

# O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NO ENSINO DE BOTÂNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

## PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE IN BOTANY TEACHING: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

## EL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO EN LA ENSEÑANZA DE BOTÁNICA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

*José Orlando Bispo dos Santos*<sup>1</sup>, *Guadalupe Edilma Licon de Macedo*<sup>2</sup>

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo mapear a produção científica brasileira disponível em dissertações e teses sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no ensino de botânica no Brasil (de 2017 a 2023), de forma a compreender como esse constructo vem se estabelecendo nessa área; quais métodos enfoca; quais regiões e etapas do ensino mais privilegiadas com esses conhecimentos. Para tanto, realizou-se revisão sistemática da literatura disponível no Catálogo de Teses e Dissertações e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Foram localizados 9 trabalhos, dos quais cinco utilizaram o modelo de CPC de Shulman (1986, 1987) enquanto constructo. O estudo de caso se sobressaiu enquanto abordagem metodológica, com temáticas ligadas, majoritariamente, à educação básica, com prevalência para o estado de São Paulo, demonstrando a necessidade de pesquisas com esse enfoque em outras realidades.

**Palavras-chave:** PCK; Ensino de Botânica; formação de professores.

### Abstract

This work aimed to map of Brazilian scientific production available in theses about Pedagogical Content Knowledge (PCK) CPC in botany teaching in Brazil (from 2017 to 2023), to understand how this construct has been established in this area; what methods it focuses on; which regions and stages of education are most privileged with this knowledge. To this end, a systematic review of the literature available in the Theses and Dissertations Catalog and in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations was carried out. Nine works were located that used the PCK Model of Shulman (1986, 1987). The case study stood out as a methodological approach, with themes linked mainly to basic education, with a prevalence in the state of São Paulo, demonstrating the need for research with this focus on other realities.

**Keywords:** PCK; Botany Teaching; teacher training.

### Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo mapear de la producción científica brasileña disponible en tesis y disertaciones sobre Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) en la enseñanza de la botánica en Brasil (de 2017 a 2023), para comprender cómo este constructo se ha establecido en esta zona; en qué métodos se centra; qué regiones y etapas educativas son las más privilegiadas con este conocimiento. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura disponible en el Catálogo de Tesis y Disertaciones y en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones. Se localizaron nueve trabajos que utilizaron el Modelo CPC de Shulman (1986, 1987). El estudio de caso se destacó como un abordaje metodológico, con temáticas vinculadas principalmente a la educación básica, con prevalencia en el estado de São Paulo, demostrando la necesidad de investigaciones con ese enfoque en otras realidades.

**Palabras-clave:** PCK; Enseñanza de la Botánica; formación de profesores.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. **E-mail:** joseorlanddo@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. **E-mail:** gmacedo@uesb.edu.br

\*\*\*

## 1. Introdução

O ensino de botânica tem como premissa apresentar um viés que possibilite que a sociedade perceba as plantas em suas multifacetadas formas e importâncias à biosfera (Wandersee; Schussler, 2001; Neves; Bündchen; Lisboa, 2019; Leite; Meireles, 2023). Apesar disso, a impercepção botânica (Ursi; Salatino, 2022) ainda persiste, acarretando agravos nos processos antrópicos que reduzem as áreas verdes de forma alarmante. Assim, não podemos conceber espaços educacionais descomprometidos com a formação de cidadãos que percebam as plantas enquanto partes das suas existências.

Diversos autores (Pinto; Martins; Joaquim, 2009; Melo *et al.*, 2012; Silva, 2013; Matos; Maknamara; Prata, 2017; Giudicelli; John; Dorneles, 2021; Ornelas, 2021) enfatizam que o ensino de botânica ocorre, predominantemente, de maneira desarticulada, desconsiderando o contexto histórico, econômico, ambiental e cultural, pautado, muitas vezes, na exposição de conceitos, na passividade dos estudantes, na transmissão de conteúdos e na descontextualização, o que dificulta a aprendizagem. Tal situação está diretamente relacionada à formação docente, visto que o licenciando não consegue lidar bem com a botânica nos cursos de formação inicial e, como consequência, não põe em execução práticas educativas atrativas, perpetuando a falta de afeição pela área (Ornelas, 2021).

Nesse sentido, Salatino e Buckeridge (2016) enumeram diversas ações que poderiam auxiliar no processo de valorização e melhoramento no ensino dos vegetais (atividades de campo e laboratório, resgate ao valor cultural e econômico das plantas, resgate ao valor econômico e histórico, a importância de mentores, contribuição dos meios de comunicação), explicitando o papel dos centros universitários enquanto responsáveis por executar a formação inicial dos profissionais que mediarão tais conhecimentos nas diversas escolas do país. Obviamente, apenas a formação inicial não se constitui aparato suficiente para a garantia de professores que abordem a temática de forma atrativa, fazendo-se necessário, portanto, investimentos em processos formativos continuados, que considerem o ensino dos vegetais em uma perspectiva crítica e emancipatória, para que os docentes que já se encontram em serviço aprimorem seus fazeres educativos no que respeita a esse ramo da Biologia (Souza; Kindel, 2014).

Por outro lado, a inserção da botânica nos currículos tem se dado de forma negligenciada, devido a questões oriundas da formação docente, do acesso limitado a materiais didáticos e das poucas discussões sobre a importância da sua inclusão (Vasquez; Freitas; Ursi, 2021). Esta situação foi aguçada com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, com base em Leite e Meireles (2023), provocou um “enxugamento” dos conteúdos, com os vegetais sendo abordados, majoritariamente, por um viés utilitarista, morfofuncional e acrítico, colaborando para a continuidade da impercepção botânica. O que contribui para que os processos que dizimam os vegetais e ocasionam prejuízos irreparáveis à natureza continuem a ocorrer.

Assim, investigações com foco no ensino de botânica são necessárias, sobretudo com ênfase naquelas que se propõem a entender o processo formativo do professor, em abordagens contextualizadas, problematizadoras e que estabeleçam relações entre a Educação Básica e a Educação Superior. Ademais, o estabelecimento de relações entre os diferentes níveis educacionais é uma ação importante que marca um processo de transição, que promoverá, no âmbito do ensino de botânica, uma abordagem mais integrada e progressiva.

