira de fazer as pontes, as relações. Não adianta vir com esse linguajar todo e fazer o aluno só decorar para uma prova e escrever [...]. (Aula 1, grifo nosso)

Consideramos que a professora Margarida, como uma professora com uma grande experiência na docência, utiliza de maneira intencional essas estratégias. Concordamos com Kulgemeyer et al. (2020) ao afirmar que o CPC pessoal afeta o CPC

em ação quando os professores explicam aos seus alunos o conteúdo. Ao trabalhar com seus alunos o conteúdo de Biodiversidade Vegetal, a professora Margarida apresentou em seu ReCo, durante as aulas e na entrevista concedida, uma clareza muito grande em relação ao propósito de mitigação da impercepção botânica. Durante as aulas, também reforçou junto aos alunos, a importância dessa mesma abordagem ser levada para as futuras escolas em que eles atuarão como professores.

Em pesquisa desenvolvida por Can (2021), junto a professores de química, sobre o conteúdo específico de equilíbrio químico em reações, foi percebido que, à medida que os professores ensinavam determinado conteúdo em sala, eles aprendiam mais sobre o valor pedagógico do currículo, selecionando conceitos centrais deste artefato. Os professores foram capazes de selecionar e usar várias estratégias apropriadas e precisas, operando diferentes representações para facilitar a compreensão do aluno sobre o conteúdo. Entendemos que, do mesmo modo, o CPC em ação da professora Margarida também é influenciado pelos anos que ela ensina o conteúdo de Biodiversidade Vegetal em cursos de formação de professores. Consideramos ser uma característica de uma professora experiente, que transita pela pesquisa na área de botânica e ensina conteúdos desta mesma área, articulando seu CPC pessoal com seu CPC em ação.

Em relação ao CPC coletivo, temos alguns indícios de como ele se desenvolve no contexto escolar da professora Margarida. De acordo com Carlson e Daehler (2019), o CPC coletivo representa um conhecimento mais canônico da ciência. Para Park (2019), o CPC coletivo também pode ser descrito como uma “coleção de CPC pessoais” compartilhada por um grupo de professores relacionados ao ensino de uma disciplina específica, um tópico específico ou um conceito específico. Para que esse “conjunto de CPC pessoais” se torne o CPC coletivo, dentro do que é proposto no Modelo Consensual Refinado (MCR), é necessário o compartilhamento, articulação e comunicação desse conhecimento pessoal entre o grupo de professores. Como apontado por Ellebæk (2021), a partir do que é relatado pelos professores, o pesquisador consegue entender as dimensões do CPC coletivo. O desenho metodológico empregado para a nossa produção de dados não abarcou toda a complexidade para captar o CPC coletivo, mas conseguimos alguns indícios desse domínio, principalmente na entrevista concedida pela professora Margarida:

[...] é a gente inaugurou o PIBID aqui, que não tinha né. Eu e o professor M, professor M da Zoologia que, aliás é o laboratório que fica junto com o meu, tem a botânica e aí Zoologia, os 2 um do lado do outro. E aí, depois de 5 anos

falei: já, também já cansou, né, cê tem um tempo também, eu acho que tudo tem um tempo, né? [...] (Entrevista, grifo nosso)

[...] na época, quando a gente entrou no remoto, eu tava na no grupo de Formação Continuada, né, dei até uma oficina junto com a professora T. sobre Moodle. [...]então já tinha 4 anos lá, então quando veio aqui o Moodle eu já sabia usar o Moodle, já sabia quais eram as ferramentas, como é que configurava página tudo aí, inserir vídeo, essas coisa todas, né? (Entrevista, grifo nosso)

Podemos perceber, no primeiro excerto, que a Professora Margarida relata dividir o laboratório com outro professor, que ministra outro conteúdo, no caso Zoologia. Também diz que ela e esse professor “inauguraram o PIBID”, indicando que existe uma troca de conhecimentos entre ambos. Embora essa troca entre o professor M e a professora Margarida não tenha se dado diretamente em virtude do conteúdo de Biodiversidade Vegetal, o episódio pode indicar uma articulação, um compartilhamento e uma comunicação de conhecimento pessoal desses professores, como apontado por Park (2019).

Além disso, consideramos que exista necessariamente, no câmpus da professora Margarida, uma troca de conhecimento entre os professores, uma vez que, ali, ocorrem as RNA semanalmente. Embora não tenha sido objeto de investigação desta pesquisa, as reuniões de área realizadas nos câmpus do IFSP, em sua gênese, pressupõem o compartilhamento de conhecimentos entre pares. A professora Margarida, no segundo excerto, inclusive, aponta que compartilhou conhecimentos sobre o Moodle com os demais professores para que as aulas remotas pudessem ser viabilizadas.

Ao longo de suas aulas, Margarida também levantou questões sobre a profissão docente com seus alunos:

[...] Além de sermos uma profissão muito solitária, 90% do tempo a pessoa trabalha sozinha, a gente tem as reuniões no caso do IF, a gente tem as reuniões de área, chamadas RNA, mas eu trabalhei em escolas do estado, escolas públicas, e a gente tinha o chamado HTPC, que são as reuniões, o horário de trabalho coletivo que os professores tem para seguir. Mas tirando esses horários, em que você conversa com os coordenadores, ou com os outros colegas, na maioria do tempo você tá sozinho. É você, seu diário, seu planejamento, suas aulas, sua turma e além de nós termos uma profissão boa parte do tempo solitária. (Aula 2, grifo nosso)

Nessa parte da aula, a professora Margarida destaca que, embora a profissão de professor seja, em alguma medida, solitária, existem momentos de compartilhamento das experiências docentes. Constitui-se, exatamente nestes instantes, a possibilidade de construção do CPC coletivo, resultante da interação com outros colegas, cujas questões pedagógicas e voltadas aos conteúdos específicos são trocadas com maior intensidade entre os pares, conforme já elucidado por Ellebæk (2021). Em sua entrevista, a

professora Margarida aponta que realiza um trabalho com professores de outras áreas, que não apenas a Biologia:

[...] Só tive um projeto integrador, mas é diferente, né porque eu fiz com a professora M. J. de artes [...] Eu dei, mas foi um semestre e chama projeto integrador, é que tem no médio, Que é bem diferente a proposta né, trabalhar com o projeto interligando arte e meio ambiente assim. Então, não era nem ligado a nenhuma matéria particular, nenhum conteúdo, né? (Entrevista. grifo nosso)

Entendemos que a experiência da Professora Margarida a permite compartilhar muitas vivências, não só no campo do conteúdo específico - da Biodiversidade Vegetal, mas também nos campos pedagógicos, didáticos, avaliativos e contextuais mais gerais. Os indícios do CPC coletivo ficaram evidentes no compartilhamento de conhecimentos pedagógicos e tecnológicos com outros professores. Podemos inferir que esse compartilhamento de conhecimentos tecnológicos pode ter favorecido o trabalho de outros professores durante o ERE, possivelmente contribuindo, como consequência, com o aprendizado dos estudantes. Para uma melhor compreensão do domínio do CPC coletivo, seriam necessárias outras abordagens, as quais esta pesquisa não se deteve.

Consideramos que pesquisas como a desenvolvida por nós permitem uma atenção maior ao processo de reflexão na e sobre a ação, como afirmam Silva e Fernandez (2021), permitindo uma análise esclarecedora de como se dá a mobilização dos conhecimentos da professora Margarida. Dessa forma consideramos que a professora Margarida, durante o período de excepcionalidade do ERE, demonstrou articular seus conhecimentos para ensinar o conteúdo de Biodiversidade Vegetal baseando-se em tecnologias digitais de informação.

Entendemos que esta pesquisa produziu dados inéditos ao acessar o CPC de uma professora formadora de professores, emaranhados na complexidade da verticalização de ensino e do ERE, num contexto excepcional pandêmico de um país de capitalismo periférico e que possui a maior biodiversidade vegetal do planeta, extremamente ameaçada no momento de nossa produção de dados.

7 CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES

A presente pesquisa nos permitiu ampliar a compreensão sobre o ensino nos Institutos Federais, especialmente sobre a verticalização que os caracteriza, bem como sobre como ocorreu o Ensino Remoto Emergencial (2020-2021) em tais instituições. O processo de produção, análise e discussão de dados realizado nesta pesquisa também nos permitiu ampliar a compreensão sobre como o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal foi mobilizado por professoras envolvidas nesse contexto de verticalização e ensino remoto. Assim, consideramos ter atingido os três objetivos específicos inicialmente proposto para a pesquisa, conforme destacamos a seguir.

A escolha por compreender como ocorre o processo de verticalização do ensino no IFSP a partir do olhar de coordenadoras e das professoras participantes desta pesquisa foi importante por dar voz a atores imersos na realidade da verticalização (a exemplo do que ocorre com a pesquisadora que conduziu esta pesquisa). Assim, pudemos realizar um diálogo entre os dados documentais, ou seja, o que está posto em termos teóricos/legais, e entre os olhares das participantes, ou seja, uma perspectiva a partir da vivência. Tal diálogo permitiu uma abordagem mais ampla sobre a política de verticalização e evidenciou aspectos relevantes sobre o tema.

- Não existem normativas do IFSP (pelo menos não que tenhamos identificado) que direcionem/orientem a atuação do docente de uma forma verticalizada, nem que indiquem/orientem como deve ser a atribuição de aulas visando efetivar tal política.
- As docentes, de modo geral, conhecem pouco sobre a política de verticalização dos IFs e nunca participaram de qualquer tipo de formações ou discussão coletiva sobre o tema em seus câmpus.
- O conceito de verticalização é complexo e envolve diferentes perspectivas, com interpretações distintas entre os próprios docentes do IFSP. Duas definições emergiram a partir da fala das participantes desta pesquisa: (1) oferta de cursos de níveis diversos na mesma instituição e (2) existência de um professor apto a

ministrar conteúdos diversos para diferentes níveis de ensino, em uma mesma instituição.

- A verticalização, segundo as participantes desta pesquisa, possui aspectos positivos tanto para os discentes, quanto para docentes. Os estudantes têm oportunidade de trilhar um itinerário formativo completo na instituição que, em alguns câmpus, pode envolver desde o Técnico Integrado ao Ensino Médio até a Pós-graduação. O próprio compartilhamento de espaços por estudantes de diferentes níveis pode ser um estímulo para seguir nos estudos. Sobre os docentes, foi destacado que o professor atuante da Licenciatura pode aprimorar sua prática trabalhando também no Técnico Integrado ao Médio, pois ocorre uma aproximação com a realidade da Educação Básica.
- Desafios de diversas naturezas também foram apontados pelas participantes em relação ao ensino verticalizado, com destaques para a parte pedagógica, como a necessidade de intenso trabalho de planejamento dos docentes para adequação de linguagens, conteúdos, objetivos, estratégias e avaliações a turmas de diferentes níveis de ensino. Nesse sentido, podemos interpretar que as participantes destacam a necessidade de grande mobilização de CPC por parte do professor ao atuar de forma verticalizada. Ainda, pode ocorrer uma falta de transparência, acompanhada de favorecimento de docentes mais antigos, nas atribuições de aulas, limitando a real implementação da verticalização. Outro desafio refere-se ao preconceito de alguns professores, que consideram ensinar no Técnico Integrado ao Médio uma atividade de menor prestígio, e não atuam neste seguimento. Também foi destacado que a verticalização pode não levar em consideração o perfil do docente (que teria maior habilidade ou identificação com um dado nível de ensino).
- Especificamente sobre o ensino verticalizado de Botânica (Biodiversidade Vegetal), verificamos que existe a situação em que ele é empreendido na Licenciatura em Ciências Biológicas por profissionais que não são biólogos, nem licenciados, mas sim são agrônomos. Nos causa preocupação de como são desenvolvidos os conteúdos de Botânica por esses profissionais. Será que eles, por exemplo, conseguem realizar uma abordagem evolutiva para esse tema? Nossa preocupação não é infundada, uma vez que, essas aulas poderiam ser ministradas por professores biólogos licenciados (o câmpus possui disponibilidade desses profissionais). Pelo que conseguimos apurar, esse

professores biólogos não se sentem preparados para desenvolver conteúdos de Botânica na Licenciatura como os agrônomos.

A partir dessas conclusões, podemos realizar algumas proposições visando contribuir para uma implementação mais efetiva da verticalização, com a intenção de que ela não represente apenas uma precarização do trabalho docente, mais sim uma importante política pública educacional. Consideramos ser importante que os servidores recebam “formação institucional” acerca da ideia da verticalização e de toda a complexidade envolvida na prática docente verticalizada no âmbito dos IFs. Afinal, tal verticalização é um dos pontos que diferenciam a educação dentro dos Institutos Federais das demais instituições de educação profissional. Como espaço de formação para os docentes do IFSP, destacaram-se as Reuniões de Área (RNA), que se constituem como um dos espaços importantes para a formação dos docentes e ampliação do debate transversal sobre a função social do IFSP, o Projeto Político Pedagógico Institucional, o currículo e a verticalização do ensino. Consideramos que o tema da verticalização deve ser discutido nas RNAs, bem como, ampliado junto aos servidores técnicos administrativos dos IFs, uma vez que, na condição de profissionais da educação, também exercem função de educadores; quiçá, assumam um caráter de assembleia popular, envolvendo alunos e toda comunidade, efetivando um projeto democrático, aos moldes preconizados por Eliezer Pacheco, um dos idealizadores do Instituto Federal. Além das RNAs como espaços de formação, encontramos também as Equipes de Formação Continuada, que desenvolvem trabalhos para a valorização do profissional da educação, o aprimoramento da prática docente, a reflexão sobre os saberes pedagógicos, mas não encontramos diretamente ações relacionadas à discussão da verticalização nos IFs e seu impacto no cotidiano da prática escolar. Assim, também sugerimos que a temática da verticalização seja encampada pelas Equipes de Formação Continuada. Um encaminhamento institucional, não menos importante, é que seja desenvolvida entre os docentes uma cultura do entendimento das atribuições do professor EBTT. O processo de verticalização transpassa as atribuições do cargo, sendo essencial a percepção dos docentes sobre a importância de ministrar aulas para a Educação Básica e Ensino Superior. Ministrar aulas para a Educação Básica faz parte das atribuições do professor EBTT e não é um desprestígio, ao contrário, é uma função social importantíssima dentro dos IFs. Além do mais, é uma oportunidade dos estudantes terem aulas com professores mestres e doutores e, esses últimos, por sua vez, exercitarem a construção de estratégias de ensino diversificadas e plurais.

