

**PIBID E O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO:
ESTUDO DE CASO COM ESTUDANTES DE BIOLOGIA ENVOLVIDOS
EM ATIVIDADE DE CULTIVO DE ALIMENTOS**

**PIBID AND PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE: CASE
STUDY WITH BIOLOGY STUDENTS INVOLVED
IN FOOD CULTIVATION ACTIVITY**

**PIBID Y CONOCIMIENTO DE CONTENIDOS PEDAGÓGICOS: ESTUDIO DE
CASO CON ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA INVOLUCRADOS
EN LA ACTIVIDAD DE CULTIVO DE ALIMENTOS**

Suzana Ursi¹, Cynthia Carneiro Armelline²

Resumo

Investigamos o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) sobre diversidade vegetal de dois bolsistas do PIBID envolvidos em atividade de cultivo de alimentos, a partir dos componentes do modelo de Grossman e dos domínios do Modelo Consensual Refinado. O componente Conhecimento das estratégias instrucionais foi o mais desenvolvido, com os bolsistas mobilizando seu CPC em ação e realizando atividades práticas, contextualizadas e centradas na aprendizagem dos estudantes. O Conhecimento do currículo foi o mais frágil. Demonstrou-se a influência da participação no PIBID sobre o CPC coletivo, especialmente o local. Esse CPC coletivo também fomentou o CPC pessoal, uma vez que os bolsistas ancoraram fortemente suas ideias para ensinar o tema na experiência vivenciada no Programa.

Palavras-chave: Conhecimentos Docentes; Diversidade Vegetal; Ensino de Biologia, Ensino de Botânica; Formação de professores.

Abstract

We investigated the Pedagogical Content Knowledge (PCK) about plant diversity of two PIBID fellows involved in food cultivation activities, based on the components of the Grossman model and the domains of the Refined Consensual Model. The Knowledge component of instructional strategies was the most developed, with fellows mobilizing their CPC into action and carrying out practical, contextualized and centered on student learning activities. Knowledge of the curriculum was the most fragile. The influence of participation in PIBID on the collective PCK, especially the local one, was demonstrated. This collective PCK also encouraged the enacted PCK, since the scholarship holders strongly anchored their ideas for teaching the topic in the experience lived in the Program.

Keywords: Teaching Knowledge; Plant Diversity; Biology Teaching; Botany Teaching; Teacher training.

¹ Doutora em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. Professora Doutora (RDIDP) na Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. **E-mail:** suzanaursi@usp.br

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. Professora de Ciências do Ensino Fundamental II - Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. São Paulo, SP - Brasil. **E-mail:** cynthia.armelline@alumni.usp.br

Resumen

Investigamos el Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) sobre diversidad vegetal de dos becarios del PIBID involucrados en actividades de cultivo de alimentos, con base en los componentes del modelo de Grossman y los dominios del Modelo Consensual Refinado. El componente Conocimiento de las estrategias de instrucción fue el más desarrollado. Los becarios movilizaron el CPC en acción, con actividades prácticas, contextualizadas y centradas en los estudiantes. El Conocimiento del curriculum fue el más frágil. Quedó demostrada la influencia de la participación en el PIBID en el CPC colectivo, especialmente el local. Este CPC colectivo también incentivó el CPC personal, ya que los becarios anclaron fuertemente sus ideas para la enseñanza del tema en la experiencia vivida en el Programa.

Palabras clave: Conocimientos Docentes; Diversidad Vegetal; Enseñanza de Biología; Enseñanza de Botánica; Formación de profesores.

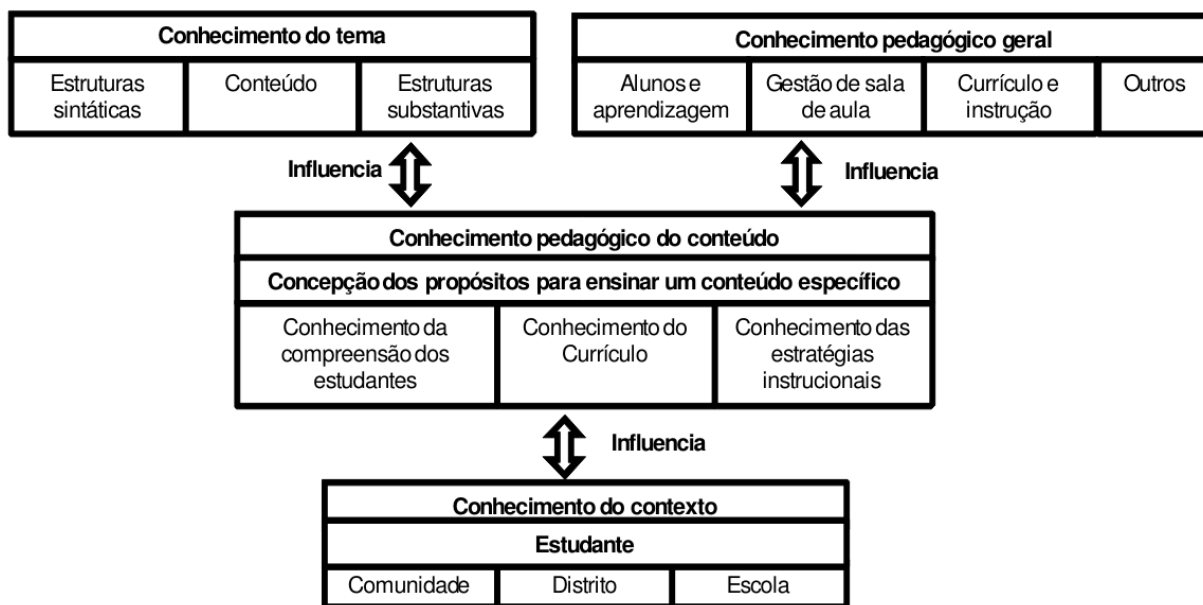
1 Introdução

Uma questão central no contexto da formação e da atuação de professores é a definição de quais são os conhecimentos essenciais que esses profissionais possuem e mobilizam para ensinar, indo além do conhecimento do conteúdo conceitual, para abranger também aspectos metodológicos e metacognitivos da atuação dos docentes (Nóvoa, 2002), com implicações diretas nas práticas pedagógicas desses profissionais (Shulman, 1986; Pimenta, 1999). Segundo Shulman (1986), não se trata de desvalorizar o Conhecimento do Conteúdo, ao contrário, ele está no centro da profissionalização dos professores. O autor postula que o Conhecimento do Conteúdo específico é composto por três categorias: o Conhecimento do Conteúdo em si, o Conhecimento Curricular e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

O primeiro é definido como a quantidade e a organização do conhecimento específico na mente do professor” (Shulman, 1986, p. 9). Já o Conhecimento Curricular refere-se à compreensão de programas destinados ao ensino de assuntos e tópicos específicos em um determinado nível de ensino e a variedade de materiais disponíveis em relação a esses programas (Shulman, 1986, p. 10). A terceira categoria, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), que recebeu especial atenção do autor e vem sendo foco de estudiosos por décadas, vai além do Conhecimento do Conteúdo em si, atingindo a dimensão do Conhecimento do Conteúdo para o ensino. Inclui, para temas específicos, “as formas mais úteis de representação desses temas, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações - em uma palavra, as formas de representar e formular o assunto que o torna compreensível para outros” (Shulman, 1986, p. 9). Nessa perspectiva, podemos listar como elementos importantes do CPC: a compreensão, por parte do professor, sobre o que torna o aprendizado de um conteúdo específico fácil ou difícil; as concepções que estudantes de diferentes idades e históricos possuem sobre um determinado conteúdo; bem como as estratégias de ensino-aprendizagem para o tema e como empregá-las da forma mais adequada, a depender dos estudantes e do contexto (Shulman, 1986).

