

**ABORDAGEM DA BOTÂNICA EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE MEDIDORES DO PARQUE CIENTEC**

**APROXIMACIÓN A LA BOTÁNICA EN ESPACIOS DE EDUCACIÓN NO FORMAL: CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO DEL MEDIDOR EN EL PARQUE CIENTEC**

**Suzana Ursi**

Universidade de São Paulo  
[suzanaursi@usp.br](mailto:suzanaursi@usp.br)

**Chiara Gentile**

Universidade de São Paulo  
[chiaragentile@usp.br](mailto:chiaragentile@usp.br)

**RESUMO**

A pesquisa visou captar indícios do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) “vegetação dos biomas brasileiros” de três mediadores do Parque CienTec-USP. Utilizou-se uma adaptação do referencial para o contexto de Espaços de Educação Não-formal. As respostas dos mediadores ao questionário de “Representação do Conteúdo” indicaram que seu CPC está em construção, sendo ainda pouco desenvolvido. O Conhecimento dos Objetivos da Educação Não-Formal e do Público foram os componentes mais mobilizados do CPC e não detectamos indícios do Conhecimento do Programa. Sugerimos a abordagem intencional do CPC na formação dos mediadores e destacamos o potencial desse referencial para futuras pesquisas.

**Palavras-chave:** biomas; ensino de botânica; conhecimentos docentes; PCK; espaços de educação não formal.

**Eixo temático:** 5. Divulgação científica e ensino de Ciências e Biologia em espaços não escolares.

**Modalidade:** pesquisa acadêmica

**RESUMEN**

La investigación tuvo como objetivo capturar evidencias del Conocimiento Pedagógico del Contenido (CPC) acerca de “vegetación de biomas brasileños” de tres mediadores del Parque CienTec-USP. Se utilizó una adaptación del marco para el contexto de Espacios de Educación No Formal. Las respuestas de los mediadores al cuestionario “Representación de contenido” indicaron que su CPC está en construcción y aún subdesarrollado. El Conocimiento de los Objetivos de la Educación No Formal y de los Visitantes fueron los componentes más movilizados del CPC y no detectamos signos de

Conocimiento del Programa. Sugerimos el enfoque intencional del CPC en la formación de mediadores y destacamos el potencial de este marco para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** biomas; enseñanza de botánica; conocimientos docentes; PCK; espacios de educación no formal.

**Eje temático:** Divulgación científica y enseñanza de las Ciencias y la Biología en espacios no escolares.

**Modalidad:** investigación académica.

## INTRODUÇÃO

Vivemos no país com maior diversidade vegetal do planeta (BFG, 2015) e cujo nome deriva de uma árvore. Ainda, muitas questões ambientais urgentes relacionam-se com as plantas, como as mudanças climáticas globais. Assim, aprender Botânica pode 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 (URSI *et al.*, 2018).