Quanto à implantação do Ensino Remoto Emergencial no IFSP e seus desdobramentos ao longo dos anos que foi instituído, esperamos que novas situações como a pandemia de COVID-19 estejam muito distantes. No entanto, consideramos importante a compreensão sobre como o ensino remoto ocorreu neste período, para que possamos aprender, aprimorar nossas práticas e evitar os mesmos equívocos no futuro. Visando tal compreensão, optamos pela pesquisa documental como principal abordagem, o que nos permitiu traçar um panorama abrangente das etapas legais/normativas envolvidas. No entanto, ao realizar a pesquisa durante o período de pandemia, também conseguimos compreender a questão a partir da visão das professoras Rosa e Margarida, o que julgamos um ponto positivo, por trazer aspectos que não poderiam ser captados apenas pela “fria” análise sistemática dos documentos. Assim, a partir dessa triangulação, verificamos pontos de destaque nesse processo de implementação.

- Não existiu um direcionamento/orientação mais geral para todos IF's do país.
- Os gestores do IFSP realizaram consultas a órgãos normativos da Educação e debateram, junto à comunidade, durante 5 meses (março a julho de 2020) as melhores formas para que as aulas migrassem para o formato digital, utilizando como ambiente virtual de aprendizagem a plataforma Moodle.
- Por parte do IFSP houve uma tentativa de compartilhamento de conhecimentos com uso de TIDCs pelos professores mais experientes (ex. a Profa. Margarida relatou que organizou com outras colegas do Grupo de Formação Continuada, partilha de conhecimentos, inclusive por ela ter experiência anterior no uso de tecnologia, atuando em iniciativas de Educação a Distância). Todavia, não ocorreu uma institucionalização de formação continuada para os professores sobre esse tema, de forma que o Ensino Remoto ocorreu mesmo com a falta de formação expressada pelos professores (ex. a professora Rosa citou. que não era experts em tecnologias e que para o ERE “se virou”, não fazendo qualquer menção ao apoio institucional).
- O IFSP realizou consulta junto a seus alunos sobre acesso, porém via online, abarcando apenas quem já possuía algum acesso à internet. Compreende-se a complexidade da situação e a limitação para acesso de informações no contexto pandêmico. No entanto, os dados da consulta refletiram uma realidade

enviesada. Isso pôde ser verificado durante a prática das professoras Rosa e Margarida, que constataram as dificuldades de acesso de seus estudantes.

- Especificamente sobre a abordagem da Botânica (Biodiversidade Vegetal), verificamos que todas as práticas das professoras foram fortemente influenciadas pelo contexto do ensino remoto. Tais professoras tiveram que adaptar diversos elementos constituintes de seu CPC para o novo contexto. O aspecto mais destacado pelas professoras foi a dificuldade de lidar com a ausência de aulas práticas, em laboratório e campo. Verificamos ainda outros pontos relevantes, como os desafios da falta de interação direta das professoras e os estudantes e entre os próprios estudantes, bem como as dificuldades para manutenção do bem-estar e a saúde mental das professoras e dos estudantes.

Assim, evidenciamos um cenário geral de incertezas relacionado à implementação do ensino Remoto Emergencial nos câmpus do IFSP, em parte causadas pela própria situação de condução geral da pandemia nas esferas governamentais, mas também pela falta de direcionamento e auxílio à comunidade do IFSP por parte da gestão da instituição, agravando a situação desafiadora vivenciada por estudantes, suas famílias, professores, coordenadores e funcionários. Ficou evidente o empenho das professoras em manter o vínculo com seus estudantes e em mobilizar seus conhecimentos docentes, incluindo o CPC, visando à adaptação ao ensino remoto.

A realização de um estudo de casos múltiplos nos permitiu investigar mais profundamente como aconteceu essa adaptação realizada pelas professoras Rosa e Margarida em sua práxis educativa, especialmente em relação à Biodiversidade Vegetal. Pudemos acessar e compreender como ocorreu a mobilização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo dessa temática por duas professoras envolvidas em um contexto muito peculiar, no qual ambas trabalham no IFSP e, portanto, vivenciam a verticalização, e estavam atuando no Ensino Remoto Emergencial. Ainda, possuem perfis que se aproximam por serem experientes, possuírem formação em nível de pós-graduação e grande familiaridade com a Botânica, bem como serem autoras de livros didáticos.

O modelo de CPC escolhido (MAGNUSSON; KRAJICK; BORKO, 1999) para este estudo de casos múltiplos se mostrou um referencial teórico-metodológico adequado, por guiar a atenção de pesquisa aos pontos realmente relevantes na constituição do CPC das professoras. A realização de análise de conteúdo permitiu explorar de forma sistemática e detalhada os dados produzidos dentro de cada categoria

estabelecida *a priori* com base nesse modelo. Outro ponto importante referente ao uso desse modelo foi facilitar a discussão com a literatura, uma vez que é amplamente utilizado. Por outro lado, também buscamos uma perspectiva mais ampla e atual sobre o CPC ao estabelecer um diálogo dos dados produzidos com o Modelo Consensual Refinado (CARLSON; DAEHLER, 2019), a medida que estudávamos o CPC pessoal, em ação e coletivo das professoras Rosa e Margarida. Assim, apesar de ser uma abordagem bastante trabalhosa, consideramos uma proposição relevante para as pesquisas na área de CPC aliar os dois modelos, em uma rica perspectiva, que permite compreender o CPC de forma muito completa, explorando desde detalhamentos de seus componentes e orientação de ensino, até aspectos abrangentes como o raciocínio pedagógico dos professores nas ações de planejar, ensinar e refletir.

Como uma limitação do estudo de casos múltiplos, apontamos que poderíamos ter investigado cada uma das professoras ao atuar em dois diferentes níveis de ensino dentro do cenário de verticalização (Licenciatura e Ensino Técnico Integrado Médio). Isso nos permitiria investigar como uma mesma professora modula seu CPC em virtude do contexto e dos estudantes. Deixamos tal investigação como uma sugestão para futuros trabalhos, que complementem e dialoguem com o atual. Apesar disso, conseguimos selecionar uma professora que estava atuando no Ensino Técnico Integrado Médio, Rosa, e outra na Licenciatura, Margarida. A partir da triangulação entre os dados produzidos com os questionários de Representação de Conteúdo, das aulas e das entrevistas, conseguimos realçar aspectos importantes da mobilização do CPC de Biodiversidade Vegetal de cada professora, identificando diversas aproximações, como as destacadas a seguir:

- Todas as categorias e subcategorias (conhecimentos e seus componentes) que constituem o CPC (Modelo de MAGNUSSON; KRAJICK; BORKO, 1999) foram contempladas em nossas análises. Também identificamos o CPC pessoal e em ação de forma clara (Modelo Consensual Refinado). Já sobre o CPC coletivo, seu acesso não foi favorecido pelo desenho desta pesquisa. Mesmo assim, pudemos observar alguns indicativos (ex. quando a professora Margarida comenta que auxiliou outras com as tecnologias digitais, durante o ERE e quando a professora Rosa apresentou que existe uma discussão entre os professores da Educação básica sobre quais conteúdos são os mais importantes).
- O CPC foi mobilizado de forma contundente para adaptarem sua prática ao ERE e valorizar o ensino verticalizado, seja por propiciar boas oportunidades para os

estudantes participarem de um percurso formativo amplo no IFSP, seja por permitir aos professores da Licenciatura uma maior aproximação com a Educação Básica. Porém, ambas reconhecem que conhecem pouco sobre a política de verticalização.

- Sobre o Conhecimento do Currículo de Ciências, as professoras apresentam clareza quanto aos objetivos do ensino da temática, incluindo mitigar a impercepção botânica. Ainda, possuem profundo conhecimento do conteúdo de Biodiversidade Vegetal e apresentaram assuntos pouco convencionais como ideias centrais para ensinar tal temática, como aspectos ecológicos e fisiológicos.
- O Conhecimento do Entendimento dos Estudantes também é bastante desenvolvido, pois compreendem pré-requisitos para aprender sobre o tema (ex. a professora Rosa aponta que os alunos deveriam ter uma compreensão de aspectos evolutivos para entender Biodiversidade Vegetal e pensar em sua conservação.), bem como as dificuldades para ensiná-lo (ex. a professora Margarida percebe a dificuldade que os alunos possuem para aprender Biodiversidade Vegetal sem aulas práticas e tenta adaptar suas estratégias para o Ensino Remoto).
- O desenvolvimento dos Conhecimentos de Estratégias Instrucionais é contundente nas professoras, que apresentam a abordagem evolutiva como ponto forte e convergente de suas práticas. Outra constante é a realização de atividades que têm o estudante como protagonista e a coerência entre objetivos-estratégias-avaliação do ensino. Valorizam profundamente as aulas práticas e destacam como a maior dificuldade do ERE a impossibilidade de realizá-las. No entanto, buscaram formas alternativas para tal abordagem, como, por exemplo, apresentação e produção de vídeos pelas professoras e pelos estudantes, uso de laminário virtual e realização de atividades em casa, como observações e elaboração de terrário.
- Quanto ao Conhecimento da Avaliação na Ciência, embora apresentem algumas concepções diferentes sobre instrumentos avaliativos e empreendam a avaliação de formas diferentes, ambas possuem este conhecimento desenvolvido, sendo possível detectar indícios do processo de reflexão (CPC em ação) no caso de ambas.

Pensando-se nas peculiaridades de cada professora, verificamos que elas mobilizaram de forma apropriada seu robusto CPC de Biodiversidade Vegetal, apropriando sua prática ao nível de ensino em que atuaram no ERE.

- Concluimos que a professora Rosa, ao atuar no Ensino Técnico Integrado ao Médio no ERE, apresentou Orientação de ensino “Investigação”, tratando todo conteúdo de Biodiversidade Vegetal por meio do Ensino por Investigação. A professora concentra-se em características do sistema vascular de plantas e não no sistema reprodutivo, o que é muito pouco usual. A questão da reprodução é trabalhada em outro momento do currículo, em conjunto com a parte de Genética. Consideramos a abordagem inovadora e muito interessante. Assim, sugerimos que o recorte realizado pela professora possa ser uma inspiração para outros docentes, ao ensinar Biodiversidade Vegetal no Ensino Técnico Integrado ao Médio. Seria uma alternativa, uma vez que, a exemplo de Rosa, muitos professores passam pelo dilema de ter que escolher temas e abordagens em uma situação de abordar um conteúdo extenso em pouco tempo (na rede pública estadual e em geral nos câmpus do IFSP, com normalmente duas aulas semanais). Outra peculiaridade da professora Rosa refere-se às reflexões sobre avaliação. Ela declarou estar em um processo de revisão de suas práticas, que são majoritariamente baseadas na verificação do conhecimento conceitual dos estudantes. Reconhece que o vestibular é uma das principais razões que influenciam tal prática. A professora considera a prova escrita (que ela costuma aplicar com consulta) um instrumento importante para organização dos pensamentos dos estudantes. Também utiliza a autoavaliação e, no ERE, utilizou a elaboração frequente de textos curtos, prática que ela pensa em manter no ensino presencial.
- Já sobre o CPC da Professora Margarida, ao atuar na Licenciatura no ERE, verificamos uma oscilação entre duas Orientações de ensino: “Didática” e “Atividade dirigida”. A partir dos dados produzidos com a entrevista, podemos inferir que, no ensino presencial, a segunda orientação seja mais presente. Porém, uma nova pesquisa seria necessária para efetivamente testar tal hipótese. A prática da professora está profundamente ancorada no ensino contextualizado, promovendo forte aproximação dos conteúdos de Biodiversidade Vegetal ao cotidiano dos estudantes. Não obstante, uma característica muito marcante, detectada durante as aulas analisadas, foi a forma com que a professora

Margarida realizou a mediação do “como” e do “por que” ensinar os conteúdos de botânica relativos à Biodiversidade Vegetal junto aos seus alunos. Em muitos momentos, ela conduziu os estudantes a pensarem estratégias para o ensino dos conteúdos de botânica, de forma contextualizada. Para a professora Margarida, a falta de contextualização é responsável por muitas pessoas não gostarem de Botânica, reforçando a Impercepção Botânica. Esses aspectos tão contundentes foram evidenciados por meio de um conhecimento em particular, bastante característico do CPC da professora Margarida, que chamamos de “Ensinar a ensinar”. Como uma proposição, argumentamos que tal conhecimento deve ser incorporado ao modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999), junto ao Conhecimento das Estratégias Instrucionais, na subcategoria “Conhecimentos das Metodologias de Ensino de Ciências”, especificamente em situação em que se investiga professores formadores, que atuam na Licenciatura. Hipotetizamos que professores com o componente “Ensinar a ensinar” bem desenvolvido são capazes de auxiliar de forma mais contundente na formação de seus licenciandos. A professora Margarida realiza avaliação continuada e aplica uma ampla gama de instrumentos, o que foi detectado no ERE e, segundo a professora, isso também ocorre no ensino presencial. Ela destacou que a prova baseada na verificação de conteúdos não figura entre seus instrumentos de avaliação, uma vez que lida com licenciandos e busca exemplificar com sua prática estratégias que eles podem utilizar no futuro.

Finalmente, ressaltamos que as conclusões aqui apresentadas são válidas para os contextos e participantes investigados na presente pesquisa. As proposições são embasadas em nossos achados e discussões. Parte delas referem-se a futuras investigações que possam ampliar a presente e trazer novas perspectivas para a área de pesquisa em Ensino de Biologia (especialmente referentes à formação de professores e conhecimentos docentes), bem como referem-se a aspectos práticos que podem contribuir com o ensino verticalizado no IFSP e com o ensino de botânica.