Em 1987, Shulman complementa suas ideias iniciais, apresentando sete conhecimentos básicos necessários para o professor, sendo o CPC um deles. A partir desse constructo inicial, vários modelos foram propostos sobre os conhecimentos docentes e suas relações. Grossman (1990) desenvolveu o primeiro modelo que relaciona alguns desses conhecimentos docentes e também apresenta categorias constituintes do próprio CPC, que é central na estrutura (Figura 1). Para a autora, o CPC é formado por quatro componentes: (1) Concepções dos propósitos para ensinar um conteúdo específico, (2) Conhecimento da compreensão dos estudantes, (3) Conhecimento do Currículo, e (4) Conhecimento de estratégias instrucionais. Ainda, o CPC influencia e é influenciado por três outros conhecimentos básicos: Conhecimento do Tema, Pedagógico Geral e o do Contexto. Sumarizamos as descrições dos diversos componentes de cada um desses conhecimentos no Quadro 1, elaborado a partir das explicações apresentadas pela própria Grossman (1990), complementadas com base em análises de seu modelo realizadas por outros autores (Marcon; Graça; Nascimento, 2013; Fernandez, 2015) e nos trabalhos originais de Shulman (1886, 1987).

Figura 1: Modelo de Conhecimentos de professores elaborado por Grossman (1990).



Fonte: Fernandez (2015), traduzido a partir de Grossman (1990).

Duas conferências recentes, denominadas Cúpulas do CPC (2012 e 2016), contaram com pesquisadores experientes na área (Carlson, Daehler, 2019). Apesar de seu caráter excludente e da subvalorização das pesquisas no Sul Global, foram realizadas reflexões relevantes e o Modelo Consensual Refinado (MCR), formulado na segunda cúpula, tem sido bem aceito e utilizado (ex. Irmer et al., 2023; Silva; Fernandez, 2021; Freitas, 2023). Uma característica importante do MCR, descrita por Carlson e Daehler (2019), é a identificação de três domínios do CPC: o CPC coletivo, o CPC pessoal e o CPC em ação (Quadro 2). O modelo representa uma dinâmica complexa que se dá desde o conhecimento coletivo canônico compreendido por muitos, e aquele a que o professor tem acesso de alguma forma durante sua

formação inicial e continuada, até o único subconjunto de conhecimentos que um professor individual possui, adapta e mobiliza em sala de aula (Silva; Fernandez, 2021). Apesar da aceitação do MCR, faltam indicações para uma abordagem mais analítica dos componentes propriamente ditos do CPC. Assim, em acordo com Freitas (2023), valorizamos metodologias que dialoguem com os domínios do MCR, porém investigando os componentes do CPC, por exemplo, com base no modelo de Grossman (1990), que é amplamente utilizado.

Pensando na relevância do CPC, fica evidente que promover o desenvolvimento desse conhecimento durante os cursos de Licenciatura é fundamental. Porém, análises dos conhecimentos docentes abordados em Licenciaturas de Ciências e Biologia demonstraram que tal conhecimento ainda é pouco trabalhado, sendo a predominância do Conhecimento do Conteúdo contudente (Barbosa, 2019; Cruz, 2022). Saviani (2009) destaca que a formação profissional visa ao equilíbrio entre o conteúdo e os processos didático-pedagógicos. No entanto, nem sempre há tal equilíbrio e, ainda que ocorra, muitas vezes não são oportunizadas aos estudantes situações em que os conhecimentos de conteúdo e os pedagógicos sejam tratados de forma realmente integrada, na perspectiva de desenvolvimento do CPC. Ainda hoje, muitas graduações são estruturadas na ultrapassada racionalidade técnica. Terrazzan e colaboradores (2008) explicam que, nesses cursos, as disciplinas chamadas de pedagógicas são justapostas ao final do conjunto das demais disciplinas que tratam dos conteúdos conceituais específicos, com a Licenciatura se tornando complementar e residual.

Quadro 1: Descrição dos componentes de cada um dos quatro Conhecimentos de professores, conforme modelo de Grossman (1990).

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo	
Concepção dos propósitos para ensinar o tema	Prioridades do professor sobre o que e por que ensinar determinado conteúdo, manifestando seus próprios valores e ideologias sobre a prática do ensino.
Conhecimento da compreensão dos estudantes	Características, concepções alternativas e dificuldades de aprendizagem dos estudantes.
Conhecimento do currículo	Programas destinados ao ensino de tópicos específicos em um determinado nível de ensino, bem como à variedade de materiais instrucionais disponíveis em relação a esses programas e ao conjunto de características que servem tanto para indicar como contraindicar o uso desses currículos e seus materiais em situações específicas.
Conhecimento das estratégias instrucionais	Formas como um professor representa o conteúdo, seu repertório de exemplo, demonstrações, atividades entre outros que tornam o conhecimento mais acessível para o estudante.
Conhecimento do Tema	
Conteúdo	Tema específico a ser ensinado, envolvendo a quantidade e a organização do conhecimento específico e suas conexões.
Conhecimento das estruturas substantivas	Conceitos e paradigmas da área, compõem o corpo de conhecimentos que delimita uma disciplina e configura um referencial para questionar, buscar e interpretar dados sobre aspectos de interesse sobre fenômenos.
Conhecimento das estruturas sintáticas	Como o conhecimento é construído e como avaliar novos conhecimentos em uma área, caminho adotado e reconhecido pelos membros de um campo para produzir, introduzir e legitimar a produção de conhecimento.
Conhecimento Pedagógico Geral	
Alunos e aprendizagem	Processos que promovem a aprendizagem dos estudantes.
Gestão em sala de aula	Organização e administração de estudantes e atividades durante a aula.
Currículo e instrução	Programas e materiais gerais destinados ao ensino nos níveis de ensino.
Conhecimento do Contexto	
Estudantes	Nível de escolaridade e aprofundamento dos estudantes nas disciplinas, suas características sociais, culturais, interesses sobre a vida escolar e profissional.
Comunidade	Aspectos em que a escola e os estudantes estão inseridos, incluindo o círculo familiar e seus pontos fortes e limitações.
Distritos	Localidade onde os professores trabalham, incluindo oportunidades e restrições impostas a esses, por exemplo, pelo governo local.
Escola	A cultura escolar, ou seja, as regras e diretrizes para seu funcionamento, sua organização política e pedagógica.

Fonte: elaborado pelas autoras, com base em Grossman (1990); Shulman (1986, 1987); Marcon, Graça e Nascimento (2013); Fernandez (2015).

Quadro 2: Descrição dos domínios do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, segundo Modelo Consensual Refinado.

Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Coletivo (CPCc)
Conhecimento profissional específico compartilhado por uma comunidade de educadores. Resulta das contribuições de um coletivo de pesquisadores ou de educadores que atuam em uma área do conhecimento e pode incluir as contribuições do próprio professor. Pode ser dividido em: CPCc canônico , presente na literatura produzida por pesquisadores/estudiosos; e CPCc local , compartilhado por um grupo de professores na escola ou em comunidade de aprendizagem profissional.
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Pessoal (CPCp)
Conhecimento profissional personalizado, próprio e particular de um professor, construído a partir das experiências acumuladas ao longo de seu percurso de formação e atuação profissional. Repertório de conhecimentos e habilidades que serão mobilizados para ensinar, a partir dos quais o professor buscará as melhores alternativas para um determinado grupo de estudantes em um contexto específico. Está em constante construção, sendo fomentado pela formação inicial, pela participação em atividades de desenvolvimento profissional, pelas interações com colegas de profissão, estudantes e acadêmicos, por leituras e estudos, dentre outros elementos das vivências do professor.
Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em Ação (CPCa)
Conhecimento profissional, próprio e particular de um professor, que é utilizado no seu dia a dia na prática docente, que se traduz em suas ações de sala de aula, envolvendo planejar, ensinar e refletir sobre a prática, atingindo uma nova compreensão. Ao ensinar um determinado conteúdo para um grupo de estudantes em particular, o professor não mobiliza todo o seu repertório pessoal (CPCp) em sua ação, mas sim mobiliza um recorte, o CPCa, trazendo aquilo que atende àquela situação, com base em suas experiências anteriores, na resposta dos estudantes e no contexto educativo.

Fonte: elaborado pelas autoras, com base em Carlson e Daehler (2019).