Nesse contexto, alguns teóricos (Gauthier *et al.* 1998; Tardif, 2008; Zabalza, 2006; Shulman, 1986, 1987, 2005), estabeleceram possibilidades de análise de como os conhecimentos, saberes ou competências docentes são operacionalizados em seus fazeres profissionais. É válido destacar que a maioria dos autores que discutem a profissionalização dos professores (Freire, 1996; Pimenta, 1998; Pimenta; Anastasiou, 2002, Gauthier *et al.*, 1998, Tardif, 2008; Cunha, 2004) preferem a expressão saberes docentes, enquanto outros poucos (Shulman, 2005; Garcia, 1992), utilizam conhecimentos docentes e competências docentes (Perrenoud, 2000; Zabalza, 2006). Conhecimento, saber e competência podem ser vistos como similares, referindo-se ao “conjunto de capacidades mais ou menos sistematizadas necessárias para pôr em prática a profissão de professor” (Puentes; Aquino; Neto, 2009, p.14).

Aqui, daremos ênfase a expressão “conhecimento docente” por estar relacionada ao constructo de Shulman (1986), considerado nesta pesquisa. Essa discussão remonta à década de 1960, quando se investigava aspectos da personalidade do professor, em detrimento das questões de ensino-aprendizagem. Mais recentemente, com o surgimento do construtivismo e da visão de profissional reflexivo, proposta por Schon (1983), há um fortalecimento destas pesquisas, com o intuito de perceber quais conhecimentos são colocados em operação pelos professores no dia a dia da sua ação docente.

Nesse contexto, Lee Shulman apresentou, em 1986, o conceito de “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (CPC) como um dos componentes do conhecimento base dos professores, tendo como intuito reconhecer o conteúdo disciplinar e o conteúdo pedagógico docente. Apenas o conteúdo específico não é suficiente para a constituição de bons professores, se assim fosse, os professores universitários, especialistas em suas áreas de atuação seriam excelentes em seus fazeres, fato que, segundo Kind (2009), não se concretiza na prática, sendo necessário considerar os diversos aspectos que constituem a prática docente: conhecimento pessoal, conhecimento da formação inicial e continuada, conhecimento do currículo, conhecimento da prática profissional (Fernandez, 2014).

O CPC tem se demonstrado como um modelo adequado para documentar os conhecimentos que tornam uma pessoa apta a exercer a docência. Realizar essa identificação deverá contribuir para aprimorar a representação do que pode ser considerado como um “bom professor” e, conseqüentemente, colaborar de forma mais direcionada e consistente para o desenvolvimento do CPC de professores em formação (Fernandez, 2014)

Com a definição de Shulman (1986), o CPC enquanto constructo teórico prosperou, fornecendo possibilidade de análise dos conhecimentos necessários aos docentes, surgindo diversos modelos com semelhanças e diferenças, que tentam compreender adequadamente os

conhecimentos operacionalizados durante a atuação docente (Goes, 2014), conforme destacado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Definição dos principais modelos de CPC.

Modelo de CPC	Definição
Shulman (1986)	Conhecimento que vai além do conhecimento do tema em si e chega à dimensão do conhecimento do tema para o ensino (conteúdo específico e pedagogia).
Grossman (1990)	Transformação do conhecimento do conteúdo, do conhecimento pedagógico e do conhecimento do contexto.
Cochran; DeRuiter; King (1993)	Integração de quatro componentes que constituem um professor: pedagogia, conhecimento do conteúdo, característica dos alunos, contexto ambiental da aprendizagem.
Geddis <i>et. al</i> (1993)	Capacidade de tornar o conteúdo mais acessível ao estudante.
Van Driel; Verloop; Desvos (1998)	Conhecimento de um tema de forma que possa utilizá-lo com eficácia e flexibilidade durante a comunicação entre professores e estudantes em sala de aula.
Veal; Makinster (1999)	Habilidade de apresentar um conteúdo temático de forma facilitada a um grupo de estudantes, usando estratégias, métodos de instrução e múltiplas avaliações.
Magnusson; Krajcik; Borko (1999)	É resultado da transformação do conhecimento do tema, pedagogia e contexto.
Baxter; Lederman (1999)	Representa o conhecimento dos professores e das dificuldades dos estudantes sobre determinado conteúdo.
Barnett; Hodson (2001)	Inclui saberes como: fixar metas de ensino; organizar as sequências das aulas coerentemente; saber conduzir as atividades; introduzir tópicos específicos; alocar tempos adequados ao tratamento de conceitos.
Loughran; Mulhall; Berry (2004)	Consideram cinco aspectos: abordagens para a elaboração de ideias e de uma sequência eficaz; conhecimento dos estudantes; formas criteriosas de se testar a compreensão; conhecimento das dificuldades e das limitações relacionadas ao ensino; conhecimento sobre as concepções alternativas.
Rollnick <i>et. al</i> (2008)	Conhecimento específico de um tópico pelo professor, de forma que o possibilite torná-lo acessível aos diversos estudantes. Inclui o conhecimento dos estudantes, do contexto e da pedagogia.
Cúpula do CPC	Engloba aspectos dos outros modelos. Define cinco conhecimentos base para o docente: i) conhecimento da avaliação; ii) conhecimento Pedagógico; iii) conhecimento do conteúdo; iv) conhecimento dos alunos; v) conhecimento curricular.

**Fonte:** Os autores (2024) baseado em Goes (2014)

Os modelos apresentados ampliam a ideia desenvolvida por Shulman (1986). Evidentemente, o quantitativo elevado de modelos induz os estudiosos a algumas dúvidas na operacionalização do constructo, mas não inviabilizam ou minimizam o seu significado e importância enquanto possibilidade de análise da prática docente, visto que, os diversos modelos entendem o CPC como um dos aspectos necessários para a base de conhecimentos docentes, permitindo aprimoramentos nas discussões e implementações de alterações curriculares que visem garantir processos formativos essenciais para a constituição dos professores (Goes, 2014; Fernandez, 2014).

Tendo em vista a importância do ensino de botânica para a sociedade e da sua dificuldade de operacionalização, bem como, da compreensão do CPC para o entendimento da

experiência profissional docente (conhecimento prático) e para a elaboração dos currículos dos processos formativos (iniciais e continuados), faz-se necessário aprofundar o entendimento de como se dá o processo de construção, acesso e documentação do CPC e da maneira como tais estudos vêm se constituindo nas distintas realidades brasileiras no ensino de botânica. Assim, julgamos pertinente apresentar um mapeamento da produção científica brasileira disponível em dissertações e teses sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no ensino de botânica no Brasil, de forma a compreender como esse constructo vem se estabelecendo nesse ramo da Biologia; quais as estratégias e métodos dos trabalhos que enfocam o CPC nessa área e; quais as regiões e etapas do ensino mais privilegiadas com esses conhecimentos.