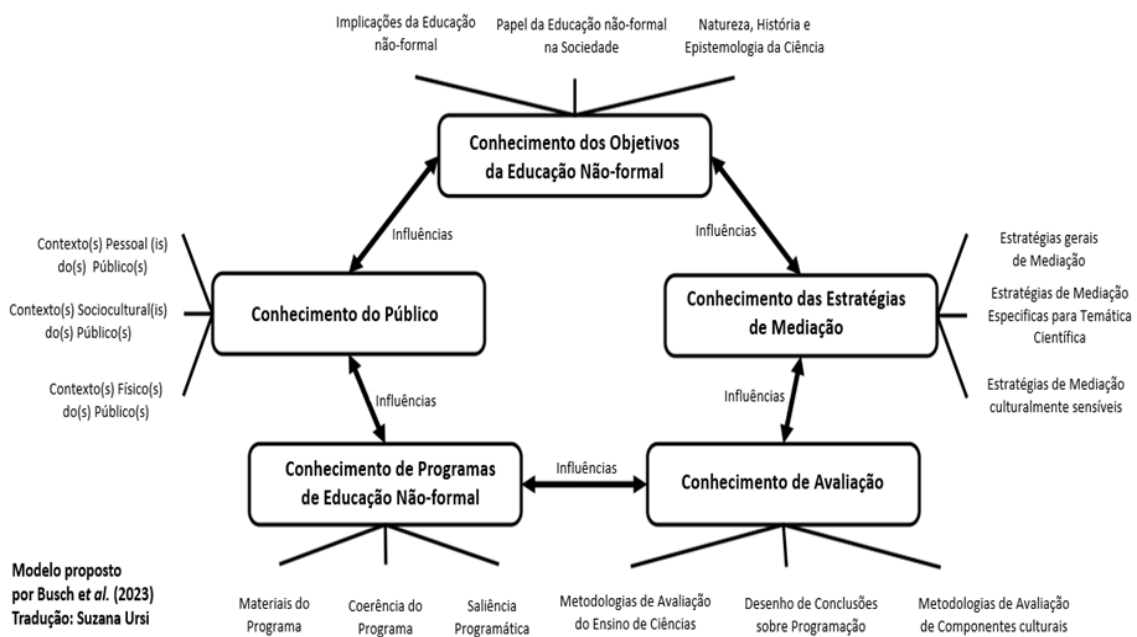
No entanto, grande parte das pessoas que passam pela Educação Básica vê a Botânica como matéria escolar árida, entediante e fora do contexto moderno (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Tais dificuldades estão associadas a diversos fatores referentes ao ensino da temática, como à utilização de metodologias de ensino-aprendizagem pouco estimulantes e ao zoocentrismo (HERSHEY, 1996; BARBOSA; URSI, 2022a). Soma-se a chamada impercepção botânica, relacionada à incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano (WANDERSEE; SCHULTER, 2001; URSI; SALATINO, 2022). Avanços têm ocorrido, com realização de pesquisas e desenvolvimento e reflexões sobre estratégias para o aprimoramento dos processos de ensino-aprendizagem da Botânica, principalmente na Educação Formal.

Apesar de iniciativas relevantes (ex. CERATI, 2014; SANDERS, 2007), menor atenção tem sido dada a abordagem da Botânica em espaços de Educação Não-formal (EEN-F), inclusive na pesquisa (BARBOSA; URSI, 2022b; PIERONI; ZANCUL, 2022). Os EEN-F constituem oportunidades potentes para empreender o ensino em contextos diferenciados e significativos para os estudantes. Concordamos com a ideia de que a educação é adquirida ao longo da vida dos cidadãos, sendo a divisão entre educação

formal, não-formal e informal uma divisão puramente didática. Nessa perspectiva, podemos considerar que espaços formais de Educação dizem respeito a ambientes normatizados enquanto que os não-formais ocorrem em ambientes e situações interativas, construídos coletivamente, com participação opcional dos indivíduos (GOHN, 2006).

Os EEN-F possuem seus próprios programas, com objetivos, estratégias e formas de avaliação, sendo os mediadores de atividades educativas fundamentais no processo. Dentre as pesquisas sobre Educação Não-formal, um corpo menor examinou os mediadores e sua atuação (PLUMMER *et al.*, 2021). Segundo Busch *et al.* (2023), pesquisas dessa natureza são importantes pois a formação e atuação dos mediadores pode ter um impacto significativo nas experiências dos visitantes e ajudar a alcançar os resultados desejados a nível social para os EEN-F. Os autores destacam que uma abordagem de pesquisa promissora seria a aplicação do referencial teórico ligado aos conhecimentos docentes, especialmente ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC). Eles desenvolveram o Modelo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para Mediadores da Educação Científica Não-Formal (Figura 1).

**Figura 1:** Modelo do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo para Mediadores da Educação Científica Não-Formal. As setas indicam integração entre os componentes.



Fonte: Busch *et al.* (2023). Tradução Suzana Ursi.