Recentemente, avanços também são reportados, com uma diversidade de propostas curriculares, inclusive nos cursos de Ciências Biológicas, com iniciativas pautadas em teorias mais atuais de currículo (Medeiros; Medeiros, 2020; Santos; Moreira, 2023). No entanto, Dominschek e Alves (2017) reforçam que a formação inicial de professores ainda apresenta muitos desafios, sendo um deles a formação prática, geralmente realizada apenas por meio dos estágios curriculares obrigatórios, mesmo sendo eles insuficientes para o desenvolvimento das habilidades e capacidades necessárias para o exercício da docência. Apesar das possíveis limitações dos estágios, estudos têm demonstrado que eles são momentos importantes para a construção e mobilização de conhecimentos docentes, incluindo o CPC (Moraes, 2014; Goes; Nogueira; Fernandez, 2018; Souza; Emmel, 2024).

Nas últimas décadas, programas de formação docente com amplitude nacional, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), cujo desmembramento originou o Programa Residência Pedagógica (PRP), foram implementados e têm permitido uma maior aproximação entre escola e universidade. Segundo Giroto Júnior e colaboradores (2019), as ações do PIBID podem ir além do que se desenvolve nos estágios, pois possibilitam um acompanhamento mais expressivo dos envolvidos, em grupos menores e com maior supervisão dos professores da universidade (orientadores) e da escola (supervisores). A construção e mobilização de conhecimentos docentes no âmbito do PIBID vêm sendo estudadas com enfoque em diversas temáticas específicas dentro das disciplinas escolares (ex. Castro; Leal, 2017; Colombo; Caldao, 2019; Macedo; Ursi, 2021).

Especificamente no escopo da Biologia, a pesquisa sobre o CPC de diversidade vegetal vem recebendo atenção no cenário nacional, focando práticas de professores em diferentes contextos e fases do desenvolvimento profissional (Saito, 2019; Barbosa, 2019; Freitas, 2023). As plantas são essenciais para a vida na Terra e muitas das questões ambientais urgentes estão diretamente ligadas a esses organismos, como as mudanças climáticas globais. Vivemos no país com a maior diversidade vegetal do planeta (BFG, 2015), cuja conservação tem sido constantemente ameaçada por atividades como o desmatamento, garimpo ilegal, agronegócio predatório e biopirataria. Além disso, o fenômeno conhecido como impercepção botânica tem implicações negativas na conservação e na sustentabilidade (Balding; Williams, 2016; Thomas; Ougham; Sanders, 2022). O fenômeno refere-se à dificuldade de nossa espécie em notar as plantas em seu próprio ambiente, prejudicando o reconhecimento da importância desses organismos na biosfera e a apreciação de seus aspectos estéticos e biologicamente únicos, bem como estimulando comparações equivocadas, em uma concepção antropocêntrica, das plantas como inferiores aos animais (Wandersee; Schussler, 2001; Ursi; Salatino, 2022). Mitigar a impercepção botânica é dos objetivos centrais do ensino de Botânica. Acredita-se que o ensino da temática possa ampliar o repertório conceitual e cultural dos estudantes, auxiliando na análise crítica de situações reais e na tomada de decisões mais conscientes, formando cidadãos mais reflexivos e capazes de modificar sua realidade. Os professores são fundamentais nesse processo, sendo relevante compreender como os conhecimentos docentes sobre a temática são construídos e mobilizados (Ursi *et al.*, 2018).

Nesse contexto, a pesquisa aqui relatada buscou ampliar a compreensão sobre a relação entre a mobilização do CPC e a participação de futuros professores em programas de imersão na escola durante sua formação inicial. O objetivo específico foi identificar indícios da mobilização do CPC de diversidade vegetal de licenciandos participantes do PIBID e envolvidos no desenvolvimento assim como aplicação de uma atividade de cultivo de alimentos no espaço de uma escola pública localizada na área urbana do Município de São Paulo.

2 Procedimentos metodológicos

A pesquisa desenvolvida possui natureza qualitativa e caracteriza-se como um estudo de caso único, visto estar em sintonia com a definição em duas partes do estudo de caso, proposta por Yin (2015, p.17-18), sendo a primeira parte focada no escopo e a segunda nas características da pesquisa. Segundo o autor, quanto ao escopo, um fenômeno contemporâneo (o “caso”) é investigado em profundidade e em seu contexto do mundo real. Já quanto às características, a investigação enfoca uma situação tecnicamente diferenciada em que existem mais variáveis de interesses do que pontos de dados, e que, como resultado, conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular. Como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento anterior de proposições teóricas para orientar a coleta e a análise de dados. Em nossa pesquisa, o caso específico é a atuação de dois professores em formação inicial participantes de um programa com relevância nacional (PIBID) e vivenciando especificamente uma atividade com potencial para a abordagem da diversidade vegetal: o cultivo de alimentos. Já o referencial teórico que embasa a pesquisa é o conjunto de estudos sobre conhecimentos docentes, especialmente o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, iniciados por Shulman (1986, 1987). Sobre às metodologias, produzimos dados a partir de questionários, observações de aulas e entrevistas.

A pesquisa foi realizada em 2019 e 2020, junto ao subprojeto Biologia do PIBID desenvolvido no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, cuja abordagem norteadora foi a promoção das Alfabetizações Científica e Midiática e que contou com doze bolsistas, dois professores supervisores da escola e duas coordenadoras da universidade (Ursi; Armelline; Macedo, 2021). Um grupo de cinco bolsistas se dedicou a desenvolver e aplicar uma sequência didática sobre cultivo de alimentos e atuou no segundo ano do Ensino Médio, em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio, localizada em área urbana na Zona Norte de São Paulo. Ela possuía uma ampla área de terreno não construído (com solo batido, gramado, arbustos e árvores) e era vizinha de um assentamento do MST (Movimento Sem Terra), com o qual mantinha boas relações. O professor supervisor desse grupo era bastante participativo no PIBID e na vida escolar, incluindo as interações com o MST. Era muito interessado nas temáticas de alimentação, biodiversidade e uso do solo, que se tornaram pontos de aderência de interesse do professor, dos bolsistas e coordenadoras. Os cinco bolsistas concordaram em colaborar com esta pesquisa, a partir do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, mas apenas dois participaram de todas as etapas de produção de dados, que foram realizadas com anuência da direção da Escola. Isso ocorreu em virtude de saída do programa ou de dificuldades devido à pandemia de COVID-19.

Os dois bolsistas participantes, identificados pelos nomes fictícios Araucária e Ipê, cursavam o terceiro ano da graduação em Ciências Biológicas na ocasião da pesquisa. Não tinham experiência em ensino formal nem tinham participado de disciplinas obrigatórias do núcleo avançado de Licenciatura. Eles haviam ingressado no PIBID há, respectivamente, um ano e meio e um ano. Ambos participavam de atividades de extensão universitária, Ipê em uma iniciativa ligada a ações de compostagem e agrofloresta, e Araucária mediando visitas de

escolas ao Instituto no qual estudavam. No PIBID, os bolsistas desenvolveram uma sequência didática estruturadas em três blocos temáticos: (i) “Onde cresce nossa comida?”, referente ao solo e seus usos; (ii) “Como cresce a nossa comida?”, sobre o planejamento e plantio de uma horta na escola; e (3) “Como cuidar da nossa comida?”, focando o processo de manejo da horta.

As duas etapas iniciais de produção de dados ocorreram presencialmente. Os bolsistas responderam individualmente ao questionário Representação do Conteúdo - ReCo (Loughran; Mulhall; Berry, 2004) sobre o tema diversidade vegetal. Nesse instrumento, os sujeitos de pesquisa devem primeiro estabelecer as ideias principais necessárias para ensinar o tema específico (a quantidade de ideias é livre). Após estabelecer as ideias, respondem a oito questões sobre o ensino para cada uma das ideias listadas: (Q1) O que você pretende que os estudantes aprendam sobre essa ideia?; (Q2) Por que é importante para os estudantes saberem isso?; (Q3) O que mais você sabe sobre essa ideia, mas ainda não vai abordar com os estudantes?; (Q4) Quais as dificuldades/limitações relacionadas ao ensino dessa ideia?; (Q5) O que você sabe sobre as concepções dos estudantes que influencia sua forma de ensinar essa ideia?; (Q6) Que outros fatores influenciam sua forma de ensinar essa ideia?; (Q7) Que metodologias você usa e por que as escolhe especificamente para ensinar essa ideia?; e (Q8) Quais as formas específicas de avaliar a compreensão ou as dificuldades dos estudantes sobre essa ideia?. O instrumento é amplamente utilizado nas pesquisas que visam acessar o CPC, sendo especialmente útil em relação ao domínio do CPC pessoal.