REFERÊNCIAS

ALONZO, A. C.; BERRY, A.; NILSSON, P. Unpacking the Complexity of Science Teachers' PCK in Action: Enacted and Personal PCK. In A. Hume, R. Cooper, A. Borowski (Eds.), **Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science**. Singapore, Springer. 2019. p. 271-286.

ALUNOS do IFSP estão sem alternativas para retomar as aulas. **Jornal da EPTV 1ª Edição**, Campinas/Piracicaba, ano 2020. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/8607660/>. Acesso em: 19 jun. 2023.

AMORIM JÚNIOR, Jorge Washington de; SCHLINDWEIN, Vanderléia de L. Dal Castel; DE MATOS, Luís Alberto Lourenço. O trabalho do professor EBTT: entre a exigência do capital e a possibilidade humana. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, p. 1217-1232, 2018. Disponível em <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/11894> Acesso em: 01 set. 2023.

ANDERSON, C.W.; SMITH, E. L. Teaching science. In: RICHARDSON-KOEHLER, V. (Ed.), **Educators handbook: A research perspective**. New York:Longman, p. 84-111, 1987.

ANDRADE LEITE, Fabiane de ; RADETZKE, Franciele Siqueira. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **Vidya**, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017. Disponível em <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/1560>. Acesso em 14 set. 2023.

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação?. **Revista da FAEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013. Disponível em <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeba/article/view/7441> Acesso 31 ago. 2023.

ARAUJO, Leonardo Augusto Luvison; SANTANA, Carolina Maria Boccuzzi; FRANZOLIN, Fernanda. Brazilian teachers' views and experiences regarding teaching biodiversity in an evolutionary and phylogenetic approach. **Evolution: Education and Outreach**, v. 16, n. 1, p. 1-20, 2023. Disponível em <https://evolution-outreach.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12052-023-00191-9>. Acesso em 30 set. 2023.

ARAÚJO, José Júlio César do Nascimento. **A precarização da formação de professores para a educação básica no Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Acre–Campus Cruzeiro do Sul**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Amazonas. 2018. Disponível em https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6383/5/Tese_Jos%c3%a9%20J%c3%balio%20C%c3%a9sar%20do%20Nascimento.pdf Acesso em: 01 set. 2023.

ARAUJO, José Júlio César do N. A precarização do trabalho nos institutos federais de educação no Brasil. **Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo**, novembro, 2018.

Disponível em <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/11/institutos-educacao-brasil.html> Acesso em: 14 set. 2022.

ARAUJO, José Júlio César do N. Política de Expansão do Ensino Superior e a formação de professores na Amazônia: o caso do Estado do Acre. In: FARIAS, Cleilton S.; ARAUJO, José Júlio César do N.. **Os Institutos Federais de Educação na Amazônia: caminhos, desafios e Proposições**. Curitiba: CRV, 2016.

ARAÚJO, José Júlio César do Nascimento; MOURÃO, Arminda Rachel Botelho. A hibridização institucional da rede federal de educação técnica e tecnológica do Brasil. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, n. 15, p. 139-157, 2015. Disponível em <https://revistas.ucp.pt/index.php/investigacaoeducacional/article/view/3414>. Acesso 01 set. 2023.

ARAUJO, José Júlio César do N.; MOURAO, Arminda Rachel B. A hibridização institucional da rede federal de educação técnica e tecnológica do Brasil. **Revista Portuguesa de Investigação Educacional**, Porto, v. 15, p. 115-133, 2015. Disponível em <https://revistas.ucp.pt/index.php/investigacaoeducacional/article/view/3414> Acesso em 01 set. 2023.

ARAUJO, José Júlio César do N.; MOURAO, Arminda Rachel B. Institutes Hybrids: the waywardness reform of technical education in Brazil. **Asian Academic Research Journal of Social Sciences and Humanities**, Índia, v. I, p. 124-146, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/11378582/INSTITUTES_HYBRIDS_THE_WAYWARDNESS_REFORM_OF_TECHNICAL_EDUCATION_IN_BRAZIL_JOS%C3%89_J%C3%9ALIO_C%C3%89SAR_DO_NASCIMENTO_ARA%C3%9AJO_1_ARMINDA_RACHEL_BOTELHO_MOUR%C3%83O < > Acesso em: 14 set. 2022.

ARMELLINE, Cynthia Carneiro et al.. PCK de diversidade vegetal: investigação com estudantes do PIBID envolvidos em atividades de cultivo de alimentos. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/75997>>. Acesso 07 fev.2023.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020. Disponível <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621> Acesso em 14 set. 2022.

ARRUDA, Maria da Conceição Calmon; PAULA, Lucília Augusta Lino de. Os Institutos Federais como instituição formadora de professores: expectativas e contradições. In: **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – UNICAMP, 2012, Campinas: Junqueira&Marin Editores, 2012. p. 001538-49.

AYDENIZ, M.; GÜRÇAY, D. Assessing and Enhancing pre-service Physics teachers' Pedagogical Content Knowledge (PCK) through reflexive CoRes construction. **International Online Journal of Education and Teaching**, v. 5, n. 4, p. 957-974,

2018. Disponível em <https://www.semanticscholar.org/paper/Examination-the-Knowledge-of-Student-Understanding-Inaltekin-Ak%C3%A7ay/e19d2de181335b45d74cfc39d6548c600fd767c6> Acesso em 31 ago. 2023.

BALLERINI, K. J. **Características da base de conhecimentos de Professores no ensino de biologia celular a partir de um Curso de formação continuada**. 2014. 252 f. (Dissertação Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014. Disponível em <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/116066/000811648.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso 30 out. 2022.

BARBOSA, Alessandro Tomaz; FERREIRA, Gustavo Lopes; KATO, Danilo Seithi. O ensino remoto emergencial de Ciências e Biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da Regional 4 da Sbenbio (MG/GO/TO/DF). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 379-399, 2020. Disponível em <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/396>. Acesso 11 set. 2023.

BARBOSA, P.P.; URSI, S. Desafios ainda persistentes no Ensino de Botânica: Explorando Contextos e Influências In: S PEDRINI, A.G.; URSI, S (orgs). **Metodologias para Ensinar Botânica**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. pg 16-41.

BARBOSA, P.P.; URSI, S. Panorama internacional das pesquisas em ensino de botânica. In: Carlos Wallace do Nascimento Moura, Gustavo Hiroaki Shimizu (Orgs.) **Botânica: para que e para quem? Desafios, avanços e perspectivas na sociedade contemporânea**. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, p.369, 2022.

BARBOSA, Pércia Paiva. **Licenciatura EAD em Ciências e Biodiversidade Vegetal: bases de conhecimento docente, crenças de formadores, percepções e produções de estudantes**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019. Disponível em <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-25062019-085110/pt-br.php> Acesso 31 ago. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições70, 2016.

BAUM, David A.; SMITH, Stacey DeWitt; DONOVAN, Samuel SS. The tree-thinking challenge. **Science**, v. 310, n. 5750, p. 979-980, 2005. Disponível em <https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/science.1117727>. Acesso 02 fev. 2023.

BEAMES, Joanne R.; CHRISTENSEN, Helen; WERNER-SEIDLER, Aliza. School teachers: the forgotten frontline workers of Covid-19. **Australasian Psychiatry**, v. 29, n. 4, p. 420-422, 2021. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10398562211006145>. Acesso em 29 set. 2023.

BIZERRA, A.F, URSI, S. Introdução aos Estudos da Educação. In: Lopes, S.G.B.C. e Visconti, M.A. (Orgs) **Licenciatura em Ciências**. UNIVESP. Edusp. 2014

BIZOTTO, Fernanda Marisca; GHILARDI-LOPES, Natalia Pirani; SANTOS, Charles Morphy D. A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior

sobre evolução e diversidade das plantas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 394-411, 2016. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5657313>. Acesso em 14 set. 2023.

BOGDAN R.;BIKLEN S. **Investigação qualitativa em educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora. 1994.

BONFIM, Alexandre Maia do; RÔÇAS, Giselle. Educação superior e educação básica nos Institutos Federais: a verticalização e a capilaridade do ensino a partir da avaliação dos docentes. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 14, p. 6697, 2018. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/6697/pdf>. Acesso 07 set. 2023.

BONFIM. Alexandre Maia do. O Convívio da educação superior com a educação básica nos Institutos Federais: perderemos essa oportunidade?. In: ANJOS, Maylta Brandão dos; RÔÇAS, Giselle (orgs). **As políticas públicas e o papel social dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. Série Reflexões. Volume 1. p. 77-116. Natal: Editora do IFRN, 2017. Disponível em: <http://www.gptec.org/acervo/ReflexoesIFv1.pdf> Acesso em 20 jul. 2022.

BOZNIAK, E. C. Challenges facing plant biology teaching programs. **Plant Science Bulletin**, 40, 42-26, 1994.

BRANDÃO, C. R. F. A pesquisa em biodiversidade. In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. (Ed.). **Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: vida, divulgação e educação**. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010. p. 08–12.

BRANSDSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (Org.). **Como as pessoas aprendem**: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: SENAC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plataforma Nilo Peçanha**. Brasília, 2023a. Disponível em <https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **O que é educação a distância?** Brasília, 2023b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/355-perguntas-frequentes-911936531/educacao-a-distancia-1651636927/12823-o-que-e-educacao-a-distancia>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 906, de 22 de novembro de 2022 - Dispõe sobre a autorização de funcionamento do Campus Bauru do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 220, seção I, p. 35. 2022b Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-906-de-22-de-novembro-de-2022-445386671>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 913, de 22 de abril de 2022a - Declara o encerramento da Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) em decorrência da infecção humana pelo novo coronavírus (2019-nCoV) e revoga a Portaria GM/MS nº 188, de 3 de fevereiro de

2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição: 75-E, seção 1 – Extra E, p. 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-913-de-22-de-abril-de-2022-394545491>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Economia. Instrução Normativa SGP/SEDGG/ME N° 90, de 28 de setembro de 2021. Estabelece orientações aos órgãos e entidades do Sistema de Pessoal Civil da Administração Pública Federal - SIPEC para o retorno gradual e seguro ao trabalho presencial. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Brasília, n. 187, seção p. 1, 01 out. 2021e. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-sgp/sedgg/me-n-90-de-28-de-setembro-de-2021-349566093>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP n. 6/2021. Diretrizes nacionais orientadoras para a implantação de medidas no retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem e para a regularização do calendário escolar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 ago. 2021d, seção I, p. 34. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=195831-pcp006-21&category_slug=julho-2021-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP n. 2, de 5 de agosto de 2021. Institui Diretrizes Nacionais orientadoras para a implementação de medidas no retorno à presencialidade das atividades de ensino e aprendizagem e para a regularização do calendário escolar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 148, 6 ago. 2021c, seção I, p. 51. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-2-de-5-de-agosto-de-2021-336647801>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Despacho, 4 de agosto de 2021. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 147, 5 ago. 2021b, seção I, p. 34. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Despacho-Mec-sn-2021-08-04.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria interministerial n. 5, de 4 de agosto de 2021. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 147, 5 ago. 2021a, seção I, p. 33. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-n-5-de-4-de-agosto-de-2021-336337628?fbclid=IwAR30vFDv0okKtb1bwLfvTNQ-EOOrEUpUCAuGB0V_AO2NgA30Nhl3XagNzr0. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Nota de esclarecimento**. Brasília, 2020k. Disponível em: <https://www.consed.org.br/storage/download/5e78b3190caee.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n° 544, de 16 de junho de 2020 - Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC n° 343, de 17 de março de 2020, n° 345, de 19 de março de 2020, e n° 473, de 12 de maio de 2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2020j. n. 114, seção 1, p. 62. Disponível

em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-junho-de-2020-261924872>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP n. 5/2020. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1 jun. 2020i, seção I, p. 32. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=145011-pcp005-20&category_slug=marco-2020-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Comitê de crise. **Nota 06, de 28 de abril de 2020h**. Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/Comite/Nota_da_Reitoria_N_06_Desdobramentos_da_Pandemia.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 376, de 3 de abril de 2020 - Dispõe sobre as aulas nos cursos de educação profissional técnica de nível médio, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 66, 6 abr. 2020g, seção I, p. 66. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-376-de-3-de-abril-de-2020-251289119>. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL. Medida provisória n° 934, de 1° de abril de 2020. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo. Brasília, DF, 1 abr. 2020f. Seção I, p. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/mpv/mpv934.htm#:~:text=MPV%20934&text=Estabelece%20normas%20excepcionais%20sobre%20o,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL. Decreto Legislativo n° 6, de 2020. Reconhece, para os fins do art. 65 da Lei Complementar n° 101, de 4 de maio de 2000, a ocorrência do estado de calamidade pública, nos termos da solicitação do Presidente da República encaminhada por meio da Mensagem n° 93, de 18 de março de 2020. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Edição extra C, 2020e. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/DLG6-2020.htm. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Comitê de crise. **Nota 03, de 14 de março de 2020d**. Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/Nota_do_Comit_de_Crise_N_03_de_14_de_marco_de_2020.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ofício circular 2/2020/CGLNES/GAB/SESU/SESU-MEC**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 10 mar. 2020c. Assunto: COVID 19. Disponível em: https://www.uffs.edu.br/institucional/reitoria/diretoria_de_comunicacao_social/noticias/arquivos-das-noticias/oficio-mec. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Atos do Poder Legislativo. Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020b - Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição: 27, seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-13.979-de-6-de-fevereiro-de-2020-242078735>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro. Portaria nº 188, de 3 de fevereiro de 2020a - Declara Emergência em Saúde Pública de importância Nacional (ESPIN) em decorrência da Infecção Humana pelo novo Coronavírus (2019-nCoV). **Diário Oficial da União**, Brasília, Edição: 24-A, seção 1 - Extra, p. 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-188-de-3-de-fevereiro-de-2020-241408388>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL **Instituições da Rede Federal** - 2019. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/instituicoes> Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019- Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 239, seção 1, p. 131. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913>. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, CNE, Brasília, DF, 22 nov. 2018. Seção I, p. 21. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRASIL **Decreto Nº 9.057, DE 25 de maio de 2017** Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União** seção. 1 p. 3, Brasília, DF Disponível em https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20238603/do1-2017-05-26-decreto-n-9-057-de-25-de-maio-de-2017-20238503 Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, DF: Governo Federal, 2017. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRASIL. **Lei n. 11. 892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília, DF: Governo Federal, 2008a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.html. Acesso em: 03 jun. 2023.