O CPC foi definido como a combinação de conteúdo e pedagogia, numa compreensão de como determinados tópicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados pelos professores aos diversos interesses e capacidades dos alunos e apresentados para instrução (SHULMAN, 1986; 1987). Concordamos com o potencial da adaptação e utilização desse conhecimento como referencial em investigações visando compreender e aprimorar os processos de mediação em EEN-F. Nessa perspectiva, utilizamos tal referencial na pesquisa aqui relatada, cujo objetivo foi avaliar indícios do CPC de três mediadores do Parque de Ciência e Tecnologia da USP (CienTec) sobre a temática “Vegetação dos Biomas Brasileiros”.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa possui caráter qualitativo e exploratório e teve como participantes mediadores do Parque CienTec, que visa à alfabetização científica e educação ambiental da população, estando inserido no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, maior fragmento de Mata Atlântica da área urbana da Região Metropolitana de São Paulo (MANTOVANI *et al.*, 2009). Os mediadores do Parque são estudantes universitários de todas as áreas (não apenas Ciências), pois o setor educativo acredita no efeito positivo da troca de conhecimentos na formação. Existe muita rotatividade no grupo, visto que os horários individuais mudam em função de diversos fatores (ex. grade dos cursos, oportunidades, interesse, situação socioeconômica).

Os três mediadores participantes são bolsistas do “Programa Unificado de Bolsa” da USP, cuja dedicação é de 10h semanais. Eles serão identificados por nomes fictícios. Jussara é uma estudante do curso de Engenharia de Produção e possui especialização em Gestão Ambiental; Murici é um estudante do curso de Geografia e possui experiências anteriores como mediador em projetos de extensão universitária; e Triális é uma estudante do curso de Fonoaudiologia que, anteriormente, cursou praticamente toda a Licenciatura em Química, mas não concluiu o curso. Todos estavam envolvidos na criação de roteiros educativos a serem aplicados no Parque. Um deles tinha a temática “Vegetação dos Biomas do Brasil”.

Como primeira atividade de desenvolvimento dos roteiros, a docente supervisora dos mediadores sugeriu o preenchimento do questionário “Representação do Conteúdo”

(ReCo), descrito por Loughran *et al.* (2004). Esse instrumento é amplamente utilizado tanto em atividades de formação que visam o desenvolvimento do CPC, quanto em pesquisas visando captar seus indícios. Para o preenchimento do ReCo, o pesquisador apresenta um tema de interesse ao participante. Inicialmente, o participante deve estabelecer as ideias principais necessárias para ensinar tal tema específico. Após estabelecer as ideias iniciais, ele responde questões sobre o ensino para cada uma das ideias listadas. No caso da presente pesquisa, adaptamos as questões para os EEN-F (Quadro 1) e esse ReCo adaptado foi preenchido pelos mediadores com dupla função, estimular as reflexões iniciais sobre o roteiro que estavam elaborando e produzir dados sobre seu CPC. Tais dados são os utilizados nesta pesquisa. Realizamos uma categorização simples das respostas (STRAUSS; CORBIN, 2008), utilizando os cinco conhecimentos do modelo de Busch e colaboradores (Figura 1) como categorias estabelecidas *a priori*. Os resultados foram discutidos com a literatura pertinente.

**Quadro 1.** Questões do instrumento “Representação do Conteúdo” (LOUGHRAN *et al.*, 2004) adaptadas pelas autoras para o contexto de Espaços de Educação Não-formal.

- Qa) O que você pretende que os **visitantes aprendam** sobre essa ideia?  
Qb) Porque é **importante** para os visitantes saber isso?  
Qc) Quais as principais **dificuldades para a abordagem** desta ideia?  
Qd) O que você sabe sobre as **concepções prévias dos visitantes** que influencia sua forma de abordar esta ideia?  
Qe) Que **outros fatores** influenciam sua forma de abordar esta ideia?  
Qf) Que **metodologias** você usaria especificamente para abordar esta ideia?  
Qg) Que formas você usaria para **avaliar** a compreensão ou as dificuldades dos visitantes sobre essa ideia?