Outra etapa da produção de dados foi a observação de aulas do terceiro bloco da sequência didática (realizadas na horta), ocasião rica para investigar especialmente o domínio do CPC em ação. Essas aulas ocorrerem na horta e os estudantes fizeram observações, além de responderem um roteiro escrito elaborado pelos bolsistas, que foram mediadores no processo. O roteiro enfocava principalmente como as plantas da horta estavam se desenvolvendo e a influência de fatores abióticos (ex. sombreamento, umidade) e bióticos (animais herbívoros). Uma das aulas foi registrada em áudio e vídeo com um gravador Zoom Q4 e transcrita para as análises. O último instrumento foi aplicado remotamente (via *Google Meeting*), seis meses após o término da realização da sequência na escola, e constituiu-se em uma entrevista semiestruturada individual, que foi gravada e transcrita. As análises iniciais da pesquisa estavam finalizadas e, assim, a entrevista propiciou esclarecer interpretações ou indagar aspectos do CPC que não foram captados a partir dos demais instrumentos.

Os dados produzidos com os três instrumentos foram submetidos à análise de conteúdo com categorias estabelecidas *a priori* (Bardin, 2016), utilizando-se os conhecimentos principais do modelo de Grossman (1990) como categorias e seus componentes como subcategorias (Quadro 1, Figura 1). No caso do CPC, foco desta pesquisa, utilizaram-se as subcategorias: Concepção dos propósitos para ensinar o tema; Conhecimento da compreensão dos estudantes; Conhecimento do currículo e Conhecimento das estratégias instrucionais. Apesar da natureza qualitativa da pesquisa, pudemos realizar algumas quantificações simples, referentes à ocorrência das categorias e subcategorias. As análises dos componentes do CPC foram discutidas com a literatura pertinente, buscando-se especialmente estabelecer um diálogo com

os três domínios propostos no Modelo Consensual Refinado (Carlson; Daehler, 2019): CPC pessoal, CPC em ação e CPC coletivo, canônico e local (Quadro 2).

3 Resultados e Discussão

Verificamos que a quantidade de ocorrências dos quatro conhecimentos docentes básicos do Modelo de Grossman (1990) apresentou, para os dois bolsistas, um predomínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Araucária, 27; Ipê, 17), seguido do Conhecimento do Tema (Araucária, 7; Ipê, 3) e do Pedagógico Geral (Araucária, 1; Ipê, 1) e do Contexto (Araucária, 1; Ipê, 1). Algumas pesquisas têm evidenciado que os conhecimentos docentes relacionados ao contexto e aos estudantes e sua aprendizagem tendem a ser os menos desenvolvidos em participantes do PIBID (Castro; Leal, 2017; Macedo; Ursi, 2021), assim como pode ocorrer com outros professores em formação ou iniciantes, uma vez que tiveram menos contato com a realidade escolar, que pode ser bastante desafiadora (Marcon; Graça; Nascimento, 2013; See, 2014; Ursi *et al.*, 2017). No entanto, no caso da presente pesquisa, os dados não indicam necessariamente que os bolsistas apresentam pouco desenvolvimento dos demais conhecimentos, além do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), pois a produção de dados focou-se nesse último conhecimento. Utilizou-se o ReCo, instrumento especialmente desenvolvido com tal intuito e amplamente empregado nas pesquisas, inclusive no cenário nacional (Lehane; Bertram, 2016; Petersen; Nogueira, 2023). Ainda, as aulas observadas foram sobre a temática específica, não permitindo extrapolar as análises para outras situações, e não buscamos especificamente indícios dos outros conhecimentos durante a entrevista.

Assim, os dados produzidos foram compatíveis com o objetivo específico proposto (investigar o CPC), porém, a mobilização de outros conhecimentos foi detectada no processo. Os bolsistas demonstraram seu **Conhecimento do Tema** (subcategoria Conteúdo) ao realizarem breves explicações e questionamentos durante a aula. Por exemplo, Ipê abordou a diversidade de caules: *“Olha o que ele “tá” falando, que na árvore ela se chama tronco, mas quando ela é pequena, como é que se chama a parte?”*. Durante a entrevista, ao ser questionada sobre outras formas de abordar a diversidade vegetal, diferentes da utilizada no PIBID, Araucária destacou a construção do conhecimento científico (indício da subcategoria Conhecimento das estruturas sintáticas): *“Se eu fosse abordar sistemática mesmo, envolveria mais aspectos, que não simplesmente, sei lá, decorar que existem tantos grupos, mas entender como esse conhecimento é construído.”*. Também destacou que, segundo sua percepção, seus conhecimentos limitados sobre o tema e sobre como abordá-lo influenciaram o preenchimento do ReCo: *“Como a gente dividiu a sequência em três blocos eu pensei mais na sequência e por não ter muita experiência, e sentir muita dificuldade de elaborar uma sequência assim do nada (risos), aí eu fui mais pelo que estávamos fazendo mesmo.”*. Já Ipê declarou na entrevista: *“Dentro da Biologia, [diversidade vegetal] é um tema que me é mais familiar.”*, explicando que foi monitor em uma disciplina sobre o tema e participava de um coletivo sobre cultivo de vegetais.

Araucária relatou que o conteúdo abordado na sequência, com natureza mais prática sobre cultivo, não era tratado na graduação, o que a levou a estudar de forma independente a temática: *“Mesmo que a gente já tenha Botânica na graduação, por exemplo, no ensino médio eu tive muito pouco ou nem lembro. Acho que nem conta muito, só o básico, Briófitas, Pteridófitas (risos) que, no fim, nem é grupo verdadeiro. A questão é que geralmente a graduação é muito mais teórica. E como a gente estava fazendo num contexto muito prático, o que essa planta específica precisa sobre quantidade de luz, sobre água, era muito mais um conteúdo prático. Aí eu tive que pesquisar mais.”*. A fala da bolsista evidencia seu Conhecimento do Tema sobre sistemática filogenética das plantas, compreendendo como o agrupamento tratado no Ensino Médio não reflete o conhecimento científico de referência, conforme evidenciado por Monteiro e Ferreira (2021). O PIBID representou uma valiosa oportunidade de articulação entre o Conhecimento do Tema e a prática docente dos bolsistas o que, segundo Vieira, Araújo e Slongo (2020), permite que um professor estabeleça a articulação entre os conteúdos e a realidade da profissão.

O **Conhecimento Pedagógico Geral** foi identificado no ReCo de Ipê (Q4), que, ao pensar sobre dificuldades para o ensino de diversidade vegetal, trouxe questões referentes à subcategoria Gestão em sala de aula: *“Quantidades de alunos por professor, questão espacial.”*. Ainda, pensando-se na subcategoria Alunos e aprendizagem, verificamos que Araucária retomou as aulas anteriores no início da nova aula, facilitando a aprendizagem dos estudantes: *“Quem lembra o que a gente fez na aula passada? Quando a gente veio para cá.”*. Já o **Conhecimento do Contexto** (subcategoria Escola) foi identificado no ReCo de Araucária (Q4): *“Além do espaço, precisamos da autorização da escola para utilizar e modificar o espaço da escola e de recursos para realizar o plantio, como as próprias sementes e utensílios de jardinagem.”*. O Conhecimento do Contexto tem importante influência no CPC. Marcon, Graça e Nascimento (2013) destacam que ele é muitas vezes negligenciado na formação inicial, especialmente seus componentes relacionados à escola (mesocontexto) e à comunidade (macrocontexto), sendo o conhecimento sobre a sala de aula (microcontexto) mais presente e significativo na construção do CPC. Os autores sugerem, no entanto, que a diversidade de contextos seja abordada em diferentes disciplinas, sob vários ângulos e por meio de distintas estratégias, inclusive levando os futuros professores às escolas desde o início do curso. Assim, ocorre a oportunidade de construção e desenvolvimento do Conhecimento do Contexto e, conseqüentemente, do CPC dos futuros professores. Em sintonia com essa posição, podemos destacar o PIBID, no qual os sujeitos desta pesquisa atuaram, como uma das possibilidades para promover esse movimento de aproximação dos licenciandos com a escola.