BRASIL . **Lei n. 11.784, de 22 de setembro de 2008**. Dispõe sobre a reestruturação do Plano Geral de Cargos do Poder Executivo – PGPE. Brasil, 2008b Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11784.htm>. Acesso em: 24 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES N°:306, de 07 de outubro de 2004**: Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agrônoma ou Agronomia. Brasília, MEC, 2004. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces306_04.pdf. Acesso 24 ago. 2023.

BRASIL Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio** Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso 24 ago. 2023.

BRASIL. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Terceiro e quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso 24 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 2208**, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o art. 36 e os artigos 39 a 42 da Lei nº 9394/96. Diário Oficial da União de 18/04/1997, seção 1, p. 7760. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2208.htm. Acesso em: 24 ago. 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 19 jun. 2023.

BRISCOE. C. The dynamic interactions among beliefs, role metaphores and teaching practices: a case study of teacher change. **Science Education**, v. 75, n.2. p. 185-99. 1991. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730750204> Acesso 30 ago. 2023.

BRITO, A. E. Professores experientes e formação profissional: Evocações... narrativas... e trajetórias... **Linguagens, Educação e Sociedade**. Teresina, Piauí, Ano 12, n. 17, 2007.

BRITO, Deusdete de Souza; CALDAS, Fabrizio Soares. A evolução da carreira de magistério de ensino básico, técnico e tecnológico (EBTT) nos Institutos Federais. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 10, p. 85-96, 2016. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/4024>. Acesso em 01 set. 2023.

BUENO, Vania Batista; GONZALEZ, Carlos Eduardo. O processo de avaliação da aprendizagem no ensino de ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 1, n. 1, 2020. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10777>. Acesso em 14 set. 2023.

BURKE, Rory et al. Botanical boom: A new opportunity to promote the public appreciation of botany. **Plants, People, Planet**, v. 4, n. 4, p. 326-334, 2022. Disponível em <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ppp3.10257>. Acesso em 28 set. 2023.

CABRERA, Claudia. ¿ Qué información sobre los alumnos consideran relevante los docentes y qué implicación tiene sobre sus prácticas?. **Cuadernos de investigación educativa**, v. 2, n. 13, p. 55-72, 2006. Disponível em <https://dspace.ort.edu.uy/handle/20.500.11968/3518>. Acesso 14 set. 2023.

CACHAPUZ, A; GIL-PEREZ, O; CARVALHO, A. M. P; PRAIA, J; VILCHES, A. (orgs.) **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAIN, C. R.; GRAVES, S. B. Biology Teacher Preparation and PCK: Perspectives from the Discipline. In: UZZO, S. M. et al. (Ed.). **Pedagogical Content Knowledge in STEM. Advances in STEM Education**. New York: Springer, Cham, 2018. p. 133–144

CAMARGO, Matheus Guedes. Re: Pergunta sobre Ensino Remoto nos Campus do IFSP - Tese de doutorado [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <kelma@ifsp.edu.br> em 8 de mar. de 2021.

CAMARGO, SANDRA A. F.; ROSA, S. V. L. Professores Experientes e o Trabalho Docente na Escola Pública de Ensino Fundamental: Significado e Sentidos da Atividade de Esinar. In: XXII Simpósio de Estudos e Pesquisas da Faculdade de Educação, 2015, Goiânia. XXII SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO **Ciência e Formação: Utopias e Desencantos**, 2015. v. I. p. 273-281.

CAMPELLO, Ana Margarida. "Cefetização" das Escolas Técnicas Federais-Projetos em disputa, nos anos 1970 e nos anos 1990. **Educação & Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 26-35, 2007. Disponível em <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/92>. Acesso em 01 set. 2023.

CAN, Hatice Belge. Enacted Pedagogical Content Knowledge Profiles of Chemistry Teachers. **Journal of Educational Issues**, v. 7, n. 1, p. 565-583, 2021. Disponível em <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1304148.pdf>. Acesso 11 set. 2023.

CARDOSO, Nilson de Souza; MENDONÇA, Sueli Guadalupe de Lima. FORPIBID-RP e a politização como enfrentamento ao ensino remoto. *Revista Formação em Movimento*, v. 2, n. 4, 2020 Disponível em <http://costalima.ufrj.br/index.php/FORMOV/article/view/624/910> Acesso 27 set.2022.

CARLSON, J.; DAEHLER, K. R. The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. In: HUME, A; COOPER, R.; BOROWSKI, A. **Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science**. Singapura: Springer, 2019.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018. Disponível em <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso 08 set. 2023.

CARVALHO Ana. Maria. Pessoa.; GIL-PÉREZ Daniel. **Formação de Professores de Ciências** -Tendências e Inovações 10 Ed. São Paulo: Cortez.. 2011.

CARVALHO, Ítalo Nascimento; NUNES-NETO, Nei Freitas; EL-HANI, Charbel N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio?. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1588/774>. Acesso 07 fev. 2023.

CARVALHO, M. M. **Botânica no ensino fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa**. 112p. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017 Disponível em https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-30062017-203800/publico/PED17001_C.pdf Acesso em 21 set. 2022.

CAVALCANTE, João Roberto; ABREU, Ariane de Jesus Lopes de. COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020204, 2020. <https://www.scielo.br/j/ress/a/Dg6LJRhyfqzTRgKyq3Wx9Lz/?lang=pt> Acesso em 25 set. 2022.

CHAN, K. K. H.; HUME, A. Towards a Consensus Model: Literature Review of How Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Is Investigated in Empirical Studies. In A. Hume, R. Cooper, A. Borowski (Eds.), **Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science**. Singapore, Springer. 2019. p. 03-76.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.191p.

CORDEIRO, Rogério Soares et al. Abordagem de sistemática filogenética com ênfase em biodiversidade nos livros didáticos. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 4, 2018. Disponível em <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3913>. Acesso em 29 set. 2023.

CORDERO JR, Dalmacito A. Green and furry friends to the rescue: plants and pets parenting during the COVID-19 pandemic. **Evolution, Medicine, and Public Health**, v. 9, n. 1, p. 287-288, 2021. Disponível em <https://academic.oup.com/emph/article/9/1/287/6366548>. Acesso em 28 set. 2023.

CORLETT, Richard T. Plant diversity in a changing world: status, trends, and conservation needs. **Plant diversity**, v. 38, n. 1, p. 10-16, 2016. Disponível em <https://www.publicgardens.org/resources/plant-diversity-changing-world-status-trends-and-conservation-needs#:~:text=Home%20%C2%BB%20Resources%20%26%20Tools->

,Plant%20Diversity%20in%20a%20Changing%20World%3A%20Status%2C%20trends%2C%20and,be%20useful%20in%20the%20future. Acesso 31 ago. 2023.

CORREIA, Kelly M. et al. Education racial and gender disparities in COVID-19 worry, stress, and food insecurities across undergraduate biology students at a southeastern university. **Journal of Microbiology & Biology Education**, v. 23, n. 1, p. e00224-21, 2022. Disponível em <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jmbe.00224-21>. Acesso em 30 set. 2023.

CORTES JÚNIOR, L. P.; SÁ, L. P. Conhecimento pedagógico do conteúdo no contexto da educação ambiental: uma experiência com mestrandos em ensino de ciências. **Revista Ensaio**, v.19, p.1-22, 2017. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/9t4ScVDssJ7zH69gnNxybr/abstract/?lang=pt>. Acesso 11 set. 2023.

COSTA, Elen de Fátima Lago Barros **Trabalho e carreira docente nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia** - Tese de Doutorado; São Carlos: Universidade Federal de São Carlos UFSCar, 2016. 265 p. Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8847>. Acesso 14 set. 2023.

COSTA, Isabella Monteiro Souza Da et al.. O ensino de biologia na base nacional comum curricular do ensino médio: a área de ciências da natureza e suas tecnologias. **E-book VIII ENEBIO, VIII EREBIO-NE E II SCEBIO**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74738>>. Acesso em: 24 set. 2022.

COSTA, Josilene Silva da. **A docência do professor formador de professores**. 2010. 124 f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010. Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2305>. Acesso 14 set. 2023.

COSTA, Maria Adélia. **Políticas de formação de professores para a educação profissional e tecnológica: Cenários Contemporâneos**. 2012. 231f. Tese, Doutorado em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

COUTINHO, Cadidja; BARTHOLOMEI-SANTOS, Marlise Ladvoat. “Pensamento em árvore” e o ensino de evolução biológica: percepções de um grupo de professores. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 395-412, 2019. Disponível em https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID620/v14_n2_a2019.pdf. Acesso 01 fev. 2023.

CRUZ, Giseli Barreto da; MARCEL, Jules. A didática de professores referenciais e suas contribuições para a formação docente. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 25, n. 57, p. 56-82, 2014. Disponível em <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/eae/article/view/2824> Acesso em 14 set. 2022.

CRUZ, Paloma Damiana Rosa. **Biodiversidade vegetal e formação de professores: análise de conhecimentos base em uma licenciatura EaD de Biologia**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 2022. Disponível em

https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-21122022-172933/publico/Paloma_Damiana_Rosa_Cruz.pdf. Acesso 07 fev. 2023.

CUNHA, A. M. O; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: Reunião Anual da ANPED, 23^a, 2000, Caxambú. **Anais Caxambu: Anped**, 2000. Disponível em https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt_08_06.pdf. Acesso em: 31 ago. 2023.

CUNHA, Fanley Bertoti; FREITAS, Kelma Cristina de; PESCUOMO, Fernanda Franzoni; SANTOS, Ivan Luis dos. Os estudantes do ensino médio integrado falam! Percepções sobre atividades remotas realizadas durante a pandemia de COVID 19. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 10, n. 23, p. 25-45, 2022. Disponível em <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/480>. Acesso 07 set. 2023.

DAMALIO, Julio César Pissuti. Comunicado n.º 11/2022 - DRG/AVR/IFSP. Destinatário: Kelma Cristina de Freitas. São Paulo, 4 ago. 2022b. Mensagem recebida por: <kelma@ifsp.edu.br> em 11 de jan. de 2023.

DAMALIO, Julio Cesar Pissuti. Re: Pergunta sobre uso de máscaras no Câmpus ano de 2022 - pesquisa de Doutorado Kelma [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <kelma@ifsp.edu.br> em 11 de jan. de 2023.

DA SILVA, Dáfni Priscila Alves; FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto; DA SILVA, Anderson Henrique. O poderoso NVivo: uma introdução a partir da análise de conteúdo. **Revista política hoje**, v. 24, n. 2, p. 119-134, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/view/3723>>. Acesso em: 14 set. 2023.

DINIZ-PEREIRA, J. E. (Org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2011. p. 11-38.

DOMINIK, Érik. **A carreira docente EBTT**: aspectos específicos e legislação. Bambuí: Érik Campos Dominik, 2017 Disponível em <http://www.tonysoftwares.com.br/attachments/article/5270/A%20Carreira%20Docente%20EBTT.%20aspectos%20espec%20C3%ADficos.%20C3%89rik%20Dominik%20-%20Publica%20C3%A7%20C3%A3o%20Digitalizada.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2023.

EKICI, Fatma; EKICI, Erhan; AYDIN, Fatih. 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. Disponível em <https://eric.ed.gov/?id=EJ901275>. Acesso 08 set. 2023.

ELLEBÆK, Jens Jakob. Primary science teachers' narratives about significant colleagues in light of collective PCK. **International Journal of Science Education**, p. 1-18, 2021. Disponível em https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2021.1927235?casa_token=wTWL55Ly6jEAAAAA%3ABNDyX1pvhKG0qJMH9C4BZCwwEJApXBtNNrv1V_ptF13cfm1VexCdJmYg_tiAzcp0eLVKzXKUx-shveg Acesso 11 out. 2022

FALK, Andrew. Teachers learning from professional development in elementary science: Reciprocal relations between formative assessment and pedagogical content

knowledge. **Science education**, v. 96, n. 2, p. 265-290, 2012. Disponível em <https://www.semanticscholar.org/paper/Teachers-learning-from-professional-development-in-Falk/2eed99c6ca64bf8fb07eab8b1f15bcd55208c286>. Acesso 14 set. 2023.

FERNANDES, Francisco das Chagas Mariz. O apelo divisional da estruturação híbrida e multicampi dos institutos federais. **HOLOS**, [S.l.], v. 4, p. 258-268, set. 2016. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4529>>. Acesso em: 27 jul. 2022.

FERNANDES, Maria Regina da Silva. **O processo de verticalização da educação profissional e tecnológica e suas implicações na qualidade do trabalho dos docentes do Câmpus São Vicente do Sul do Instituto Federal Farroupilha**. 2013. 103 f. Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2013. Disponível em <https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/jspui/2787>. Acesso em 07 set. 2023.

FERNANDEZ, C. **A base de conhecimentos para o ensino e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de professores de Química**. Tese de Livre Docência, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 197p. 2014a.

FERNANDEZ, C. Knowledge base for teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): some useful models and implications for teachers'training. **Problems of Education in the Twenty First Century**, v.60, p.79-100, 2014b.

FERNANDEZ, C.; GOES, L. F. Conhecimento pedagógico do conteúdo: estado da arte no ensino de ciências e matemática. In: Andoni Garriz; Silvio Fernando Daza Rosales; María Gabriela Lorenzo. (Org.). **Conocimiento Didáctico del Contenido. Una perspectiva Iberoamericana**. 1ed. Saarbrücken, Alemanha: Editorial Académica Española, v.1, p.65-99, 2014.

FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. n.17. p. 500-528. 2015 Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/jcNkTj9wx5GScw956ZGD4Bh/?format=pdf&lang=pt> Acesso 24 ago. 2023.