## 2. Procedimentos Metodológicos

### 2.1 Caracterização da Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que se propõe a realizar uma análise voltada às subjetividades e significações, sem necessariamente quantificar dados. A investigação realizada aqui é considerada como uma revisão sistemática da literatura, tendo em vista que vai além de uma simples busca por investigações sobre uma temática, mas estabelece objetivos próprios, problema de pesquisa, metodologia, resultados e conclusão (Galvão; Ricarte, 2020).

“A revisão sistemática é uma pesquisa científica em base de dados bibliográficos de textos científicos” (Pereira, 2011, p.114). Assim, “a revisão sistemática de literatura é uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande *corpus* documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto” (Galvão e Ricarte, 2020, p.01).

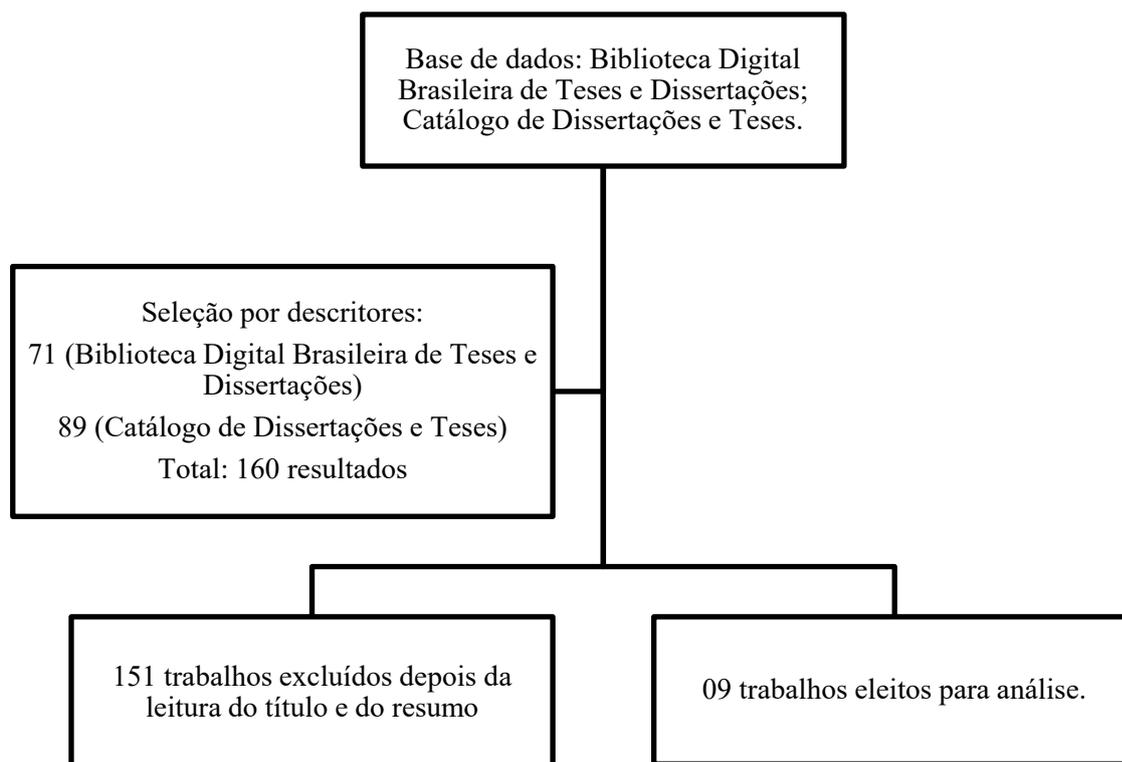
Assim, foi conduzido um levantamento bibliográfico acerca das dissertações e teses que abordam o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no ensino de botânica no Brasil. As etapas foram adaptadas de Pereira (2011), a saber: I. Formulação de questão apropriada para ser investigada; II. Busca por dissertações e teses; III. Seleção das dissertações e teses em acordo com critérios previamente determinados; IV. Extração dos dados de cada estudo; V. Análise dos resultados e VI. Interpretação e apresentação dos resultados.

### 2.2 Estratégia de busca

A pesquisa foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), disponível no *site* <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/> e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, *site* <https://bdtb.ibict.br/vufind/>, no mês de março de 2023. Foi utilizado o operador booleano “AND” como estratégia para uma busca mais direcionada, com os seguintes descritores: “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” AND “botânica”; “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” AND “plantas”; “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” AND “vegetais”; “CPC” AND “botânica”; “CPC” AND “plantas”; “CPC” AND “vegetais”; “PCK” AND “botânica”; “PCK” AND “plantas”; “PCK” AND “vegetais”. Após a

coleta dos dados, foram selecionadas as dissertações e teses que abarcavam a temática da pesquisa. Os trabalhos foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade e analisados em consonância com a temática. Na Figura 1 é apresentado o fluxograma com as estratégias de busca.

**Figura 1:** Fluxograma com as estratégias de busca.



Fonte: Os autores (2024).

### 2.3 Critérios de Elegibilidade

Foram incluídas nessa investigação dissertações e teses que abordam o CPC no ensino de botânica. Como não houve trabalhos anteriores ao ano de 2017, consideramos como marco temporal os anos de 2017 a 2023, visto que perpassa o período em que as dissertações teses com essa temática começam a emergir no país. Foram excluídos os trabalhos em duplicidade, bem como aqueles que não abordavam a temática em voga no seu título e/ou resumo.

### 2.4 Seleção dos trabalhos

A seleção foi conduzida com base na leitura dos títulos e/ou resumos, com vistas a perceber quais investigações versavam sobre o CPC de professores de Ciências / Biologia que lecionam os distintos conteúdos da botânica, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior. Os trabalhos que fizeram *jus* a temática mencionada foram selecionados. Após a seleção, as

obras foram analisadas para perceber nuances dos aspectos teóricos-metodológicos, conforme objetivo deste trabalho.

## 2.5 Estratégia de análise de dados

Para facilitar o entendimento, foi elaborado um quadro com alguns descritores que exprimem o foco da análise, a saber: autor, título, modelo de CPC utilizado, método de pesquisa, método de análise, locus, ano e tipologia. Como forma de sistematização e organização das ideias foram elaborados gráficos simples, explicitando os aspectos supramencionados que constituem o *corpus* da pesquisa, seguida de uma análise sintética das informações apresentadas e comparação com a literatura. Posteriormente, realizou-se uma análise resumida, abordando os principais aspectos dos trabalhos selecionados, com o intuito de apontar os caminhos temáticos e o direcionamento teórico das investigações que focam o CPC no ensino de botânica.