Quanto à quantidade de ocorrências dos componentes do CPC, verificamos que o ReCo e as entrevistas permitiram acessar todos os seus componentes, enquanto a aula ministrada pelos bolsistas foi especialmente importante para identificar os indícios do Conhecimento das estratégias instrucionais (Quadro 3). Sobre as principais ideias para ensinar diversidade vegetal, Araucária apresentou no ReCo os títulos de cada uma das etapas da sequência didática que estavam planejando e aplicando: *“Onde cresce nossa comida?”*, *“Como cresce a nossa comida?”*, e *“Como cuidar da nossa comida?”*. Já Ipê apresentou duas outras ideias: *“De onde*

vem nossa comida?” e “Diversidade de Alimentos”. Julgamos positiva a abordagem de diversidade vegetal expressa nas ideias dos bolsistas, o que torna o ensino da temática contextualizado e mais próximo das dimensões para o ensino de botânica propostas por Ursi *et al.* (2018): ambiental, estética, ética, filosófica-cultural-histórica e médica.

De modo diferente ao que foi apresentado pela maioria dos professores (em formação inicial ou experientes) em outras pesquisas enfocando o CPC de diversidade vegetal, as ideias de Araucária e Ipê se afastaram da abordagem mais canônica da temática na Educação Básica que, apesar das variações, geralmente inclui a definição de planta ou do reino vegetal, os grupos de plantas, suas características (morfoanatomias, reprodutivas, etc), relações evolutivas entre tais grupos e as diversas importâncias associadas a tal diversidade, como cultural, ecológica, econômica, social, etc (Saito, 2019; Barbosa, 2019; Freitas, 2023). Podemos indicar como um ponto de similaridade a última abordagem, referente à importância da diversidade vegetal, no caso dos bolsistas, relacionada à produção de alimentos e às implicações dessa atividade. No entanto, esse é um dos aspectos menos presentes para participantes das demais pesquisas, que se focaram mais nos aspectos biológicos da diversidade.

Quadro 3: Quantidade de ocorrências dos indícios dos componentes do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, conforme modelo de Grossman (1990). Ent., Entrevista.

Ocorrências								Componentes do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
Bolsista Araucária				Bolsista Ipê				
ReCo	Aula	Ent.	Total	ReCo	Aula	Ent.	Total	
5	-	1	6	3	-	-	3	Propósitos de Ensinar o Tema
2	-	-	2	2	-	1	3	Conhecimento do Currículo
2	-	4	6	2	-	1	3	Compreensão dos Estudantes
2	5	5	12	2	4	2	8	Conhecimento das Estratégias

Fonte: elaborado pelas autoras.

Especificamente sobre licenciandos, Saito (2019) analisou o CPC de três estudantes de um curso presencial de Ciências Biológicas, que apresentaram as seguintes ideias principais no ReCo: (Licenciando 1) “Classificação dos Quatro grupos de plantas” e “Biomias e morfotipos vegetais”; (Licencianda 2) “Conceito de Biodiversidade” e “Coleta”; e (Licencianda 3) “Tendências evolutivas em Embriófitas”. Já dois estudantes de cursos semipresenciais, um de Licenciatura em Ciências da Natureza e outro de Licenciatura em Biologia, apresentaram, respectivamente: (Licenciando 1) “Importância da diversidade vegetal”, “Classificação dos grupos de plantas”, “Composição das partes de uma planta” e “Fotossíntese e ecossistema”; e (Licenciando 2) “O que é biodiversidade vegetal?”, “Quais os grupos?” e “Quais as características?” (Barbosa, 2019). Pensando-se nos domínios do Modelo Consensual Refinado

de CPC (MCR, Quadro 2), as ideias desses cinco professores em formação indicam um bom desenvolvimento do CPC coletivo canônico.

No caso dos bolsistas investigados na presente pesquisa, as ideias principais citadas no ReCo não demonstram esse desenvolvimento do CPC coletivo canônico. No entanto, estão muito ancoradas na atividade que Araucária e Ipê estavam desenvolvendo no PIBID. Esse é um dado que evidencia forte o desenvolvimento do CPC coletivo local, definido como aquele compartilhado por um grupo de professores em uma escola ou em uma comunidade de aprendizagem profissional (Carlson; Daehler, 2019). Assim, destaca-se como o aprendizado coletivo propiciado pelo PIBID pode auxiliar os professores em formação a desenvolverem seu CPC. Além da troca entre bolsistas, a relevância das orientações dos professores da Educação Básica é reportada. Lemke e Hentges (2023), por exemplo, discutem como bolsistas do Programa Residência Pedagógica, ligados a um curso de Ciências Biológicas, avaliam positivamente seus preceptores, que atuam de forma semelhante aos supervisores do PIBID. Araucária também destacou tal importância, ao descrever em sua entrevista como o supervisor foi fundamental para a escolha da temática da sequência didática desenvolvida: *“A escola tinha um espaço muito grande e era um espaço que era trancado. Os alunos só tinham acesso se os professores levassem eles lá. E aí, desde o começo, ele [o supervisor] veio com essa ideia, super entusiasmado, de usar esse espaço e tinha dois pibidianos que já faziam isso. Já faziam projeto de agroecologia no IB [Instituto de Biociências]. E juntou tudo isso, o nosso interesse com o interesse do professor”*.

Sobre os indícios dos quatro componentes do CPC (Grosman, 1990), o **Conhecimento das estratégias instrucionais** revelou-se em todos os instrumentos de produção de dados, sendo o mais mobilizado pelos bolsistas. As atividades realizadas foram centradas nos estudantes e tiveram caráter bastante prático. O plantio e a manutenção da horta foram abordados no ReCo e na entrevista. Ipê destacou como estratégias para abordar a diversidade vegetal: *“Pesquisa sobre alimentos que circulam a economia, trabalho com identificação de diversidade vegetal comestível da escola e arredor, trabalho de registro da dieta dos alunos e análise da diversidade da terra.”* (Q7). Destacou ainda: *“Trabalho em grupo investigativo, protocolos práticos, com protagonismo discente para reflexão sobre diferentes tipos de solos, conversas sobre dieta e origem destes alimentos.”* (Q7). O trecho de diálogo transcrito a seguir evidencia como a horta foi utilizada para a abordagem da diversidade vegetal durante as aulas.

Ipê: *“O que? [Ipê olha a planta] Era feijão. Está certo. Como é que você sabe que era feijão? Como que você identificou que era feijão?”*

Estudante: *“Alguém falou pra mim e eu decorei.”*

Ipê: *“Olha o feijão! Ele tem essas 3 folhinhas. Tá vendo que o feijão tem essas 3 folhinhas juntas. Olha as 3 folhinhas juntas. [Ipê indica as folhas do feijão e demonstra a morfologia com os dedos da sua própria mão]. 3 folhinhas, isso aqui é feijão. Esse aqui também é feijão [aponta planta]. Tá vendo! É uma característica da família do feijão.”*

Percebemos o CPC em ação (domínio do MCR) de Ipê ao estimular o estudante a relacionar o conhecimento prático de identificação da planta na horta com as características

morfológicas da família biológica à qual ela pertence. Destaca-se como aspecto positivo a atividade ter trabalhado as capacidades de observação e identificação, importantes no escopo da Biologia, incluindo a Botânica, e não ter se focado demasiadamente na nomenclatura, que muitas vezes é abordada de forma pouco contextualizada e muito aprofundada (Barbosa; Ursi, 2022). Ipê, em outro momento de aula, utilizou uma analogia interessante para explicar os movimentos das plantas e a influência da luminosidade.