FIGUEIREDO, Amilton de Moura. **O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RS: a construção de uma nova institucionalidade**. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Educacional), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo RS, 2015. 131p. Disponível em:<<http://biblioteca.asav.org.br/biblioteca/index.php?codAcervo=417166>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

FIORAVANTI, Carlos. A maior diversidade de plantas do mundo. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 241, p. 42-47, 2016. Ecologia. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/a-maior-diversidade-de-plantas-do-mundo/>>. Acesso em 31 ago. 2023.

FLORO, Elisângela Ferreira. O trabalho docente e verticalização do ensino nos Institutos Federais. **ENDIP: A didática e a prática de ensino nas relações entre escola, formação de professores e sociedade**, v. 17, 2014. Disponível em <http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro3/356%20O%20TRABALHO%20DOCENTE%20E%20VERTICALIZA%C3%87%C3%83O%20DO%20ENSINO%20NOS%20INSTITUTOS%20FEDERAIS.pdf> Acesso em 25 out. 2022.

FONSECA, L. R. da; RAMOS, P. O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura. **XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, julho 2017. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1127-1.pdf> Acesso: 20 ago. 2023.

FRANZON, Sadi. Os acordos MEC-USAID e a reforma universitária de 1968: as garras da águia na legislação de ensino brasileira. **Anais do V Seminário Internacional de profissionalização**, 2015. Disponível em https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21202_9057.pdf Acesso 31 ago. 2021

FRANZOLIN, Fernanda et al. Generalizações que distanciam os conhecimentos dos livros didáticos das referências em Genética. **Genética na escola**, v. 9, n. 2, p. 92-103, 2014. Disponível em <https://geneticanaescola.emnuvens.com.br/revista/article/view/187>. Acesso em 29 set. 2023.

FREIRE, Leila Inês Follmann; FERNANDEZ, Carmen. Orientações para o ensino de ciências: dos pressupostos individuais à proposição coletiva. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2013. Disponível em http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0276-1.pdf Acesso em: 30 jun. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. Carta-prefácio de Balduino A. Andreola. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 66 Ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 2 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1993.

FREITAS, Kelma Cristina de, VASQUES, Diego Tavares; URSI Suzana. Panorama da abordagem dos conteúdos de Botânica nos documentos norteadores da Educação Básica Brasileira. In: VASQUES, D. T. FREITAS, K. C, URSI, S. (org.). **Aprendizado ativo no ensino de Botânica**. Instituto de Biociências –USP. 2021 p. 31-51. Disponível em: http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Vasques_Freitas_Ursi_2021.pdf . Acesso em 24 ago. 2023.

FREITAS, Tulio Gustavo do Prado. Re: Solicitação de dados para pesquisa de Doutorado - Área de Ensino de Biologia [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <kelma@ifsp.edu.br> em 15 de jun. de 2022.

FREUND, C. S. A Prática de Professores Experientes Realizados em sua Profissão. In: XVII Encontro Nacional de Prática de Ensino, ENDIPE, 2015, Fortaleza. **Didática e Prática de Ensino na Relação com a Escola**. Fortaleza, CE: Editora da Universidade Estadual do Ceará ? EdUECE, 2015. v. 1. p. 513-525.

FRIEDRICHSEN, P.; VAN DRIEL, J. H.; ABELL, S. K. Taking a closer look at science teacher orientations. **Science Education**. p.358-376, 2010. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20428> Acesso em 31 ago. 2023.

FRIGOTTO, G.; FRANCO, M.; RAMOS, M. A gênese do Decreto N° 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. **Trabalho Necessário**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, 2005. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/4578/4214>. Acesso em 01 set. 2023.

GAGLIANO, M. Seeing Green: The Re-discovery of Plants and Nature's Wisdom. **Societies**, n.3, p.147-157, 2013. Disponível em <https://www.mdpi.com/2075-4698/3/1/147>. Acesso em 24 ago. 2023.

GALHARDI, Cláudia Pereira et al. Fato ou Fake? Uma análise da desinformação frente à pandemia da Covid-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 4201-4210, 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/j/csc/a/XnfpYRR45Z4nXskC3PTnp8z/>. Acesso 27 set. 2023.

GALLONI, Letícia; DE FREITAS, Lucas Rodrigueiro; GONZAGA, Rodrigo Vieira. Consumo de psicoativos lícitos durante a pandemia de Covid-19. **Revista Brasileira De Ciências Biomédicas**, v. 2, n. 1, p. e0442021-1/8, 2021. Disponível em <https://rbcbm.com.br/journal/index.php/rbcm/article/view/44>. Acesso em 27 set. 2023.

GASTALDO, B. C. et al. Five years of PCK Summit, what has endured: 1 - A Descending Hierarchical Classification of the science PCK published papers. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 595–600, 2017. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334692/425523>. Acesso em 01. Set. 2023.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber. Ijuí, RS: Ed. UNIJUÍ, 1998.

GAYFORD, Chris. Biodiversity education: A teacher's perspective. **Environmental education research**, v. 6, n. 4, p. 347-361, 2000. Disponível em https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/713664696?casa_token=uuVO7at5XpsA AAAA:WXRZYPXvjkaiFj1MIowlxdb_vu1Ie85Pml5ygRTtl5yOOwy45za6K_nxE0feu a0yTWGcuxhN5sM6yVU. Acesso em 31 ago. 2023.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen et al. Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e distanciamentos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 10, p. 279-298, 2008. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/r8wwMNp4VWdMQZms5W7qkrM/?lang=pt&format=pdf> Acesso 05 dez. 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org). **Métodos de Pesquisa. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de graduação tecnológica – planejamento e gestão para o desenvolvimento rural da SEAD/UFRGA.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 120p. 2009.

GESS-NEWSOME, J.; CARLSON J. The PCK summit consensus model and definition of pedagogical content knowledge. In: **The Symposium Reports from the Pedagogical Content Knowledge (PCK Summit)**, ESERA Conference 2013, Nicosia, Cyprus, September, 2013.

GOES, LUCIANE FERNANDES; FERNANDEZ, CARMEN. Evidence of the Development of Pedagogical Content Knowledge of Chemistry Teachers about Redox Reactions in the Context of a Professional Development Program. **Education Sciences** , v. 13, p. 1159-1176, 2023. Disponível em <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/11/1159>. Acesso em 16 jan. 2024.

GOES, Luciane Fernandes de. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: Estado da Arte no campo da Educação e no Ensino de Química.** 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 2014 Disponível em https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-30042015-154835/publico/Luciane_Fernandes_de_Goes.pdf. Acesso em 24 ago. 2023.

GOMES, Hélica Silva Carmo. Os modos de organização e produção do trabalho e a educação profissional no Brasil. In: BATISTA, Eraldo Leme; MÜLLER, Meire Terezinha (Orgs.). **A educação profissional no Brasil.** Campinas: Alínea, 2013.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education.** New York: Teachers College Press, 1990.

GÜLLICH, R. I. C. **A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo.** Dissertação de mestrado. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul. Departamento de Pedagogia. 2003. 147p Disponível em <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/1999> Acesso em 31 ago. 2023.

HAMILTON, Andrew J. Species diversity or biodiversity?. **Journal of environmental Management**, v. 75, n. 1, p. 89-92, 2005. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479705000149?via%3Dihub>. Acesso 28 set. 2023.

HENZE, Ineke; VAN DRIEL, Jan H.; VERLOOP, Nico. Development of experienced science teachers' pedagogical content knowledge of models of the solar system and the universe. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1321-1342, 2008. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690802187017>. Acesso 08 set. 2023.

HERSEY, D. R. Plant neglect in biology education. **BioScience**, V. 43, n. 7, p. 418, 1993.

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

HODGES, Charles et al. The difference between emergency remote teaching and online learning. **Educause review**, v. 27, n. 1, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> Acesso em: 10 ago. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Conselho Superior do IFSP se reúne por videoconferência**. São Paulo, 2023d. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/acoes-e-programas/66-reitoria/colegiados/conselho-superior/1370-conselho-superior-do-ifsp-se-reune-por-videoconferencia>. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Conselho superior (Consum)**. São Paulo, 2023c. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/institucional?layout=edit&id=210>. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Diretoria de EaD do IFSP. **Metodologias de Ensino-Aprendizagem On-line**. São Paulo, 2023b. Disponível em: <https://express.adobe.com/page/toLxEiWNw553y/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Diretoria de EaD do IFSP. **Trilhas formativas**. São Paulo, 2023a. Disponível em: https://padlet.com/ded_ifsp/trilhas-formativas-vtczd8zruu1q. Acesso em: 16 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus Barretos). **Comunicado Direção Geral sobre o uso de máscaras**. Barretos, 2022. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/component/content/article/58-noticias/870-comunicado-direcao-geral-sobre-o-uso-de-mascaras>. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). **Comunicado: obrigatoriedade do uso de máscara no Câmpus**: a partir de 18/11/2022. São Paulo, 2022b. Disponível em: <https://spo.ifsp.edu.br/quadro-de-avisos/3362-comunicado-retorno-da-obrigatoriedade-do-uso-de-m%C3%A1scara-no-c%C3%A2mpus-s%C3%A3o-paulo-a-partir-de-18-11-2022>. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). **Comunicado n.º 23/2022 - DRG/SPO/IFSP**: suspensão de aulas presenciais de 10/06/2022 a 19/06/2022. São Paulo, 2022. Disponível em: https://spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/INSTITUCIONAL/COMUNICADOS/DRG/2022/COMUNICADO_DRG_23_2022_Suspensao_aulas_presenciais_10_a_19_06_2022.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Cursos**. São Paulo, 2022b. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/cursos>. Acesso em: 06 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Mapa dos câmpus**. 2022a. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/sobre-o-campus>. Acesso em: 06 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Roque). **Comunicado n.º 04/2022 - DRG-SRQ/IFSP N.º 04/2022 (07/02/22)**: comunicado DRG – Quarta atualização de Informações sobre o Retorno das Atividades Acadêmicas e Administrativas Presenciais. São Roque, 2022b. Disponível em: https://srq.ifsp.edu.br/attachments/article/1331/Comunicado_DRG_04_2022.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Roque). **Comunicado n.º 03/2022 - DRG-SRQ/IFSP n.º 03/2021 (31/01/22)**: Comunicado DRG – Terceira atualização de Informações sobre o Retorno das Atividades Acadêmicas e Administrativas Presenciais. São Roque, 2022a. Disponível em: https://srq.ifsp.edu.br/attachments/article/1324/Comunicado_DRG_032022_em_31012022.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). **Retorno presencial (fase 4)**. São Paulo, 2022a. Disponível em: <https://spo.ifsp.edu.br/quadro-de-avisos/3072-retorno-presencial-fase-4>. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 627/IFSP, de 31 de janeiro de 2022**. Revogar a Portaria IFSP n.º 5612 de 13 de outubro de 2021 que dispõe sobre o retorno gradual e seguro ao trabalho presencial dos servidores do IFSP, conforme PORTARIA NORMATIVA RET/IFSP N.º 37, DE 29 DE JANEIRO DE 2022. São Paulo, 2022c. <https://sippag.ifsp.edu.br/portarias/visualizar/?hash=5BE08B28B863CC19682818BF1C070E6D&numero=627&ano=2022>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 620/IFSP, de 29 de janeiro de 2022**. As atividades acadêmicas presenciais poderão ser retomadas, conforme decisão dos câmpus, desde que considerados os condicionantes apontados nos Art. 4º ao Art. 7º e respeitado o Protocolo de Biossegurança para as Atividades Presenciais do IFSP. São Paulo, 2022b. https://spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/NOTICIAS/PAGINA_PRINCIPAL/2022/02_FEV/JAN_PORT_620_Retomada_das_Ativi.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria Normativa n.º 37/2022 - RET/IFSP, de 29 de janeiro de 2022**. Dispõe sobre a comprovação de esquema vacinal contra a Covid-19 em todas as unidades do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo, e revoga a Portaria n.º 5.612/IFSP, de 13 de outubro de 2021. São Paulo, 2022a.

https://ist.ifsp.edu.br/images/Documentos2022/Portaria_Nomrativa_037_Dispoesobre_comprovacao_de_esq.pdf. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). **IFSP viabiliza retorno de atividades presenciais para servidores**. São Paulo, 2021b. Disponível em: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques-espaco-do-servidor/2923-ifsp-viabiliza-retorno-de-atividades-presenciais-para-servidores>. Disponível em: 20 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus São Paulo). **Comunicado n.º 1/2021 - DRG/SPO/IFSP: Retorno presencial - Fase II - Câmpus São Paulo - IFSP**. São Paulo, 2021a. Disponível em: https://spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/INSTITUCIONAL/COMUNICADOS/DRG/COMUNICADO_DRG_01_RETORNO_PRESENCIAL_FASE_II.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus Barretos). **Comunicado n.º 4/2022 - DRG/BRT/IFSP**. Barretos, 2021b. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1OXYsrwJ3UHSiCykkzQXYYIkw0pjJsIAC>. Acesso em 20 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Campus Barretos). **Volta às aulas**. Barretos, 2021a. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/retorno-presencial/97-retorno-das-atividades-academicas-presenciais/691-orientacao-ao-docente>. Acesso em: 20 set. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 5612/IFSP, de 13 de outubro de 2021**. Permanece autorizada a retomada das atividades presenciais dos câmpus e da Reitoria do IFSP. São Paulo, 2021e. Disponível em: <https://sippag.ifsp.edu.br/portarias/visualizar/?ano=2021&numero=5612&hash=13E9809147C57075EC371130C4DED397>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 5227/IFSP, de 21 de setembro de 2021**. As atividades acadêmicas presenciais poderão ser retomadas, conforme decisão dos câmpus, considerando a possibilidades dos(as) alunos(as) terem recebido o esquema vacinal completo. São Paulo, 2021d. Disponível em: <https://drive.ifsp.edu.br/s/hHhUUa4SKqbqHO9#pdfviewer>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 4937/IFSP, de 1 de Setembro de 2021**. Autoriza a retomada das atividades presenciais dos Câmpus e da Reitoria do IFSP. São Paulo, 2021c. Disponível em: <https://sippag.ifsp.edu.br/portarias/visualizar/?numero=4937&ano=2021&hash=C25F245AC69070FFBBFD781DBD6F5DE5>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Protocolo de Biossegurança Para as Atividades Presenciais**. São Paulo, 2021b. Disponível em