## 3. Resultados e Discussões

Foram localizadas 9 investigações (4 teses e 5 dissertações) relacionadas ao CPC no ensino de botânica, as quais estão relacionadas no Quadro 2. As informações não preenchidas no quadro se dão porque o autor não as mencionou em seu trabalho.

**Quadro 2:** Levantamento de Dissertações e Teses no Catálogo da Capes e do repositório BDTD voltadas para o CPC de Botânica

Autor	Título	Modelo de CPC utilizado	Método de pesquisa	Método de Análise	Locus	Ano/ Tipologia
Carolina de O. Franco	Investigando aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Botânica de professores de Biologia após formação continuada em Educação a Distância	Rollnick <i>et al.</i> (2008)	Estudo de Caso	Análise de Conteúdo	SP	2017 (Tese)
Marina Macedo	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	Rollnick <i>et al.</i> (2008)	Estudo de Caso	Análise de Conteúdo	SP	2017 (Dissertação)
Carlos Luis Saito	Conhecimento pedagógico do conteúdo de biodiversidade vegetal em licenciandos e professores experientes	Magnusson; Krajeck; Borko (1999)	Estudo de Caso Múltiplo	Análise de Conteúdo	SP	2019 (Tese)
Pércia Paiva Barbosa	Licenciatura EAD em Ciências e Biodiversidade Vegetal: bases de conhecimento docente, crenças de formadores, percepções e produções de estudantes	Shulman (1987)	-	-	SP	2019 (Tese)

Cinara Dal Santo Pes	Conhecimento pedagógico do conteúdo em Botânica: desafios para a formação na Educação Básica	Shulman (1986, 1987)	-	Análise Textual Discursiva	RS	2019 (Tese)
Paloma Damiana R. Cruz	Biodiversidade vegetal e formação de professores: análise de conhecimentos base em uma licenciatura EaD de Biologia	Shulman (1987);	-	Shulman (1987);	SP	2022 (Dissertação)
Rutiléa Mendes Moraes	A mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo de plantas medicinais de professoras em formação.	Shulman (1986, 1987)	Pesquisa-Ação	-	BA	2022 (Dissertação)
Marília de Freitas Silva	Análise do conhecimento pedagógico do conteúdo sobre Fisiologia Vegetal de um professor-formador em um curso de licenciatura em Biologia na modalidade EaD	Magnusson <i>et al.</i> (1999)	Estudo de Caso	Análise de Conteúdo	SP	2023 (Dissertação)
Leticia Castro Bonadio	A mobilização de conhecimentos docentes para o ensino de botânica: um estudo com base em depoimentos de professores da Educação Básica	Shulman (1987)	-	Análise Textual Discursiva	SP	2023 (Dissertação)

Fonte: Os autores (2024)

Sobre o tipo de CPC utilizado, o modelo de Rollnick *et al.* (2008) e Magnusson *et al.* (1999) aparecem duas vezes, enquanto cinco trabalhos (Barbosa, 2019; Pés; 2019; Cruz, 2022; Moraes; 2022; Bonadio, 2023) fazem referência aos textos de Shulman (1986, 1987), conforme demonstrado no Quadro 02:

Nessa perspectiva, Franco (2017) justifica a opção pelo modelo de Rollnick *et al.* (2008) por considerá-lo claro, objetivo e imbricado às ideias construtivistas, motivos que se adequam ao objetivo da pesquisa, bem como, a apropriação por parte da pesquisadora em um curto período, visto que se tratava de um trabalho de mestrado. Por sua vez, Saito (2019) utiliza o modelo de Magnusson *et al.* (1999), justificando que esse modelo é amplamente usado em investigações no Ensino de Ciências.

As dissertações e teses que se fundamentaram em Shulman (1986, 1987) justificam que a utilização deste modelo está atrelada aos objetivos da pesquisa, com exceção Moraes (2022) que não explicita uma justificativa. Enquanto isso, Barbosa (2019) salienta que o modelo é mais específico quando comparado aos demais, e Bonadio (2023, p.33) acrescenta que as categorias evidenciam “os diferentes tipos e fontes de conhecimentos base, necessários para a atuação docente”.

Este resultado se diferencia do encontrado por Goes e Fernandez (2018) que investigou sobre os diversos modelos de CPC no campo da educação e no ensino de química, salientando um quantitativo expressivo de publicações em que nenhum modelo é especificado. A autora realiza questionamentos quanto à utilidade do número elevado de modelos existentes atualmente e a falta de consistência teórica nos artigos sobre CPC. Nas obras analisadas por Goes e Fernandez (2018), houve predominância dos modelos de Grossman (1990) e Magnusson *et al.* (1999), no entanto, o primeiro não foi localizado nos trabalhos analisados aqui. O modelo de Magnusson *et al.* (1999) se destaca nas investigações para o ensino de ciências, o que é

natural, visto que os autores realizaram adaptações dos conhecimentos base para esta área do conhecimento, ou seja, apresenta uma abordagem específica para o ensino de ciências.

No que respeita ao método de pesquisa, Barbosa (2019) e Pes (2019) não o apresentam de forma explícita. Percebe-se que são investigações em que os seus autores optaram pela modalidade de tese no formato *multipaper*, visto que as metodologias específicas estão disponíveis nos artigos dispostos no trabalho, de forma resumida e não tão descritiva, como comumente se apresenta no formato tradicional de dissertações e teses. Porém, entre aqueles que explicitam, há uma nítida predileção por estudos de caso (4 trabalhos), que podem ser múltiplos ou individuais, conforme demonstrado no Quadro 02, o que segundo os manuais de metodologia científica, trata-se de um método comum em pesquisas qualitativas das ciências naturais (Gil, 2002; Flick, 2013; Creswell, 2014). Além disso, pôde-se identificar uma pesquisa-ação (Morais, 2022) e dois trabalhos em que o autor não sinaliza o método de pesquisa (Cruz, 2022; Bonadio, 2023) e que não se trata da modalidade *multipaper*.

Quanto ao método de análise, prevalece a Análise de Conteúdo (04 trabalhos), que segundo Moraes (1999) tem sua origem no fim do século passado e, apesar de surgir na efervescência do paradigma positivista (que sobrepujava a valorização à objetividade e quantificação), tem sido muito útil às pesquisas qualitativas e mistas. A análise do conteúdo tem se constituído uma estratégia eficaz enquanto método de reconhecimento e acesso ao CPC de licenciandos e professores em serviço (Goes, 2014), sendo utilizado em diversas investigações sobre CPC no ensino de Ciências (Elias, 2011; Pereira; Fernandez, 2013; Saito, 2019; Macedo, 2017; Franco, 2017; Silva, 2023). Foi perceptível a existência de investigações que se utilizam da Análise Textual Discursiva (2), do próprio CPC proposto por Shulman (1987) enquanto método de análise (1) e investigações que não apresentam informações quanto a este aspecto (2).