Ipê: *“Por que tem um limite de Sol, não é? Uma hora vocês não colocam protetor solar ou vão pra debaixo da sombra? A planta também quer sombra! Só que ela pode ir pra baixo da sombra da árvore?”*

Estudante: *“Não pode!”*

Ipê: *“O que ela faz então?”*

Estudante: *“Faz a própria sombra.”*

Ipê: *“Tá vendo aqui que ela encolheu as próprias folhas? Aqui também encolheu (mostrando as folhas). Ela podia estar toda abertona, assim né? Mas ela está encolhendo porque ela não quer tá no sol. Que horas são? São quase 11 horas. Já tá um sol! Quase o mais forte do dia.”*

A influência mútua entre o PCP pessoal e o CPC em ação (domínios do MCR) de Araucária, assim como ocorreu para Ipê, foi evidente, visto que muitas das ideias expressas no ReCo foram efetivadas durante as aulas, especialmente a abordagem prática visando ao estímulo e à compreensão do tema pelos estudantes. Isso foi exemplificado quando Araucária ensinou os estudantes a regarem as plantas: *“Então, olha. É desse jeito, você coloca a água nesse para cair aos poucos [mostra como regar as plantas com a garrafa pet]. Na verdade, vão regar assim também. Não joga direto se não vai revolver muito o solo.”*. Também ao utilizar um aplicativo para monitorar a luminosidade: *“Gente, rapidinho! Lembrem que tem que ver a intensidade luminosa. É comigo, tá bom? Quando vocês precisarem, venham aqui, que eu estou com o aplicativo, tá?”*. Os dados coletados foram utilizados para a construção de tabelas e análises, em uma aproximação ao Ensino por Investigação e à promoção da Alfabetização Científica, em sintonia com o projeto geral do PIBID no qual os bolsistas estavam inseridos (Ursi; Armelline; Macedo, 2021). Araucária enfatizou no ReCo (Q7) que *“A principal estratégia que usamos foi aproximar os alunos do que estávamos falando, mostrando que trabalharíamos com plantas que fazem parte do dia a dia deles, alimento. Inclusive pedindo para que eles listassem as plantas que comem e que gostariam de plantar na nossa horta”*.

Souza e Emmel (2024), ao analisarem o CPC de 13 licenciandos durante uma disciplina de estágio de um curso de Ciências Biológicas, verificaram que a maioria deles desenvolveu aulas expositivas dialogadas, além de usarem slides e vídeos. Saito (2019) não reportou essa perspectiva mais tradicional ao investigar o CPC de três licenciandos, que desenvolveram em conjunto um jogo didático durante uma disciplina sobre ensino de Botânica. Macedo e Ursi (2021) destacam como a participação no PIBID auxiliou na transformação do conhecimento relacionado às estratégias instrucionais. A bolsista investigada iniciou sua participação no programa com práticas mais centradas na atuação do professor passando, gradualmente, a

utilizar uma maior variedade de estratégias e mais centradas nos estudantes, como observado para Araucária e Ipê, que também reportaram em suas entrevistas terem amadurecido suas perspectivas metodológicas ao longo da participação no PIBID.

Quanto ao componente do CPC **Propósitos para ensinar o tema**, os bolsistas demonstraram grande preocupação com o entendimento da origem e diversidade (ou falta dela) dos alimentos, bem como com a necessidade de reconhecimento das plantas e suas necessidades, algo declarado como importante para o combate da impercepção botânica e promoção da conservação ambiental (Balding; Williams, 2016; Wandersee; Schussler, 2001). Assim, podemos perceber que, além dos aspectos biológicos da diversidade, a dimensão social esteve presente no planejamento dos bolsistas, como exemplificado nos seguintes trechos do ReCo de Ipê: *“Refletir sobre a origem da nossa alimentação, compreender nossa dieta baseada em vegetais, compreender onde crescem os vegetais e o que necessitam para viver, compreender o solo como algo dinâmico e não estático (...)”*(Q1), *“A diversidade da nossa dieta é muito baixa, há uma série de vegetais alimentícios que não são consumidos, identificar alguns vegetais comestíveis não convencionais.”*(Q1), *“A alimentação está presente no nosso cotidiano, refletir sobre a diversidade dela é importante para repensar seu papel.”* (Q2). Araucária destaca em seu ReCo o propósito de estimular o estudante a *“Compreender que nosso alimento vem, em geral, de plantas, seres vivos, e não de algo embalado que encontramos no supermercado”* (Q1). Sobre a importância dos estudantes aprenderem as ideias principais que ela listou no ReCo, Araucária destacou, dentre outras, que os estudantes deveriam reconhecer *“(...) as necessidades de algumas plantas, aprendem a cuidar destas plantas. Isso aproxima os alunos da natureza e da relação com outros seres vivos, combatendo inclusive a cegueira botânica.”* (Q2). Araucária retomou na entrevista, que *“(...) a gente queria que os alunos saíssem da aula sabendo cuidar de uma horta e tendo uma relação mais próxima com plantas, esse era o objetivo.”*. Embora as atividades tenham sido centradas na alimentação humana, verificamos que existe uma preocupação com a conservação dos solos, das plantas e com o consumo consciente, afastando os propósitos dos bolsistas de uma perspectiva utilitarista e antropocêntrica. Ursi e colaboradores (2015) identificaram perfil semelhante para outro grupo de bolsistas do PIBID matriculados no mesmo curso de Araucária e Ipê. Os valores ecológicos alinhados à conservação ambiental são compatíveis com a escolha do curso e foram verificados tanto em termo de concepções, quanto nas atividades desenvolvidas pelos bolsistas junto ao programa (Towata, 2018).

Apesar da pouca experiência docente de Araucária e Ipê, percebemos que sua inserção no programa possibilitou o desenvolvimento do **Conhecimento da Compreensão dos estudantes**, como evidenciado por Ipê na entrevista, ao refletir sobre como uma estratégia pode funcionar ou não para diferentes turmas: *“(...) uma turma facilmente se dispersava dentro da sala de aula, mas, nas atividades fora da sala de aula, no espaço na horta, ela conseguia focar muito bem e trabalhar muito bem. Aqui, tinha outra turma que era completamente oposto na sala de aula e conseguia se concentrar. Fora de sala de aula, tinha uma turbulência maior. Ai, acho que é um exemplo de ponderar. Tudo bem que quero levar eles pra fora da sala de aula e ver as plantas. E isso não seja necessariamente mais efetivo dentro deste grupo de alunos?*

Nem sempre você tem que mudar a estratégia. Perante isso, acho que, colocando em hierarquia, o grupo [de estudantes] já mostrou que tem que estar sempre acima dos conteúdos. Porque se você não conseguir atingir o grupo de alunos não importa que conteúdo que você está passando, não conseguirá ser efetivo.” Ipê também expressou, no ReCo, a necessidade de acessar conhecimentos prévios: *“Como estes alunos se alimentam? Já tiveram contato com solos ou já plantaram alguma coisa antes? Sabem o que é fotossíntese?”* (Q5). Araucária demonstrou preocupação com conhecimentos prévios e possíveis dificuldades dos estudantes, citando aspectos como pouca habilidade de observação, cegueira botânica (antiga terminologia utilizada para impercepção botânica) e possíveis dificuldades para compreender aspectos básicos sobre as plantas: *“(…) a gente achou que [o grupo de estudantes] não ia ter a visão treinada para os pontos que a gente queria que eles vissem.”* (Entrevista), *“Além de um assunto pouco tratado, os alunos poderiam apresentar grande cegueira botânica; poderiam não reconhecer seu alimento como plantas, por exemplo.”* (Q5).

Poucos foram os indícios do **Conhecimento de Currículo**. Evidenciou-se que o apoio do professor supervisor foi muito importante nas orientações e escolhas dos bolsistas (como já abordamos ao discutir o CPC coletivo local). Ocorreu uma grande convergência de interesses, com os bolsistas colaborando com os conhecimentos relacionados às suas vivências na graduação e agregando aspectos sociais importantes à temática da sequência. Os bolsistas ressaltaram no ReCo (Q3) alguns aspectos que deveriam ser incorporados à sequência. Por exemplo, Ipê citou: *“Distribuição de terras, movimentos rurais, tinturas com solo, microrganismos e animais decompositores.”* e *“Alimentação em diferentes culturas, reaproveitamento de alimentos, diversidade vegetal em diferentes ambientes e como isso afeta os seres humanos.”*. Porém, a relação mais direta entre a temática da sequência e os currículos oficiais não foi algo marcante, como podemos notar na visão dos bolsistas ao serem questionados sobre o assunto durante a entrevista: *“Eu não lembro, mas a gente deve ter se baseado em alguma habilidade do currículo de São Paulo, do Estado. Do antigo, né? O novo, do ensino médio, ainda não saiu.”* (Ipê), *“Vou ter que ser sincera que eu não lembro muito bem se a gente olhou [proposta curriculares/documentos norteadores]. Eu acho que não.”* (Araucária). Nogueira e Fernandez (2017) reportaram resultados semelhantes, com baixa mobilização de componente do CPC relacionado ao currículo, ao investigarem bolsistas do PIBID abordando tema específico de Química.