<https://www.ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/Comite/ProtocoloDeBioseguranca.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria nº 48, de 05 de janeiro de 2021**. Revoga a Portaria nº 661, de 21 de fevereiro de 2020 e nomeia servidores para a Coordenação do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP. São Paulo, 2021a. <https://www.ifsp.edu.br/acoes-e-programas?layout=edit&id=3080>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria nº 3909, de 10 de outubro de 2020**. Constitui Comissão para elaboração da Minuta com as Diretrizes Gerais, para a definição do protocolo de Biossegurança do IFSP. São Paulo, 2020k. <https://www.ifsp.edu.br/acoes-e-programas?layout=edit&id=3082>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria nº SPO. 096, de 13 de julho de 2020**. Assunto: APROVAR o Calendário de retomada das atividades do ano de 2020 dos cursos de nível médio e superior de graduação do Campus São Paulo. São Paulo, 2020j Disponível em: https://novospo.spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/ENSINO/Calend%C3%A1rios_acad%C3%AAmicos/2020/SPO_Port_096_Aprova_Calend%C3%A1rio_de_retomada_das_atividades_do_ano_de_2020_cursos_de_n%C3%ADvel_m%C3%A9dio_e_superior_de_gradua%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria nº 2337, de 26 de junho de 2020**. Estabelecer diretrizes para que os câmpus do IFSP, em sua autonomia, e de acordo com os protocolos estabelecidos pelo Estado e por seus respectivos municípios, analisando a situação da sua região, possam decidir pela melhor forma de Reorganização das Atividades Acadêmicas para seu câmpus, para reposição do calendário dos cursos de Graduação e da Educação Básica, afetados em decorrência das ações tomadas para o enfrentamento da emergência de saúde pública, de importância internacional, decorrente da pandemia do coronavírus COVID-19. São Paulo, 2020i. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/acoes-e-programas?layout=edit&id=3082>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Nota da Reitoria do IFSP**: Nota da Reitoria do IFSP sobre a reportagem “Alunos do IFSP estão sem alternativas para retomar as aulas” veiculada pelo Jornal da EPTV. São Paulo, 2020h. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/component/content/article/17-ultimas-noticias/1513-nota-da-reitoria-do-ifsp#:~:text=Nota%20da%20Reitoria%20do%20IFSP%20sobre%20a%20reportagem%20%E2%80%9CAlunos%20do,veiculada%20pelo%20Jornal%20da%20EPTV.> Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria N.º 2070, de 29 de maio de 2020**. Manter a suspensão parcial dos

calendários acadêmicos dos cursos do IFSP, autorizando a continuidade de Cursos já ofertados em EaD, e de cursos que tenham carga horária em EaD previstas no PPC, mantém as demais atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão durante o período de distanciamento social decorrente do novo coronavírus COVID-19, e dá outras providências São Paulo, 2020g. Disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/Comite/Portaria2070.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Pró-Reitoria de Ensino. **Considerações sobre a retomada dos calendários letivos - 2020**. São Paulo, 2020f. Disponível em: <https://sinasefsp.org.br/wp-content/uploads/2020/07/Considera%C3%A7%C3%B5es-sobre-a-retomada-dos-Calend%C3%A1rios-Letivos-%E2%80%93-2020.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 1685, de 28 de abril de 2020e**. Assunto: Estabelece a criação da Comissão de Planejamento e Análise Estratégica no período de Calamidade e Excepcionalidade – COMPARECE. Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/Comite/0ABR_PORT_1685_CRIA_COMPARECE_RET_GAB.pdf. 2020. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Nota N.º 05, de 10 de abril de 2020**: A Reitoria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), vem por meio desta nota procura apresentar seu entendimento sobre a Portaria n.º 376, de 03 de abril de 2020 do Ministério da Educação, bem como os desdobramentos da mesma no cenário atual em que se encontra o IFSP. São Paulo, 2020d. Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/Comite/Nota_do_Comit_de_Crise_N_05_Portaria_376_comentada.pdf. Acesso em: 19 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Ofício 3/2020-PRO-ENS/RET/IFSP**. São Paulo: IFSP, 24 mar. 2020c. Assunto: Orientações aos câmpus do IFSP no que tange à área de ensino, para este período de suspensão do calendário acadêmico. Disponível em: https://www.ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/PRE/OFCIO_3_2020_-_PRO-ENS_RET_IFSP_1.pdf. Acesso em: 16 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 1.200**, São Paulo: IFSP, 23 de março de 2020b. Suspende o calendário acadêmico de cursos do IFSP, mantém as demais atividades relacionadas ao ensino, à pesquisa e à extensão e dá outras providências. Disponível em: <https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Portarias/2020/portaria1200.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria n.º 941 de 13 de março de 2020**. 2020a Designa servidores para compor o comitê de crise relacionadas ao COVID-19. Disponível em: <https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/portariacomite.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Calendário dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio e Superior do Câmpus São Roque, para o ano de 2020. Disponível em: https://srq.ifsp.edu.br/attachments/article/960/Calendarios_academicos_SRQ.pdf. 2019c Acesso em: 08 mai. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **Portaria nº SPO. 381, de 25 de novembro de 2019b**. Assunto: APROVAR o Calendário dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio e do Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos - PROEJA do Câmpus São Paulo, para o ano de 2020. Disponível em: https://spo.ifsp.edu.br/images/phocadownload/DOCUMENTOS_MENU_LATERAL_FIXO/INSTITUCIONAL/DOCUMENTOS_INSTITUCIONAIS/PORTARIAS/2019/Bol_etim_de_Servi%C3%A7o_-_Novembro_de_2019.pdf. Acesso em: 05 mai. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2019 - 2023**, São Paulo, 2019a Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/pdf/PDI1923/PDI-2019-2023_Aprovado-CONSUP-12.03.2019-valendo.pdf. Acesso em: 24 ago. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO. **Resolução n.º 26, de 05 de abril de 2016**. Aprova o Regimento dos Câmpus do Instituto Federal de São Paulo. Disponível em: https://www.ifsp.edu.br/images/reitoria/Resolucoes/resolucoes2016/Resoluo_26_2016_Aprova-o-regimento-dos-cmpus-do-ifsp.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO. **Resolução n.º 138/2015, de 08 de dezembro de 2015b**. Aprova Política de Formação Continuada de Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Disponível em: https://ifsp.edu.br/images/reitoria/Resolucoes/resolucoes2015/Resol_138_Aprova--Politica-de-Formao-Continuada-de-Professores.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO. **Resolução n.º 109/2015, de 04 de novembro de 2015a**. Aprova *ad referendum* alterações no regulamento de atribuições de atividades docentes no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Disponível em: <https://jnd.ifsp.edu.br/images/documentos/Resoluo-109-15--Regulamento-de-Atribuio-de-Atividade-Docente.pdf>. Acesso em: 07 set. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**. Brasília: INEP, 2022a. Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>> Acesso 03 jan. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2021**. Brasília: Inep, 2022b. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>> Acesso 03 jan. 2023.

JARDIM, Anna Carolina Salgado. Re: Solicitação de dados para pesquisa de Doutorado - Área de Ensino de Biologia [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: <kelma@ifsp.edu.br> em 13 de out. de 2022.

JASAREVIC, Tarik., LINDMEIER, Christian., CHAIB, Fadela. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). **World Health Organization**, Genebra, jan. 2020. Disponível em: [https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)). Acesso em: 10 jun. 2023.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 44, 2021. Disponível em <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356>. Acesso 14 set. 2023.

KIND, V. Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. **Studies in Science Education**, Leeds, UK, v. 45, n. 2, p. 169-204, 2009. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057260903142285?scroll=top&needAccess=true> Acesso 31 ago. 2023.

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

KRASILCHIK, M. *Prática de biologia*. São Paulo: Edusp, 1996.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, 85-93, 2000. Disponível em <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?lang=pt&format=pdf> Acesso em 31 ago. 2023.

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

KULGEMEYER, Christoph et al. Professional knowledge affects action-related skills: The development of preservice physics teachers' explaining skills during a field experience. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 57, n. 10, p. 1554-1582, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.21632>. Acesso em 01. Set. 2023.

LAUXEN, A. **A formação continuada do professor-formador: Saberes da ação docente no diálogo entre pares**. 2016. 159f. 2016. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Instituto de Ciências Básicas da Saúde Departamento de Bioquímica-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2016. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150877/001009281.pdf?sequence=1>. Acesso em 21 nov. 2022.

LEAL, Sérgio Henrique; NOVAIS, Robson Macedo; FERNANDEZ, Carmen. Conhecimento pedagógico do conteúdo de “estrutura da matéria” de uma professora de química experiente em aulas de química geral. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, p. 725-742, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8s3rcYBjBMVWRQp94vWFhVL/abstract/?lang=pt>. Acesso 14 set. 2023.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIESENFELD, Vanessa et al. Fotossíntese: utilização de um modelo didático interativo para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 13, n. 1, p. 9-26, 2015. Disponível em <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/313/467>. Acesso em 08 set. 2023.

LOMBAARD, D. **Natural Science teacher attitudes and Pedagogical Content Knowledge for teaching Botany**. 2014. University of Pretoria, 2014. Disponível em <https://repository.up.ac.za/handle/2263/45870?show=full>. Acesso em 01 de set. 2023.

LOUGHRAN, J.; BERRY, A.; MULHALL, P. **Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge**. 2. ed. Rotterdam, Boston and Taipei: Sense Publishers, 2012.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. Exploring pedagogical content knowledge in science teacher education. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1301–1320, 2008. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690802187009>. Acesso em 07 set. 2023.

LUCKESI, C. C.; **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?**. ARTMED, Porto Alegre, Ano 3, n. 12, p.1-4, fev./abr. 2000.

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

MACEDO, M.; URSI, S. Pedagogical Content Knowledge about Biomes of a Biology Undergraduate Student in a Teacher Training Program. **Ioste Letters**, v 1., n.2, 291-299. 2022.

MACEDO Marina. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) sobre ecossistemas de São Paulo: estudo de caso com professores de Biologia em programa de formação inicial, inseridos no PIBID**. 85 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

MACEDO, Marina; URSI, Suzana. Botânica na Escola: uma proposta para o ensino de histologia vegetal. **Revista da SBEnBio**, v. 9, p. 2723-33, 2016. Disponível em <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1981.pdf>. Acesso em: 08 set. 2023. Acesso em 08 set. 2023.

MAGNUSSON, S.; KRAJCIK, J.; BORKO, H. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: **Examining pedagogical content knowledge**, p. 95–132, 1999.

MANCEBO, Deise; SILVA JR, João dos Reis. Expansão da educação superior e a reforma da rede federal de educação profissional. **Revista Educação em Questão**, v. 51, n. 37, p. 73-94, 2015. Disponível em <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/7172>. Acesso 07 set. 2023.

MANFREDI, S. M. **Educação Profissional no Brasil: Atores e cenários ao longo da história**. Jundiaí: Paco editorial, 2016.

MARTIN, William F.; GARG, Sriram; ZIMORSKI, Verena. Endosymbiotic theories for eukaryote origin. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 370, n. 1678, p. 20140330, 2015. Disponível em <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2014.0330>. Acesso 02 fev. 2023.

MAVURU, Lydia; RAMNARAIN, Umesh. Relationship between teaching context and teachers' orientations to science teaching. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 14, n. 8, p. em1564, 2018. Disponível em <https://www.ejmste.com/article/relationship-between-teaching-context-and-teachers-orientations-to-science-teaching-5524>. Acesso 28 nov. 2022.

MCCOURT, R., Archaeplastida: Diversification of red algae and the green plant lineage. **Encyclopedia of Evolutionary Biology**, Ed. Academic Press: Oxford, p. 101–106. 2016 Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128000496002547>. Acesso 02 fev. 2023.

MENDONÇA, Heloísa. Em um ano, mais de 8 milhões de brasileiros perderam seus empregos. **El País**, São Paulo, mar. 2021. Seção Economia. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/economia/2021-03-31/em-um-ano-mais-de-8-milhoes-de-brasileiros-perderam-seus-empregos.html>. Acesso em: 10 jun. 2023.

METZNER, Andreia Cristina et al. Contribuição da Educação Física para o Ensino Médio: estudo a partir da prática docente de professores de Institutos Federais. **Motrivivência**, v. 29, n. 52, p. 106-123, 2017. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2017v29n52p106/35034> Acesso 30 out. 2022.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MISHRA, P., KOEHLER, M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**.v.108, n.6, p. 1017–1054, 2006. Disponível em https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf. Acesso 08 fev. 2023.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 1, n. 1, dez. - jul. 2005-2006. Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>, Acesso em: 18 nov. 2022.

MONTEIRO, Ana Claudia; RAIMUNDO, Maria Paula Borsoi; MARTINS, Bárbara Gerard. A questão do sigilo em pesquisa e a construção dos nomes fictícios. **Psicología, Conocimiento y Sociedad**, v. 9, n. 2, p. 157-172, 2019. Disponível em <https://www.redalyc.org/journal/4758/475861379008/html/>. Acesso 14 set. 2023.

MORGADO, J. C. **O estudo de caso na investigação em educação**. De Facto Editora: Santo Tirso, Portugal, 2ed, 2016. Disponível em <https://www.redalyc.org/journal/4758/475861379008/html/>. Acesso em 07 set.2023.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aulas de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre - RS, v.7, n. 3, p. 01-24, 2002. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/562>. Acesso em: 15 set. 2022.

MOTOKANE, M. T.; KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. Porque a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de Ciências? In.: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A.D. **Olhares sobre o diferente contexto da biodiversidade: vida, divulgação e educação**. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010, pp. 30-60.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, v. 2, p. 4-30, 2007. Disponível em <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11/110> Acesso 03 Ago. 2023.