Goes (2014) sinaliza a complexidade que há para acessar o CPC dos professores, evidenciando que há diversidade de metodologias e métodos com este objetivo. “Alguns métodos utilizam entrevistas, observação de aulas, análise de discussão em grupo, questionários, provas dissertativas, testes de múltipla escolha, mapas conceituais e/ou registros audiovisuais” (p. 89).

Sobre os métodos para acessar e documentar o CPC, o CoRe (Questionário de Representação do Conteúdo) foi utilizado como instrumento de coleta de dados, com exceção de Cruz (2022), Silva (2023) e Bonadio (2023). O CoRe é uma matriz bidimensional, em que, no eixo horizontal são elencadas ideias centrais a respeito da temática em questão e um conjunto de 08 questões no eixo vertical sobre as ideias mencionadas pelos participantes da pesquisa (Hume; Berry, 2011). Esse instrumento possibilita compreender alguns pontos do CPC dos professores, sobretudo, com relação ao conteúdo, aos aspectos pedagógicos (estratégias didáticas, métodos avaliativos) e contextuais.

Segundo Goes (2014), o CoRe:

[...] busca acessar o conhecimento e as compreensões do professor sobre determinado conteúdo e representar esse conhecimento de uma forma compreensível a outros professores. Além disso, sua utilização permite discutir aspectos particulares do PCK tais como a visão das principais ideias relacionadas ao conteúdo ou o conhecimento de concepções alternativas (p. 91).

O CoRe tem se demonstrado como uma ferramenta amplamente utilizada nas investigações que enfocam o CPC no ensino das ciências da natureza (Franco, 2017; Macedo, 2017; Barbosa, 2019; Saito, 2019; Pes, 2019), podendo ser considerado com uma ferramenta útil ao que se propõe. Os trabalhos que se utilizaram do CoRe enquanto instrumento, o complementaram com entrevistas, observações e/ou questionários. Apesar de sua reconhecida importância, o CoRe apresenta algumas fragilidades, tais como: questões desafiadoras e com alto grau de complexidade (Goes, 2014).

Quanto aos locais onde os estudos foram realizados, o resultado demonstrou que os trabalhos (dissertações e teses) sobre CPC no ensino de botânica ainda são muito reduzidos (apenas 9), com a grande maioria restritos ao estado de São Paulo (7), com exceção de Pes (2019), que desenvolveu uma pesquisa na região Sul, e Morais (2022), com uma investigação no interior da Bahia (Quadro 2). Assim, há carência de investigações com o intuito de fortalecer os conhecimentos voltados para esta área, que abranjam outras realidades e territórios brasileiros, visto que é relevante (re)conhecer o CPC de professores nas diversas regiões do país na tentativa de identificar a relação entre eles.

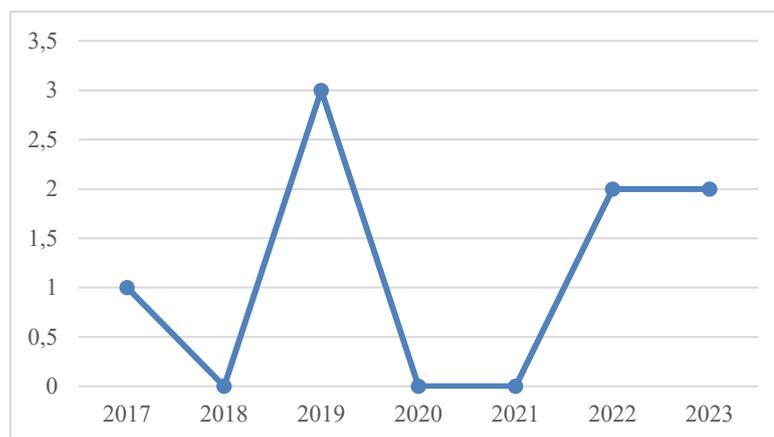
Ursi *et al.* (2018) sinalizaram que as investigações sobre o ensino de botânica no Brasil ainda são reduzidas quando comparadas a outras áreas do conhecimento, informação confirmada em levantamentos bibliográficos realizados por autores como: Leopoldo; Bastos (2018), Souza; Garcia (2018) e, Costa; Mota; Brito (2021). Os resultados da presente pesquisa sobre o CPC no ensino de botânica corroboram a visão dos autores mencionados quanto ao quantitativo de estudos, apresentando-se de forma bastante escassa, conforme demonstrado no Quadro 01. Apesar disso, autores como Costa, Mota; Brito (2021) e Fantin *et al.*, (2024) sinalizam que há uma variedade de publicações que apresentam estratégias didáticas, com o intuito de proporcionar aprimoramentos no ensino de botânica no país, havendo necessidade de mais pesquisas voltadas para a formação dos professores de Ciências / Biologia, que atuam no ensino de botânica.

Além disso, o maior número de produção para a região Sudeste se dá pelo fato de haver um maior número de Programas de Pós-Graduação concentrados nessa região (Delizoicov *et al.*, 2013). Enquanto o destaque para o estado de São Paulo pode ser explicado pela participação do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, que apresenta expressiva produção sobre o CPC no ensino de Botânica.

Por outro lado, os trabalhos mais antigos identificados nas bases de dados analisadas são correspondentes ao ano de 2017, o que exprime um lapso temporal de apenas 7 anos,

período que consideramos curto para que as primeiras dissertações e teses sobre o CPC no ensino de botânica começassem a surgir (Gráfico 1). Assim, são necessárias investigações abrangentes, do tipo estado da arte, com vistas a perceber se há trabalhos publicados em revistas científicas que expressem um lapso temporal maior para pesquisas com este foco no Brasil.

**Gráfico 1:** Produções sobre o CPC no ensino de botânica por ano.



Fonte: Os autores, 2024

O gráfico 1 exprime que há uma baixa produção acadêmica ao longo dos anos, sendo que em alguns não houve publicação de nenhuma tese ou dissertação. Em 2019 houve uma produtividade levemente maior (3 trabalhos), mas não houve continuidade nos anos posteriores. Para os 7 anos analisados (2017-2023), em 3 deles não foram localizadas produção acadêmica (mestrado ou doutorado) com a temática em voga. Antes desse período não foi localizada nenhuma dissertação ou tese, o que explicita a necessidade de mais investigações com esse enfoque pelos Programas de Pós-Graduação do país, tendo em vista que tais publicações poderão servir de base para a elaboração de propostas curriculares mais exequíveis, que proporcionem aprimoramentos nos processos formativos iniciais e continuados de professores que ensinam botânica e, conseqüentemente, melhorias em seus fazeres docentes.