No geral, nossos dados e análises demonstram como o CPC dos bolsistas foi mobilizado em sua vivência de imersão na escola, propiciada pelo PIBID. Concordamos com Souza e Emmel (2024) ao enfatizarem a importância do PIBID nos cursos de Licenciaturas para romper paradigmas da profissão docente e possibilitar que o futuro professor, desde cedo, conheça o ambiente escolar, aprendendo a profissão com outros professores. Além disso, o bolsista consegue se reconhecer como professor em formação, já responsável pelo conhecimento dos seus alunos, devendo colocar em prática os conhecimentos aprendidos na universidade, sejam eles específicos ou pedagógicos.

3 Considerações finais

A pesquisa permitiu identificar todos os componentes do CPC dos bolsistas participantes do PIBID (conforme modelo proposto por Grossman, 1990), sendo o Conhecimento de estratégias instrucionais o mais desenvolvido, com os bolsistas realizando atividades centradas na aprendizagem dos estudantes e promovendo a contextualização do tema diversidade vegetal. Os bolsistas demonstraram segurança quanto aos propósitos para ensinar tal tema, porém no escopo da perspectiva adotada por eles, que se distanciou da abordagem mais canônica, o que poderia ser um indício de fragilidade desse conhecimento. Por outro lado, em uma análise cuidadosa dos dados, evidencia-se que parece ter ocorrido um movimento proposital de ruptura e ênfase em aspectos que o grupo julgou alinhado com os seus interesses e com o contexto geral da escola e seus estudantes. A Compreensão dos estudantes sobre o tema foi uma preocupação dos bolsistas, que refletiram inclusive sobre dificuldades reconhecidas e discutidas na área do ensino de Botânica, como a questão da impercepção em relação às plantas. O Conhecimento do currículo dos bolsistas mostrou-se pouco desenvolvido.

Destacamos que Araucária e Ipê estavam em formação e possuíam ainda pouca experiência na docência, bem como não tinham cursado disciplinas do núcleo avançado da Licenciatura. Assim, conforme esperado, seu CPC estava em fase inicial de desenvolvimento. Evidenciou-se, no entanto, a influência positiva do PIBID nesse processo. Nossos dados demonstraram que o CPC coletivo do grupo-escola transformou o CPC pessoal dos bolsistas, acessado especialmente por meio do ReCo e da entrevista, bem como seu CPC em ação, acessado especialmente nas observações da aula. Ao mesmo tempo, o CPC coletivo local, foi construído com base nos conhecimentos idiossincráticos dos professores em formação (além do supervisor). Tais análises corroboram o postulado pelo Modelo Refinado Consensual, segundo o qual, o CPC em ação se nutre do CPC pessoal e do CPC coletivo, enquanto as experiências da prática (manifestada no CPC em ação) também podem subsidiar o incremento do CPC pessoal e, a partir da troca de experiências com outros professores, um indivíduo pode contribuir para o CPC coletivo local de seu grupo de professores e ainda contribuir para o CPC coletivo canônico de sua área (Carlson; Daehler, 2019).

Ao ancorar suas ideias e estratégias instrucionais sobre diversidade vegetal em um dos aspectos menos abordados por professores em pesquisas já realizadas (a importância social dessa diversidade, principalmente relacionada à produção de alimentos e suas implicações), os bolsistas participantes da pesquisa demonstraram outra forma de abordar o tema, para além das mais canônicas, geralmente ancoradas apenas em aspectos biológicos e, muitas vezes, pouco contextualizados. Em nossa avaliação, a perspectiva dos bolsistas pode tornar o estudo do tema mais prazeroso e significativo para os estudantes da Educação Básica, podendo ser abordada em conjunto com outros aspectos relevantes, como a caracterização e evolução dos grandes grupos vegetais, valorização e conservação da biodiversidade nativa etc. Reconhecemos seu potencial para a mitigação da impercepção botânica. A abordagem do cultivo de alimentos

destaca como é possível achar pontos de aderência entre a temática diversidade vegetal e a Base Nacional Comum Curricular, desde que o professor possua formação e condições dignas de atuação para realizar tal desafio. Seguir enfocando a temática constitui um movimento de resistência ao apagamento da vegetação no currículo da Educação Básica do país detentor da maior diversidade vegetal do planeta e que enfrenta consequências desastrosas das mudanças climáticas globais, como a situação de calamidade no Rio Grande do Sul, vivenciada no momento da elaboração deste relato de pesquisa.

Referências

BALDING, Mung; WILLIAMS, Kathryn. Plant blindness and the implications for plant conservation. **Conservation Biology**, v. 30, n. 6, p. 1192-1199, abr. 2016. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12738>. Acesso em: 28 mai. 2024.

BARBOSA, Pércia Paiva. **Licenciatura EAD em Ciências e Biodiversidade Vegetal: bases de conhecimento docente, crenças de formadores, percepções e produções de estudantes**. 2019. p. 342. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-25062019-085110/pt-br.php>. Acesso em: 28 mai. 2024.

BARBOSA, Pércia Paiva; URSI, Suzana. Desafios ainda persistentes no Ensino de Botânica: explorando contextos e influências. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão.; URSI, Suzana (org.) **Metodologias para ensinar Botânica**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022, p. 27-59.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BFG - THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, out/dez. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/s8qy5ZLWZcyFxx9WGsh34PK/?lang=en>. Acesso em: 28 mai. 2024.

CARLSON, Janet; DAEHLER, Kirsten. The refined consensus model of pedagogical content knowledge in Science Education. In: HUME, Ane.; COOPER, Rebecca; BOROWSKI, Andreas. **Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for Teaching Science**. Singapura: Springer, 2019, p. 77- 92.

CASTRO, Pablo Micael Araújo; LEAL, Sérgio Henrique Bezerra de Sousa. Influências do Pibid para a base de conhecimentos docentes de graduandos da UFABC. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 2, p. 332-349, mar./abr. 2017. Disponível em: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/view/2315>. Acesso em: 14 mai. 2024.

COLOMBO, Janecler Aparecida Amorin; CALDATO, Marlova Estela. Projetos de pesquisa pedagógica no PIBID: possibilidades formativas para o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor que ensina matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, p. 125-141, jun. 2019. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2338>. Acesso em 28 mai. 2024.

CRUZ, Paloma Damiana Rosa. **Biodiversidade vegetal e formação de professores**: análise de conhecimentos base em uma licenciatura EaD de Biologia. 2022. p. 139. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-21122022-172933/pt-br.php>. Acesso em 28 mai. 2024.

DOMINSCHEK, Desire Luciane; ALVES, Tabatha Castro. O PIBID como estratégia pedagógica na formação inicial docente. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 3, n. 3, p. 224-244, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8650626>. Acesso em 28 mai. 2024.

FERNANDEZ, Carmen. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, p. 500-528. mai./ago. 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/jcNkTj9wx5GScw956ZGD4Bh/?lang=pt>. Acesso em: 28 mai. 2024.

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. p. 319. Tese (Doutorado em Ensino de Biologia) - Programa Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-19022024-161213/es.php>. Acesso em: 28 mai. 2024.

GIROTTO JÚNIOR, Gildo; OCAMPOS, Fabiana; PEINADO, Giovanna Lopes Rey. Ações na formação de professores e algumas implicações reflexos das novas regulamentações. In: IMBERNON, Francisco; SHIGUNOV NETO, Alexandre; FORTUNATO, Ivan (org.).

Formação permanente de professores: experiências ibero-americanas. 1ed. São Paulo: Edições Hipótese, 2019. p. 461-479. Disponível em:

https://www.academia.edu/81822482/Acoes_Na_Formacao_De_Professores_e_Alguas_Implicacoes_Reflexos_Das_Novas_Regulamentacoes. Acesso em: 28 mai. 2024.

GOES, Luciane Fernandes de; NOGUEIRA, Keysy Solange Costa; FERNANDEZ, Carmen. A importância dos estágios supervisionados no desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 2, p. 326-335, nov. 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/684/68460852011/html/>. Acesso em: 28 mai. 2024.