MOURA, Tânia Maria de Melo. Aproximações entre as ideias de Freire e Vygotsky: importância para a prática pedagógica com jovens e adultos. **Colóquio Internacional Paulo Freire**, 2001. Disponível em <https://docplayer.com.br/15389421-Aproximacoes-entre-as-ideias-de-freire-e-vygotsky-importancia-para-a-pratica-pedagogica-com-jovens-e-adultos-tania-maria-de-melo-moura-21.html> Acesso 05 dez. 2022.

MUNHOZ, Izildinha Maria Silva. MELO-SILVA, Lucy Leal. Preparação para o trabalho na legislação educacional brasileira e educação para carreira. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 291-298, 2012. Disponível em <https://www.scielo.br/j/pee/a/6k45npcTvg4WzPDhjyZWftK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 01 set. 2023.

NASCIMENTO Beatriz Miguez et al. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf. Acesso em 31 ago. 2023.

NASCIMENTO, L. A. L.; RÔÇAS, G. O nó da avaliação em ciências: Formando, deformando ou conformando? **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 354-379, 2016.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n.39, p. 225-249, 2010. Disponível em <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728> Acesso 12 out. 2021

NEBESNIK, Kellyn Maria; ROSA, Elisa Aguayo da. Desenvolvimento e avaliação de casos para o ensino de mecanismo de reação. **Debates em Educação**, v. 13, p. 816-841, 2021. Disponível em <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/download/11299/9259/51515>. Acesso 12 dez. 2022.

NOGARO, A.; NOGARO, I. **Primeira Infância: espaço e tempo de educar na autora da vida**. Erechim: Edifapes, 2012.

NOVICK, L. R.; CATLEY, K. M. Fostering 21st-century evolutionary reasoning: teaching tree thinking to introductory biology students. **CBE-Life Sciences Education**, Bethesda, v. 15, n. 4, p.66. 2016. Disponível em <https://www.lifescied.org/doi/epdf/10.1187/cbe.15-06-0127>. Acesso 02 fev. 2023.

NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote/IEE, 1992.

OLIVEIRA JÚNIOR, Geraldo Coelho. A gestão da Rede Federal sob a égide do capital: dos Cefets aos Institutos Federais. **Boletim Técnico do Senac**, v. 46, n. 2, 2020. Disponível em <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/799>. Acesso 24 ago. 2023.

OLIVEIRA, Blenda Cavalcante de; SILVA CRUZ, Shirleide Pereira da. Verticalização e trabalho docente nos institutos federais: uma construção histórica. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 17, n. 2, p. 639-661, 2017. Disponível em <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8645865> . Acesso em 30 dez. 2022.

OLIVEIRA, Blenda Cavalcante de. O trabalho docente na verticalização do Instituto Federal de Brasília. 2016. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22656/1/2016_BlendaCavalcantedeOliveira.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.

OLIVEIRA, Brenno Ralf Maciel. **Eletroquímica e formação continuada: caminhos para desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de química**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2019 Disponível em https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-16062020-172404/publico/Brenno_Ralf_Maciel_Oliveira.pdf Acesso 01 set. 2023.

OLIVEIRA, José Ricardo Moraes de. **A expansão do Instituto Federal de São Paulo: análise dos indicadores de desempenho**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. p.

112 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9997?show=full>. Acesso em 01 set. 2023.

OTRANTO, Celia Regina. A política de educação profissional do governo Lula. **Anais da 34ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd)**. Natal. 2011. Disponível em: <http://www.anped11.uerj.br/GT11-315%20int.pdf> Acesso em 24 ago. 2023.

PACHECO, Eliezer. Desvendando os Institutos Federais: identidade e objetivos. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n. 1, p. 4-22, 2020.

PACHECO, Eliezer. **Fundamentos político-pedagógicos dos Institutos Federais**: diretrizes para uma educação profissional e tecnológica transformadora. Natal: IFRN, 2015.

PACHECO, Eliezer (org.). **Institutos Federais**: uma revolução na educação profissional e tecnológica. Fundação Santilana. São Paulo: Editora Moderna, 2011. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/osinstfedera.pdf> Acesso em: 03 jun. 2023.

PACHECO, Eliezer. **Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Natal: IFRN, 2010. Disponível em https://www.fundacaosantillana.org.br/wp-content/uploads/2019/12/67_Institutosfederais.pdf. Acesso 01 set. 2023.

PADILLA, Kira; VAN DRIEL, Jan. The relationships between PCK components: the case of quantum chemistry professors. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 12, n. 3, p. 367-378, 2011. Disponível em <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2011/rp/c1rp90043a>. Acesso 31 ago. 2023.

PANAMÉRICAINA DE LA SANTÉ, Organisation. Ongoing Living Update of Potential COVID-19 Therapeutics: summary of rapid systematic reviews. **Washington, DC: OPS**, 2020. Disponível em https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/12/1140053/pahoimseihcovid-19200029_eng.pdf. Acesso em: 10 jun. 2023.

PALMA-VASQUEZ, Claudia; CARRASCO, Diego; HERNANDO-RODRIGUEZ, Julio C. Mental health of teachers who have teleworked due to COVID-19. **European journal of investigation in health, psychology and education**, v. 11, n. 2, p. 515-528, 2021. Disponível em <https://www.mdpi.com/2254-9625/11/2/37>. Acesso em 29 set. 2023.

PANDEMIA. In: **DICIO**, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/trabalho/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

PARK, S. SUH, J. K. The PCK Map approach to capturing the complexity of enacted PCK (ePCK) and pedagogical reasoning in Science Teaching. In: HUME, A; COOPER, R.; BOROWSKI, A. **Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science**. Singapura: Springer, 2019

PARK, Soonhye; KYUNG SUH, Jee. From portraying toward assessing PCK: Drivers, dilemmas, and directions for future research. In: **Re-examining pedagogical content knowledge in science education**. Routledge. p. 104-119, 2015.

PATRIARCA, Paola. Secretaria da Educação de SP emite nova nota para reforçar recomendação de uso de máscara em escolas após aumento de casos de Covid. **G1 SP**, 2022 Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/11/18/secretaria-da-educacao-de-sp-emite-nova-nota-para-recomendar-uso-de-mascara-em-escolas-apos-aumento-de-casos-de-covid.ghtml>. Acesso em: 23 jun. 2022.

PERES, R. S.; SANTOS, M. A. Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em Psicologia. **Interações**, v. X, n. 20, p. 109-126, jul./dez. 2005. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/inter/v10n20/v10n20a08.pdf> Acesso em: 31 ago. 2023.

PIERONI, L.G.; ZANCUL, M.C. Panorama nacional das pesquisas em ensino de botânica. In: Carlos Wallace do Nascimento Moura, Gustavo Hiroaki Shimizu (Orgs). **Botânica: para que e para quem? Desafios, avanços e perspectivas na sociedade contemporânea**. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, p.381, 2022.

PIMENTA, S.G.; LIMA, M.S.C. **Estágio e docência**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

PIMM, S.L., JOPPA, L.N. How many plant species are there, where are they, and at what rate are they going extinct? **Ann. Mo. Bot. Gard.** n.100, 2015. p. 170-176. Disponível em <https://bioone.org/journals/annals-of-the-missouri-botanical-garden/volume-100/issue-3/2012018/How-Many-Plant-Species-are-There-Where-are-They-and/10.3417/2012018.short>. Acesso em 31 ago. 2023.

POTI, Joyce G.; DUDU, Washington T.; SEBATANA, Motlhale J. A South African Beginner Natural Sciences Teacher's Articulated PCK-in-Practice with Respect to Electric Circuits: A Case Study. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 18, n. 10, 2022. Disponível em <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1359580.pdf>. Acesso 30 set. 2023.

PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; GUIMARÃES, Fernanda Jordão. A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos. XI Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências-**XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, v. 170, 2017.

QUEIROZ, S. L.; SACCHI, F. G. Estudos de caso no ensino de ciências naturais e na educação ambiental. **São Carlos: Diagrama Editorial**, 2020.

QUEVEDO, Margarete de. **Verticalização nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: concepção (ões) e desafios no IFRS**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul p. 152. 2016. Disponível em <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/1155>. Acesso em 01. Set. 2023.

QUEVEDO, Margarete de. Um olhar para o IFRS: concepções sobre a verticalização nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia. **Anais da Reunião Científica Regional da Anped-Sul**, v. 24, 2016. Disponível em

http://www.anpedsul2016.ufpr.br/porta1/wp-content/uploads/2015/11/eixo21_MARGARETE-DE-QUEVEDO.pdf. Acesso em 29 dez.2022.

RAMOS, Marise. O Ensino Médio integrado. In: MOLL, Jaqueline (Org.). **Educação Profissional e Tecnológica no Brasil contemporâneo**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

REYNOLDS, Wm Matthew; PARK, Soonhye. Examining the relationship between the Educative Teacher Performance Assessment and preservice teachers' pedagogical content knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 58, n. 5, p. 721-748, 2021. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.21676>. Acesso em 14 set. 2023.

RIBEIRO, CV dos S.; CARDOSO, VML. As transformações do mundo do trabalho e as repercussões na educação profissional: a transição dos CEFETs para os IFETs. **Seminário Nacional Universitas/Br**, v. 22, p. 642-654, 2014.

RÔÇAS, Giselle; DO BOMFIM, Alexandre Maia. Educação Superior e Educação Básica nos Institutos Federais: avaliação da verticalização de ensino com seus gestores. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 1, n. 1, p. 50-73, 2017. Disponível em <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/6697> Acesso em 20 jul.2021).

ROLDÃO, Maria do Céu. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 34, p. 94-103, 2007. <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/XPqzwwYZ7YxTjLVPJD5NWgp/?lang=pt&format=pdf> Acesso em 31 ago. 2023.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil**—36ª edição—Petrópolis—RJ. Vozes, 2010.

RONDINI, Carina Alexandra; PEDRO, Ketilin Mayra; dos Santos DUARTE, Cláudia. Pandemia do Covid-19 e o ensino remoto emergencial: Mudanças na práxis docente. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020. Disponível em <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9085> Acesso em 25 set. 2022.

SÁ, Elba Pedrina Batista; LEMOS, Sebastiana Micaela Amorim. Aulas Práticas de Biologia no Ensino Remoto: Desafios e Perspectivas/Practical Biology Classes in Remote Education: Challenges and Perspectives. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 14, n. 53, p. 422-433, 2020. Disponível em <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2874> Acesso em 27 set.2022.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas: Editora Átomo, 2010.

SÁ, Luciana Passos; GARRITZ, Andoni. O conhecimento pedagógico da “natureza da matéria” de bolsistas brasileiros participantes de um programa de iniciação à docência. **Educación química**, v. 25, n. 3, p. 363-379, 2014. Disponível em

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X1470552X> Acesso 31 ago. 2023.

SAITO, Luis Carlos. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal em Licenciandos e Professores Experientes**. 2019. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que serve saber Botânica? **Estudos Avançados** v. 30. Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/>. Acesso 31 ago.2023.

SANTANA, Sebastiana Érica Cruz; SANTOS, Tatiane da Silva; LANDIM, Myrna Friederichs. 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**, 2016. Disponível em <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/2814>. Acesso 08 set. 2023.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2006, pp. 223-243.

SANTOS, José Deribaldo Gomes dos. A profissionalização imposta por decreto: notas sobre a reformulação neoliberal na educação dos trabalhadores brasileiros. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 9, n. 3, p. 230-240, 2017. Disponível em <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/20976/15292>. Acesso 14 set. 2023.

SANTOS, Lucas Manoel Lima; SILVA, Karolina Martins Almeida el. O Ensino de Ciências e Biologia na Base Nacional Comum Curricular: Uma Análise a partir dos Pressupostos Teóricos da Educação CTS. **Revista Triângulo**, v. 14, n. 3, p. 94-112, 2021. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/5554>. Acesso em 24 set. 2022.

SANTOS, W. A. Uma reflexão necessária sobre a profissão docente no Brasil, a partir dos cinco tipos de desvalorização do professor. **Sapere Aude**, v 6, n 11, p. 349-358. 2015. Disponível em <https://periodicos.pucminas.br/index.php/SapereAude/article/view/9764/pdf>. Acesso 23 set. 2023.

SÃO PAULO. Governo do Estado. **SP contra o novo coronavírus: saiba como se proteger**. [2023]. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/planosp/> e <https://www.seade.gov.br/coronavirus>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria Especial de Comunicação. **Prefeitura recomenda uso de máscara em ambientes fechados: vacina segue disponível em toda a capital para quem não completou ou deixou de tomar as doses de reforço contra a Covid-19**. São Paulo: Secretaria Especial de Comunicação, 2022b. Disponível em: <https://www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-recomenda-uso-de-mascara-em-ambientes-fechados>. Acesso em: 21 set. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria Especial de Comunicação. **Uso de máscaras em locais fechados deixa de ser obrigatório na capital: exceção são os serviços de saúde e o transporte público do município, como ônibus, trens e metrô.** São Paulo: Secretaria Especial de Comunicação, 2022a. Disponível em: <https://www.capital.sp.gov.br/noticia/uso-de-mascaras-em-locais-fechados-deixa-de-ser-obrigatorio-na-capital-1>. Acesso em: 21 set. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Assembleia Legislativa. Decreto n. 65.849, de 6 de julho de 2021. Altera a redação do Decreto nº 65.384, de 17 de dezembro de 2020, que dispõe sobre a retomada das aulas e atividades presenciais no contexto da pandemia de COVID-19 e institui o Sistema de Informação e Monitoramento da Educação para COVID-19, e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, p. 1, 7 jul. 2021a. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2021/decreto-65849-06.07.2021.html>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SÃO PAULO. Governo do Estado. **Nota Informativa: RECOMENDAÇÕES PARA PREVENÇÃO DA INFECÇÃO POR CORONAVÍRUS (COVID-19) EM AMBIENTES DE TRABALHO.** [2020b]. Disponível em: https://cvs.saude.sp.gov.br/ler.asp?nt_codigo=4028&te_codigo=19&nt_tipo=0. Acesso em: 23 jun. 2023.

SÃO PAULO. Decreto nº 64.881, de 22 de março de 2020. Decreta quarentena no Estado de São Paulo, no contexto da pandemia do COVID-19 (Novo Coronavírus). **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 23 mar. 2020a. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2020/decreto-64881-22.03.2020.html>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, São Leopoldo, RS, Ano 1, n.1, Jul., 2009. Disponível em <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso 07 set. 2023.