### 3.1 Abordagem do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo no ensino de botânica no Brasil

Neste tópico é abordado de forma sintética os direcionamentos das pesquisas analisadas, com vistas a perceber como o arcabouço teórico tem se construído no país. Inicialmente, Franco (2017) apresenta uma investigação pioneira que analisou a percepção de professores da rede pública do estado de São Paulo, tendo como objetivo ampliar os saberes sobre avaliação em longo prazo de cursos de Educação a Distância (EaD), com enfoque tanto para o ensino de botânica como para a percepção dos docentes sobre alguns aspectos do seu CPC. Vale salientar, conforme sinalizado por Franco (2017), que não fez parte dos objetivos da autora analisar o CPC dos professores participantes, mas, investigar a percepção sobre alguns aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. A pesquisa foi desenvolvida com professores que

participaram do curso EaD de formação docente, proposto pela Universidade de São Paulo, mais precisamente com professores participantes do componente curricular Botânica.

No mesmo ano, Macedo (2017) publicou dissertação de mestrado a respeito das manifestações do CPC sobre o tema biomas do estado de São Paulo, tendo como participante da pesquisa, uma licencianda do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Os resultados salientam a importância do PIBID enquanto proponente de atividades práticas que atuem enquanto mobilizadoras dos conhecimentos docentes.

Posteriormente, Saito (2019) realizou comparação entre o CPC de licenciandos em uma disciplina de Biologia Vegetal com o de professores em atuação profissional na Educação Básica. Entre diversas aproximações e afastamentos foi ressaltado, de forma geral, que o CPC dos professores experientes está mais consolidado que o dos licenciandos, apesar de ter sido fortemente influenciado pelo contexto escolar externo e interno. A investigação de Saito (2019) proporcionou avanços ao conhecimento do CPC no ensino de botânica, uma vez que apresenta os atravessamentos entre estudantes em formação inicial e profissionais consolidados em sua área de formação.

Enquanto isso, Barbosa (2019) investigou os conhecimentos base trabalhados em dois cursos de formação de professores de Ciências na modalidade EaD, com o intuito de compreender a formação dos professores no que se refere ao tema Biodiversidade Vegetal. A autora sinalizou a necessidade de desenvolvimento de conhecimentos base “de forma integrada e equilibrada, visando auxiliar os futuros educadores no aprimoramento de seus CPC [...]” (p.7). Vale ressaltar que Barbosa (2019) não teve como objeto de estudo investigar o CPC dos profissionais da educação, porém o trabalho foi considerado aqui, pois, conforme a autora sinaliza, ao reconhecer os conhecimentos base dos professores é possível “fornecer pistas sobre o desenvolvimento do CPC e do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo [...] dos futuros educadores para os conteúdos da biologia vegetal” (Barbosa, 2019, p.15).

De forma similar à pesquisa mencionada, Cruz (2021) desenvolveu uma dissertação de mestrado, em que foram investigados os conhecimentos sobre a formação de professores de Biologia em EaD, a partir dos conhecimentos base. Os resultados encontrados foram similares aos de Barbosa (2019).

Por sua vez, Pes (2019) analisou o CPC de professores da Educação Básica no estado do Rio Grande do Sul sobre o ensino de botânica, com a temática Angiospermas. A autora constatou que os professores apresentam domínio do conhecimento pedagógico, mas limitações do conhecimento do conteúdo de botânica, o que acarreta dificuldades para estruturação do CPC e na condução do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, propõe contribuições para o processo formativo dos professores da Educação Básica que lecionam Ciências/Biologia.

Destacamos ainda o trabalho de Morais (2022), que investigou os conhecimentos base e indícios de CPC de licenciandos de Pedagogia, mediante um processo formativo acerca das plantas medicinais para o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. A autora percebeu avanços significativos após o processo formativo, sobretudo no que diz respeito à

toxicologia das plantas medicinais, evidenciando a importância dos processos formativos continuados para consolidação de tais conhecimentos.

Mais recentemente, Silva (2023) desenvolveu uma pesquisa de mestrado com o intuito de compreender o CPC de um professor formador em curso superior de Biologia, na modalidade EaD, sobre a Fisiologia Vegetal. Os resultados demonstram que o professor formador mobilizou todas as categorias do modelo de CPC, com destaque para o “Conhecimento do Currículo de Ciências”. Para a autora, nesse caso, o CPC, em geral, foi modulado pela modalidade EaD.

Destacamos ainda o trabalho de Letícia de C. Bonadio, que desenvolveu uma dissertação com o intuito de “analisar a mobilização de conhecimentos docentes necessários ao ensino de botânica, a partir de depoimentos de professores de ciências e biologia atuantes na Educação Básica” (Bonadio, 2023, p. 5). Com relação aos conhecimentos mobilizados, a autora percebeu que o conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do conteúdo específico foram mais frequentes e que houve um maior desconhecimento sobre o conhecimento de contextos educacionais.

Por fim, Silva (2023), realizou uma análise do CPC de botânica do professor formador de um curso de nível superior na modalidade EaD, podendo ser considerado como uma possibilidade para investigações futuras, inclusive que proporcionem entrelaçamentos entre a Educação Superior e a Educação Básica com vistas ao aprimoramento dos processos educativos.

Todos os trabalhos selecionados podem ser caracterizados em uma abordagem mais empírica, em que há uma tentativa de compreender e minimizar/solucionar um problema (Marconi; Lakatos, 2009). A menor preferência por trabalhos de cunho mais teórico, que visam reconstituir/aprimorar uma teoria, podem ser fruto do quantitativo de modelos e definições de CPC (Goes, 2014), bem como, devido ao processo de inserção do constructo aplicado ao ensino de botânica ainda ser recente.

Por fim, pudemos perceber uma preferência de estudos voltados ao CPC enquanto estratégia para entendimento e aprimoramento formativo dos cursos de Educação a Distância. Há trabalhos com outras abordagens investigativas, como os que analisam os conhecimentos base, definidos por Shulman (1987). A maioria dos estudos são voltados para a educação básica, com alguns trabalhos despontando por investigar licenciandos e/ou tentar estabelecer relações entre o licenciando e o profissional experiente que atua na Educação Básica. Não foram localizados trabalhos que acessem o CPC de professores que lecionam botânica no nível superior na modalidade presencial e apenas um voltado para essa etapa educacional na modalidade EaD, o que exprime uma lacuna que aponta caminhos para investigações futuras.