GROSSMAN, Pamela Lynn. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education.** New York: Teachers College Press, 1990.

IRMER, Maria; TRAUB, Dagmar; BÖHM, Marina; FÖRTSCH, Christian; NEUHAUS, Birgit. Using Video-Based Simulations to Foster pPCK/ePCK: New Thoughts on the Refined Consensus Model of PCK. **Education Sciences**, v. 13, n. 3, 261, mar. 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/3/261>. Acesso em: 28 mai. 2024.

LEHANE, Louise; BERTRAM, Adam. Getting to the CoRe of it: A review of a specific PCK conceptual lens in science educational research. **Educación química**, v. 27, n. 1, p. 52-58, jan. 2016. Disponível em: <https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63419>. Acesso em: 28 mai. 2024.

LEMKE, Camila Salgado; HENTGES, Angelita. Contribuições dos preceptores do programa de residência pedagógica para os residentes/licenciandos em Ciências Biológicas do IFSUL CAVG no cenário pandêmico. **Revista de Ensino de Biologia da SBEEnBio**, v. 16, n. 2, p. 1509-1521, dez. 2023. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1037>. Acesso em: 28 maio. 2024.

LOUGHRAN, Jhon; MULHALL, Pamela; BERRY, Amanda. In search of Pedagogical Content Knowledge in Science: developing ways of articulating and documenting professional practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 4, n. 4, p. 370-391, abr. 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20007>. Acesso em: 28 mai. 2024

MACEDO, Marina; URSI, Suzana. Pedagogical Content Knowledge about Biomes of a Biology Undergraduate Student in a Teacher Training Program. **IOSTE Letters**, v. 1, n. 2, p. 291-299, ago. 2021.

MARCON, Daniel; GRAÇA Amândido Braga Souza; NASCIMENTO, Juarez Vieira dos. O conhecimento do contexto na formação inicial em Educação Física. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 27, n. 4, p. 633-645, out./dez. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbefe/a/x5K3PCbxK7yP9dj4Sz4hFdq/#>. Acesso em: 28 mai. 2024.

MEDEIROS, Emerson; MEDEIROS, Mário Luan Silva. Licenciaturas em Ciências Biológicas: análise de currículos de formação de professores para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 15, n. 4, p. 1967-1990, out./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/13642>. Acesso em: 28 mai. 2024.

MONTEIRO, Gustavo Bellini; FERREIRA, Luciana Bastos. Erros conceituais de sistemática vegetal em livros didáticos de biologia do PNLD. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 14, n.1, p. 598-615, jun. 2021. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/414>. Acesso em: 28 mai. 2024.

MORAES, Viviane. A pesquisa como estratégia de formação no estágio supervisionado em Ciências e Biologia. **Revista Tecnê, Episteme y Didaxis: TED**, n. Extra, p. 537-544, 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/234803968.pdf>. Acesso em 28 mai. 2024.

NOGUEIRA, Keysy Solange Costa; FERNANDEZ, Carmen. O conhecimento docente de licenciandos em Química no contexto de um programa de iniciação à docência brasileira. **Enseñanza de Las Ciencias**, n. extra. p. 2825-2831, 2017.

NÓVOA, Antônio. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

PETERSEN, Jeison Ayres; NOGUEIRA, Keysy. A Representação do Conteúdo (CoRe) como instrumento para documentar o PCK: o que revelam os trabalhos do ENPEC? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 14., 2023, Caldas Novas. **Anais [...]** Campina Grande: Editora Realize, 2023, p. 1-8. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2023/65809e4cadbe9_18122023163228.pdf. Acesso em: 28 mai. 2024.

PIMENTA, Selma Garrido. Saberes pedagógicos e atividade docente. In: PIMENTA, Selma Garrido (org.) **Saberes pedagógicos e a atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 15-34.

SAITO, Luís Carlos. **Conhecimento pedagógico do conteúdo de biodiversidade vegetal em licenciandos e professores experientes**. 2019. p.197. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-07112019-154126/pt-br.php>. Acesso em: 28 mai. 2024.

SANTOS, Jessica Silva dos; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas. Projeto pedagógico curricular de um curso de Ciências Biológicas: um olhar para as teorias do currículo. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 16, n. nesp.1, p. 341-353, nov. 2023. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1041>. Acesso em: 28 mai. 2024.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009. Disponível em http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782009000100012&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 28 mai. 2024.

SEE, Nancy Lee Ming. Mentoring and developing pedagogical content knowledge in beginning teachers. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 123, p. 53-62, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814014359?via%3Dihub>. Acesso em: 28 mai. 2024.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X015002004>. Acesso em: 28 maio. 2024.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/her/article-abstract/57/1/1/31319/Knowledge-and-Teaching-Foundations-of-the-New?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 28 mai. 2024.

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**, v. 23, e. 26404, p. 1-25, jun. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/cVRgj3FZJcT4D6c7M99L9mJ/?lang=pt>. Acesso em: 28 mai. 2024.

SOUZA, Andressa Vargas de; EMMEL, Rúbia. Índícios do desenvolvimento do Conhecimento pedagógico de conteúdo e os processos de investigação-formação-ação em Ensino de Ciências na Licenciatura em Ciências Biológicas. **VIDYA**, v. 44, n. 1, p. 71-90, jan./jun. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/4540>. Acesso em: 28 mai. 2024.

TERRAZZAN, Eduardo A.; DUTRA, Edna Falcão; WINCH, Paula Gaida e SILVA, Andréia Aurélio da. Configurações curriculares em cursos de licenciatura e formação identitária de professores. **Revista Diálogo Educacional**, v. 08, n. 23, p. 41-58, abr. 2008. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v08n23/v08n23a05.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2024.

THOMAS, Howard; OUGHAM, Helen; SANDERS, Dawn. Plant blindness and sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 23, n. 1, p. 41-57, nov. 2022. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-09-2020-0335/full/html>. Acesso em: 28 mai. 2024.

TOWATA, Naomi. **Percepção Ambiental e Ensino por Investigação**: estudo de caso com licenciandos de Biologia participantes do Pibid. 2017. p. 226. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-20092018-144000/pt-br.php>. Acesso em: 28 mai. 2024.

URSI, Suzana; ARMELLINE, Cynthia Carneiro; MACEDO, Marina. Conhecimento pedagógico do conteúdo: diálogos entre formação de professores e pesquisa acadêmica no âmbito do PIBID do Instituto de Biociências da USP. In: MOLINA, Karina Soledad Moldonado (org.) **A Tessitura formativa e reflexiva**: o PIBID na Universidade de São Paulo (2012-2020). Piracicaba: ESALQ-USP. 2021, p. 22-40.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; Flávio Augusto de Souza; SANO, Paulo Takeo. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, set./dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/?lang=pt>. Acesso em: 28 mai. de 2024.

URSI, Suzana; SALATINO, Antônio. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para "cegueira botânica". **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, v. 39, p. 1-14, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 28 mai. 2024.

URSI, Suzana; TOWATA, Naomi; SAITO, Luís Carlos. Análise da percepção ambiental sobre ecossistemas marinhos e costeiros de licenciandos ingressantes em programa de formação docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]** Águas de Lindóia, p. 1-8, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm?query=percep%E7%E3o+ambiental>. Acesso em: 28 de mai. 2024.

URSI, Suzana *et al.* Conhecimento Pedagógico do Conteúdo “Algas” de estudantes de licenciatura em Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: UFSC, p. 1-10, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/busca.htm?query=algas>. Acesso em: 28 mai. 2024.

DOI: 10.46667/renbio.v17inesp.1.1546

VIEIRA, Marilandi Maria Mascarello; ARAUJO, Maria Cristina Pansera de; SLONGO, Iône Inês Pinsson. Formação docente e educação profissional: análise a partir de Shulman e Fleck. **Roteiro**, v. 45, e.21665, p. 1-28, jul. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/21665>. Acesso em: 28 mai. 2024.

WANDERSEE, James; SCHUSSLER, Elisabeth. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em:

https://www.botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf.

Acesso em: 28 de mai. 2024.

YIN, Robert. K. Estudo de caso: **Planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.

Recebido em maio de 2024
Aprovado em outubro de 2024

Revisão gramatical realizada por: Jairo Reis Junior
E-mail: correctajairo@hotmail.com