SAYÃO, Luís Fernando. Modelos teóricos em ciência da informação-abstração e método científico. **Ciência da informação**, v. 30, p. 82-91, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ci/a/VP65L6856xSDzvtv9RzT3D5k/?lang=pt>. Acesso 30 set. 2023.

SCARPA, Daniela Lopes. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 15-30, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/PKv8pPgwt9gsjJxWfCXfzS/abstract/?lang=pt>. Acesso 08 set. 2023.

SCARPA, D. L.; MARANDINO, M. Pesquisa em ensino de ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – II ENPEC**, Valinhos – SP, 1999. Disponível em

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A07.pdf Acesso em 31 ago. 2023.

SCHÖN, D. A. **The reflective practioner: how professionals think in action**. EUA: Basic Books, 1983. 384 p.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A.C.R. (Orgs.) **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**, Niterói: Eduff, 2005, pp. 50-62

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 Enseanza de las Ciencias** , v. 13, p. 115-136, 2014. Disponível em https://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_2_1_ex773.pdf. Acesso em 17 jan. 2024.

SHULMAN, L. Just in case: reflections on learning from experience. In: COLBERT, J., TRIMBLE, K., AND DESBERG, P. Ed. **The case for education: contemporary approaches for using case methods**. Needham Heights, Massachusetts: Allyn; Bacon. p. 197-217, 1996

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. Disponível em <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf>. Acesso em 31 ago. 2023.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Thousand Oaks, California, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1175860>. Acesso em 31 ago. 2023.

SHULMAN, Lee S. PCK: Its genesis and exodus. In: **Re-examining pedagogical content knowledge in science education**. Routledge, 2015. p. 13-23.

SILVA, M. F. **Análise do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo sobre Fisiologia Vegetal de um Professor-Formador em um Curso de Licenciatura em Biologia na Modalidade EaD**. 2023. p. 92. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade de São Paulo, 2023.

SILVA, Aroldo Nascimento; FERNANDEZ, Carmen. Um professor de química, um conteúdo e dois contextos escolares: do PCK pessoal para o PCK em ação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, 2021. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/cVRgj3FZJcT4D6c7M99L9mJ/abstract/?lang=pt> Acesso em 01 sett. 2023.

SILVA, Danielle Cristina. **A verticalização do ensino nos institutos federais: uma abordagem a partir da percepção do trabalho docente no IFTM**. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico do Porto. Escola Superior de Educação. 2017 Disponível em.

https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10736/1/DM_DanielleSilva_2017.pdf . Acesso em: 03 fev. 2023.

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.. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** , v. 13, p. 115-136, 2014. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4734530>. Acesso 08 set. 2023.

SILVA, J. R. S.; SANO, P. T. Formar Professores e o Ensino De Botânica. In: XI Congresso Latinoamericano de Botânica: Botânica na América Latina: conhecimento, interação e difusão. LXV Congresso Nacional de Botânica, Nacional de Botânica. SILVA, Tânia Regina dos Santos et al. (Orgs). – Salvador: Bahia. p. 231-236. 2014. Disponível em https://www.botanica.org.br/wp-content/uploads/Anais65cnbot_2014.pdf Acesso em 31 ago. 2023.

SILVA, J. R. **Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores** 2013. p. 208. Tese (Doutorado em Botânica) Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-22072013-085700/publico/JoaoRodrigo_Silva.pdf. Acesso m30 set. 2023.

SILVA, José Joedson Lima et al. Produção de Exsicatas como Auxílio para o Ensino de Botânica na Escola. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 30-37, 2019. Disponível em <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1488>. Acesso 14 set. 2023.

SILVA, Juliana Alves et al. Alunos do Ensino Médio da rede pública de Fortaleza-CE e o interesse pela Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e18110413660-e18110413660, 2021. Disponível em <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13660>. Acesso em 14 set. 2023.

SILVA, Simone Martins da; ROSA, Adriane Ribeiro. O impacto da Covid-19 na saúde mental dos estudantes e o papel das instituições de ensino como fator de promoção e proteção. **Revista Prâxis**, v. 2, p. 189-206, 2021. Disponível em <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraxis/article/view/2446/2856>. Acesso em 27 set. 2023.

SINCLAIR, Margaret. Education in emergencies. Learning for a future: Refugee education in developing countries, p. 1-84, 2001 Disponível em <https://www.unhcr.org/4a1d5ba36.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física–SNEF**, 2015. Disponível em <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>. Acesso 11 set. 2023.

SOUZA Aparecida Neri de, BORDIGNON Liliane. **Relatório de pesquisa: Condições de Trabalho no IFSP em Tempos de COVID-19**. SINASEFE- SP. 2020. Disponível

https://sinasefesp.org.br/wp-content/uploads/2020/11/CONDICOES-DE-TRABALHO-REMOTO-NO-IFSP_RELATORIO.pdf Acesso em 19 ago. 2023.

SOUZA, André Luis Fachini. Institutos Federais e Community Colleges americanos, o fomento à pesquisa científica como caminho para o sucesso. In: **Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU**, 2014, Florianópolis. XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU. Florianópolis: UFSC, 2014. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/131772/20141&isAllowed=y>> . Acesso em: 21 jun. 2021.

SOUZA, Pedro Henrique Ribeiro de; ROCHA, Marcelo Borges. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 321-340, 2017. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/qSxwXpcwpRng94qCFBxDhgs/abstract/?lang=pt>. Acesso 11 set. 2023.

TACOSHI, Marina Miyuko Akutagawa; FERNANDEZ, Carmen. Knowledge of assessment: an important component in the PCK of chemistry teachers. **Problems of education in the 21st Century**, v. 62, p. 124, 2014. Disponível em <http://www.scientiasocialis.lt/pec/node/938>. Acesso 08 2023.

TACOSHI, Marina Miyuki Akutagawa. **Avaliação da Aprendizagem em Química: concepções de ensino-aprendizagem que fundamentam esta prática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 2016. 2008. Disponível em <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-30082018-150826/pt-br.php>. Acesso 14 set. 2023.

TALANQUER, Vicente. Formación docente; Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química?. **Educación química**, v. 15, n. 1, p. 52-58, 2004. Disponível em <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66216> 31 ago. 2023.

TAMIR, Pinchas. Inquiry and the Science Teacher. **Science Education**, v. 67, n. 5, p. 657-72, 1983.

TANSIL, Donna et al. Experience Them, Love Them, Protect Them—Has the COVID-19 Pandemic Changed People’s Perception of Urban and Suburban Green Spaces and Their Conservation Targets?. **Environmental Management**, v. 70, n. 6, p. 1004-1022, 2022. Disponível em <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-022-01721-9>. Acesso em 28 set. 2023.

TARAS, Maddalena. De volta ao básico: definições e processos de avaliação. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 2, p. 123-130, 2010. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1809-43092010000200002&lng=pt&nrm=iso. Acesso 08 set. 2023.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12ª Ed., Petrópolis (RJ): Vozes, 2010.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais**, 5. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

TARDIF, Maurice e LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução de João Batista Kreuch. 9. Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TEODORO, Natália Carrion. **Professores de Biologia e dificuldades com os conteúdos de ensino**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. 2017. Disponível em https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150427/teodoro_nc_me_bauru.pdf?sequence=3 Acesso 06 fev. 2023.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 97-114, 2015. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?format=pdf&lang=pt>. Acesso 08 set. 2023.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. Nota Científica-É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica**, v. 39, p. 1-4, 2022.

URSI, Suzana; ARMELLINE, Cynthia Carneiro; MACEDO, Marina; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: Diálogos entre Formação de Professores e Pesquisa Acadêmica no Âmbito do PIBID no Instituto de Biociências da USP. In: Karina Soledad Maldonado Molina (Org). **A Tessitura Formativa e Reflexiva: o PIBID na Universidade de São Paulo (2018-2020)** [recurso eletrônico]. Piracicaba: ESALQ-USP, 2021. 190 p. Disponível em <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/748> Acesso 07 fev.2023.

URSI, Suzana; FREITAS Kelma C.; VASQUES, Diego T. Refletindo sobre a Cegueira Botânica: definição, sintomas e causas. In: VASQUES, Diego T.;FREITAS, Kelma C.; URSI, Suzana (org.). **Aprendizado Ativo no Ensino de Botânica** -- São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021. p. 12-24. Disponível em <http://botanicaonline.com.br/> Acesso 31 ago. 2023.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto de Souza. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados** v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/?lang=pt> Acesso 31 ago. 2023.

URSI, S. Possibilidades e desafios da formação inicial de professores na Educação a Distância: relato sobre uma disciplina de Práticas para o Ensino de Biologia. In: **ANAIS**

DO III EREBIO - REGIONAL 1, p.52-57. 2017.
https://eventos.idvn.com.br/eventos/erebioregional01/arquivos/anais_erebio_regional_01-2017-2018.pdf?1. Acesso 07 fev. 2023.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org.) **Questões atuais no Ensino de Ciências**, 2ªEd. São Paulo: Escrituras Editora, 2009, p. 9-16.

VAN DRIEL, J. H. et al. Developing science teachers' pedagogical content knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, NJ, v. 35, n. 6, p. 673-695, 1998. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/%28SICI%291098-2736%28199808%2935%3A6%3C673%3A%3AAID-TEA5%3E3.0.CO%3B2-J>. Acesso 16 jan. 2024.

VERDUM, Priscila; MOROSINI, Marília; GIRAFFA, Lúcia. A Formação Inicial De Professores Para A Educação Básica Nos Institutos Federais De Educação, Ciência E Tecnologia: Potencia Cidades E Desafios Na Visão De Gestores. **Revista e-Curriculum**, v. 15, n. 1, p. 177-199, 2017. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/26295>. Acesso em 07 set. 2023.

VIAMONTE, Perola Fatima Valente Simpson. Ensino profissionalizante e ensino médio: novas análises a partir da LDB 9394/96. **Educação em Perspectiva**, v. 2, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/6469>. Acesso em 01 set. 2023.

VIANA, Thereza Cristina Bertazzo et al. ATIVIDADES PEDAGÓGICAS NÃO PRESENCIAIS: DESAFIOS DA EXPERIÊNCIA DOCENTE DO CA/UFSC DURANTE A PANDEMIA. **Revista Sobre Tudo - Colégio de Aplicação da UFSC**. Vol 11 n 1 2020. Disponível em <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/sobretudo/article/view/4364>. Acesso 124 set. 2023.

VIANNA, Cláudia Pereira. O sexo e o gênero da docência. **Cadernos pagu**, p. 81-103, 2001. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cpa/a/hQFDykQmWnPvj4TYTWYmKZb/abstract/?lang=pt>. Acesso em 07 set. 2023.

VIEBRANTZ, Rosalir. **A qualidade da graduação na educação superior tecnológica no Brasil: impactos e desafios**. 2010. 406 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3639>. Acesso 01 set. 2023.

VIEIRA, Pâmela Rocha; GARCIA, Leila Posenato; MACIEL, Ethel Leonor Noia. Isolamento social e o aumento da violência doméstica: o que isso nos revela?. **Revista brasileira de epidemiologia**, v. 23, 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/tqcyvQhQyjtQM3hXRywsTn/?lang=pt>. Acesso 27 set. 2023.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, p. 84-86, 1999. Disponível em : <https://www.jstor.org/stable/4450624>. Acesso em 31 agot. 2023.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, p.2-9, 2001. Disponível em https://cms.botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf. Acesso em 31 agot. 2023.

WHO World Health Organization. **WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic** [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020. Disponível em : <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic> Acesso em 20 jan. 2022.

WONGSOPAWIRO, D. S. **Examining science teachers' pedagogical content knowledge in the context of a professional development program**. [s.l: s.n.]v. Tese de doutorado Faculty of Science , Leiden University. 2012. Disponível em <https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/handle/1887/18396> Acesso em 31 ago. 2023.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2010.

ZATTI, Vicente. Institutos federais de educação: um novo paradigma em educação profissional e tecnológica?. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 11, n. 3, p. 1461-1480, 2016. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.21723/riaee.v11.n3.7555>>. Acesso em: 31 Ago. 2023.

Apêndices

A – Modelo do TCLE e Autorização do IFSP para a realização da pesquisa.

B – Transcrição da Entrevista de duas Coordenadoras dos Cursos de Ciências Biológicas

C – Transcrição da Entrevista de duas Coordenadoras dos Cursos de Ciências Biológicas

D – ReCo preenchido da professora Rosa

E – Transcrição das aulas da professora Rosa

F – Transcrição da Entrevista da Professora Rosa

G - ReCo preenchido da professora Margarida

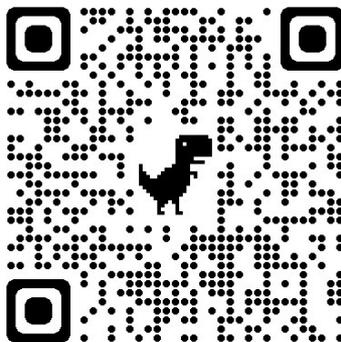
H - Transcrição das aulas da professora Margarida

I - Transcrição da Entrevista da Professora Margarida

Link para acesso dos Apêndices:

https://drive.google.com/drive/folders/1uwMSG49vOkVyEN4en_2FtPIXAYypDFBL?usp=drive_link

Os apêndices também pode ser acessados pelo QR Code:



Anexos

A- Trechos do PPC do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Disciplinas Sistemática vegetal I e II

B – Trecho do PPC da Estrutura Curricular do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio

C- Trecho do PPC - Ementa da disciplina de Biologia no Curso Técnico integrado ao Médio – 3 ano

D - Trecho do PPC – Estrutura curricular do curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

E- Trecho do PPC – Ementa das disciplinas de Botânica II e Ecologia dos terceiros e quartos semestres.

Link para acesso dos Anexos:

https://drive.google.com/drive/folders/1q_3YXufxkKlMmefLtrgpuCN_Fo6r4btp?usp=drive_link