#### 4. Considerações finais

O modelo de CPC mais utilizado nas pesquisas no ensino de botânica foi do Shulman (1986, 1987), ainda que diversos modelos de CPC tenham surgido com o intuito de proporcionar aprimoramentos no acesso e compreensão dos conhecimentos colocados em operação no dia a dia dos docentes.

A pesquisa demonstrou um baixo número de investigações com enfoque no CPC de botânica, com estudos mais frequentes para o estado de São Paulo, carecendo de investigações dessa natureza nas demais regiões do país, tendo em vista que tais trabalhos poderão fornecer informações úteis aos processos formativos iniciais e continuados nas distintas realidades educativas. A concentração de investigações para o estado de São Paulo está relacionada a diversos trabalhos realizados pelo Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências.

As investigações identificadas foram voltadas para a Educação Básica, com apenas uma investigação relacionada a docentes do nível superior (na modalidade EaD), o que demonstra a carência de pesquisas com enfoque em professores de botânica que atuam na Educação Superior, bem como trabalhos que realizem o entrelaçamento entre a educação básica e superior, com vistas a propor processos formativos coerentes, onde não haja uma ruptura no processo de aprendizagem.

Os trabalhos analisados demonstram a potencialidade do CPC enquanto constructo que estabelece possibilidades de análise dos professores, principalmente dos que atuam no ensino das ciências da natureza (Ciências, Física, Química e Biologia) e, neste caso, que abordam a botânica, explicitando utilidade, inclusive para a inserção de processos formativos mais exequíveis.

As dissertações e teses sobre o CPC de professores que trabalham com a temática botânica no Brasil podem ser considerados como pioneiros, tendo em vista que essas investigações começam a aparecer recentemente, necessitando que mais estudos sejam realizados com o intuito de fornecer conhecimentos mais abrangentes e que solidifiquem tais discussões.

Os trabalhos sobre CPC no ensino de botânica nas dissertações e teses brasileiras foram considerados como empíricos, carecendo de trabalhos teóricos que visem aprimorar o constructo nas análises relacionadas à botânica, enquanto ramo proeminente da Biologia.

Não foram identificadas dissertações e teses que realizem a comparação entre o CPC dos professores e as aprendizagens dos estudantes. Já que Shulman (2014) defende que professores com CPC consolidados são passíveis de gerar aprendizagens significativas, faz-se necessárias pesquisas que deem conta de perceber como essa relação se estabelece.

Compreender o CPC de professores se constitui como uma ferramenta importante, que precisa ser disseminada, para que as políticas de formação inicial e continuada sejam aprimoradas com base nas demandas percebidas, portanto, estudos com tais enfoques precisam

ser encorajados, com vistas a promoção de um ensino de qualidade na área da botânica e em outras áreas das ciências naturais.

## Referências

BARBOSA, Pércia Paiva. **Licenciatura EAD em Ciências e Biodiversidade Vegetal: bases de conhecimento docente, crenças de formadores, percepções e produções de estudantes**. 2019. 341 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Botânica). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

BARNETT, John; HODSON, Derek. Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good Science teachers know. **Science Education**, v. 85, n. 4, p. 426-453, 2001

BAXTER, J. A.; LEDERMAN, N. G. Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Eds.), **Examining pedagogical content knowledge**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1999, p. 147-161.

BONADIO, Letícia de Castro. **A mobilização de conhecimentos docentes para o ensino de botânica: um estudo com base em depoimentos de professores da Educação Básica**. 2023. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2023.

COCHRAN, Kathryn F.; DeRUITER, James A.; KING, Richard A. Pedagogical Content Knowledge: teachers' integration of subject matter, pedagogy, students, and learning environments. **Journal of Teacher Education**, v. 44, n. 4, p. 263-272, 1993

COSTA, Ana Mikaele Marques; MOTA, Ana Paula Araújo; BRITO, Selma Freire de. Publicações sobre o ensino de botânica: o que os estudos dos anos de 2017 a 2020 mostram? **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 111-126, 2021.

CRESWELL, John. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

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

CUNHA, M. I. da. A docência como ação complexa: o papel da didática na formação de professores. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Curitiba: Champagnat, p. 31-42, 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; SLONGO, Ione Inês Pinsson; LORENZETTI, Leonir. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 459-480, 2013.

ELIAS, Perceli Gomes. **Indícios do conhecimento pedagógico do conteúdo de licenciandos em química durante o estágio supervisionado**. 2011. 204 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FANTIN, Mirian Moraes Dias; VIANA, Rodney Haulien Oliveira; PEREIRA, Carolina Machado Rocha Busch; PINTO, Mac David da Silva; SOUZA, Priscila Bezerra de; CARLOTO, Denis Ricardo; SAPORETTI-JUNIOR, Amilcar Walter; SOARES, Michellia Pereira. “Cegueira botânica” no ensino: uma revisão bibliográfica das descobertas e perspectivas. **Revista Caderno Pedagógico**–Studies Publicações e Editora Ltda., Curitiba, v.21, n.5, p. 01-21, 2024.

FERNANDEZ, Carmen. Knowledge Base for Teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): Some Useful Models and Implications for Teachers’ **Training. Problems of education in the 21<sup>st</sup> century**, v. 60, 2014.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Tradução: Magda Lopes. Porto Alegre: Penso, 2013.

FRANCO, Carolina de Oliveira. **Aspectos do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de Botânica de professores de Biologia após formação continuada na Educação a Distância**. 2017. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Departamento de Botânica. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. 15. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2000. (primeira edição em 1996).

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luis Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **LOGEION: Filosofia da informação**, Rio de Janeiro, v. 6 n. 1, p.57-73, 2020.

GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean-François; MALO, Annie; SIMARD, Denis. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GEDDIS, Arthur N. Transforming subject-matter knowledge: The role of pedagogical content knowledge in learning to reflect on teaching. International. **Journal of Science Education**, v. 15, p. 673-683, 1993.

GIL, Antônio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. - São Paulo: Atlas, 2002

GIUDICELLI, Giovanna Câmara; JOHN, Ana Laura de Walau; DORNELES, Mariane Paludette. As plantas são um sucesso (evolutivo) – e nós podemos provar! *In*: ARAÚJO, L. A. V.; VIEIRA, G. C. **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva**. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021, p. 271-305. (Volume II: Biodiversidade & Evolução).

GOES, Luciane Fernandes de. **Conhecimento pedagógico do conteúdo: estado da arte no campo da educação e no ensino de química**. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado). Instituto

de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

GOES, Luciane Fernandes de; FERNANDEZ, Carmen. Reflexões metodológicas sobre pesquisas do tipo estado da arte: investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo. **Studies in Science Education**, 45 (2), 169-204, 2018.

GROSSMAN, Pâmela L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: teachers college press, 1990.

HUME, Anne; BERRY, Amanda. Constructing CoRes – a Strategy for Building PCK in Pre-service Science Teacher Education. **Research in Science Education**, v. 41, n. 3, p. 341-355, 2011.

KIND, Vanessa. Pedagogical content knowledge in science education: potential and perspectives for progress. **Studies in science education**, v. 45, n. 2, p. 169-204, 2009.

LEITE, Vinícius Souza Magalhães; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. O ensino de botânica na Base Nacional Comum Curricular: construções, acepções, significados e sentidos. **Alexandria: R. Educ. Ci. Tec.**, Florianópolis, v. 16, n. 2, p. 213-230, 2023.

LEOPOLDO, Lucas Dias; BASTOS, Dias. A pesquisa em Ensino de Botânica: contribuições e características da produção científica em periódicos. **Insignare Scientia**, v. 01, n. 03, 2018.

LOUGHRAN, John; 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. 41, n. 4, p. 370-391, 2004.

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. 2017. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Instituto Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017

MAGNUSSON, Shirley; KRAJCIK, Joseph; BORKO, Hilda. Secondary teachers' knowledge and beliefs about subjectmatter and their impact on instruction. *In*: GESS-NEWSOME, J; LEDERMAN, N. G (Eds.), **Examining pedagogical content knowledge**. Dordrecht: Kluwer, 1999, p. 95-132.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6a ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MATOS, Elaine Cristine Amarante do; MAKNAMARA, Marlécio Silva Cunha da; PRATA, Ana Paula Nascimento do. Pesquisas em ensino de botânica na Universidade Federal de Sergipe. *In*: MAKNAMARA, Marlécio (org.). **Itinerário de pesquisa na formação docente em Biologia**. Curitiba: Appris, 2017, p. 151-163.

MELO, Edilaine Andrade; ABREU, Fabíula Francisca de; ANDRADE, Adriano Borges; ARAÚJO, Maria Inêz Oliveira. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8, n 10, 2012.

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

MORAIS, Rutiléa Mendes de. **A mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo de plantas medicinais de professoras em formação**. 2022. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Ensino. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2022.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

ORNELAS, Márcia Martins. **Percepções dos discentes em ciências biológicas das universidades estaduais da Bahia a respeito de sua formação quanto aos conteúdos de botânica**. 2021. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2021.

PEREIRA, Maurício Gomes. **Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

PEREIRA, Perceli Gomes Elias M.; FERNANDEZ, Carmen. Índícios do modelo integrativo no desenvolvimento do PCK em licenciandos em química durante o estágio supervisionado. **Revista de Educación de las Ciencias**, v 14, p.74-78, 2013.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

PES, Cinara Dal Santos. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em Botânica: Desafios para a formação docente na Educação Básica**. 2019. 208 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Franciscana. Santa Maria, 2019.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. In: FAZENDA, I. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas-SP: Editora Papirus, p. 161-178, 1998.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

PINTO, Talita Vieira; MARTINS, Ivan Machado; JOAQUIM, Walderez Moreira. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. In: XIII ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IX ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO. São José dos Campos, 2009. **Anais...** Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2009.

PUNTES, Roberto Valdés; AQUINO, Orlando Fernández; NETO, Armindo Quillici. Profissionalização dos professores: conhecimentos, saberes e competências necessários à docência. **Educar, Curitiba**, n. 34, p. 169-184, 2009.

ROLLNICK, Marissa; BENNETT, Judith; RHEMTULA, Mariam; DHARSEY, Nadine; NDLOVU, Thandi. The Place of Subject Matter Knowledge in Pedagogical Content Knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1365-1387, 2008.

SAITO, Luis Carlos. **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Biodiversidade Vegetal em Licenciandos e Professores Experientes**. 2019. 197 f. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, São Paulo, 2019

SALATINO, Antônio; BUCKERIDGE, Marcos. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p.177-196, 2016.

SCHON, Donald A. **The reflective practioner: how professionals think in action**. EUA: Basic Books, 1983.

SHULMAN, Lee. S. Those Who Understand: Knowledge Growth. **Teaching. Educational Researcher**, v. 15, n. 2, 1986.

SHULMAN, Lee. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard education review**, v. 57, n. 1, p. 1-21, 1987.

SHULMAN, Lee S. Pedagogies. **Liberal education**, Chicago, 2005.

SHULMAN, Lee S. Conhecimento e Ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. São Paulo, v. 4, n. 2, 2014.

SILVA, Marília de Freitas. **Análise do conhecimento pedagógico do conteúdo sobre Fisiologia Vegetal de um professor-formador em curso de licenciatura em Biologia na modalidade EaD**. 2023. 92 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2023.

SILVA, João Rodrigues Santos da. **Concepções dos professores de botânica sobre o ensino e a formação de professores**. 2013. 208 f. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica. São Paulo, 2013.

SOUZA, Cássia Luã Pires de; GARCIA, Rosane Nunes. Buscando produções acadêmicas acerca do ensino de botânica: uma pesquisa de levantamento bibliográfico. **REnCiMa**, v 9, n 3, p. 54-69, 2018

SOUZA, Cássia Luã Pires de; KINDEL, Eunice Aita Isaia. Compartilhando ações e práticas significativas para o ensino de botânica na educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 44-58, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

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, 2018.

URSI, Suzana; SALATINO, Antônio. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. (Nota Técnica) **Bol. Bot.** Univ. São Paulo, São Paulo, v. 39, p. 1-4, 2022.

VAN DRIEL, JAN H.; Verloop, Nico; DE VOS, Wobbe. Developing science teachers' pedagogical content knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 35, n. 6, p. 673-695, 1998.

VASQUEZ, Diego T; FREITAS, Kelma C. de; URSI, Suzana **Aprendizado ativo no ensino de Botânica**. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021.

VEAL, William R.; MARKINSTER, James G. Pedagogical Content Knowledge Taxonomies. **Eletronic Journal os Science Education**, v. 3, n. 4, 1999.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.

ZABALZA, Miguel Angel. **Competencias docentes del profesorado universitario**. Calidad y desarrollo profesional. Madrid: Editora Narcea, 2006.

Recebido em junho de 2023.  
Aprovado em abril de 2024.

Revisão gramatical realizada por: Daisi Teresinha Chapani  
E-mail: dtchapani@gmail.com