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Ressaltamos que a presente pesquisa (baseada na produção e análise de dados a partir do ReCo) representa um recorte de uma investigação maior, uma vez que o CPC só pode ser capturado de forma abrangente a partir da utilização de uma variedade de instrumentos de produção de dados (ex. ReCo, observação de mediação, entrevista) e sua triangulação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ideias principais listadas pelos mediadores no ReCo podem ser indícios importantes sobre os Conhecimentos dos Objetivos e do Programa da Educação Não-formal. Jussara

destacou 3 ideias: a importância da vegetação para manter a estabilidade do clima; os biomas e os solos; e vegetação e os alimentos. Triális destacou: quais vegetações são predominantes; evolução dos Biomas e ações humanas (exógenas); e genética e tecido vegetal dos biomas. Murici apresentou duas ideias principais: como a diminuição\degradação dos biomas está afetando o clima no Brasil; e diferenças entre as vegetações dos biomas brasileiros e como eles influenciam sua região.

Evidencia-se que duas ideias principais foram mais presentes. Uma delas foi a caracterização da vegetação dos biomas. Consideramos relevante os mediadores reconhecerem que a caracterização geral da vegetação é fundamental, o que poderia mitigar a impercepção botânica, muitas vezes presentes nos visitantes. Diversos autores (ex. POWLEDGE, 2011) destacam que os EEN-F são importantes aliados nesse objetivo. Porém, um aprofundamento muito grande nessa caracterização (como o proposto por Triális, ao destacar genética e tecido vegetal, pode tornar a visitação maçante. A segunda ideia de destaque foi a relação entre a vegetação, o clima e a degradação ambiental. Tal temática é relevante em tempos de mudanças climáticas globais e eventos extremos, como a situação de calamidade que a população do Sul do país vive no momento da elaboração deste artigo.

Pensando no **Conhecimentos dos Objetivos da Educação Não-formal**, a análise do ReCo evidencia que os três mediadores destacaram a importância de se estimular a preservação dos biomas, como podemos observar nos seguintes trechos: *“Pelo menos [saber] um pouco sobre cada bioma e a importância da preservação para não acrescentar ainda mais os efeitos das mudanças climáticas (...)”* (Qa, Jussara); *“Porque assim pode-se promover uma sensibilização e atenção para os efeitos das mudanças climáticas e também promover uma relação de conhecimento da natureza com o humano, conhecendo o país e sua vastidão.”* (Qb, Jussara); *“Diante disso [conhecer a vegetação e os biomas] algumas ações podem ser modificadas de maneira mais construtiva.”* (Qb, Triális); *“Preservação ambiental, interação biogeoquímica e suas consequências socioambientais.”* (Qa, Murici); *“É importante saber como o nosso manejo com o ambiente pode influenciar nossas vidas (no sentido de bem estar social e econômico).”* (Qb, Murici).

A tarefa de pensar sobre objetivos abrangentes da Educação Não-formal é complexa, visto que sua própria definição não é consensual e vem sofrendo transformações ao longo do tempo (JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2017). Ainda, existe uma grande diversidade de EEN-F, cujos objetivos variam. No entanto, consideramos que promover a sensibilização e mudança positiva de atitudes em relação ao ambiente, como destacado pelos mediadores, é um dentre os diversos elementos que fazem parte desse escopo desejado para o Conhecimento dos Objetivos da Educação Não-formal, que se relaciona ao papel dessa educação na sociedade e sua relação com a disciplina científica (BUSCH *et al.*, 2023).

Sobre o **Conhecimento do Público**, os três mediadores deram ênfase ao contexto pessoal, que inclui as motivações, expectativas, conhecimento prévio e níveis de escolha/controle. A idade foi uma questão destacada por Jussara, que apontou, como uma dificuldade precisar modular a mediação em função dessa característica dos visitantes: “*A didática a ser abordada com cada faixa etária e o que seria interessante mostrar a cada uma delas.*” (Qc). Triális, sobre as concepções prévias dos visitantes, destacou “*A diversidade de conhecimento de cada indivíduo*” (Qd). Murici apresentou um questionamento voltado especificamente ao interesse dos visitantes em função dos biomas nos quais estão inseridos: “*Quando formos abordar outros biomas que não aquele que o visitante está inserido, ele terá interesse?*” (Qc). Preocupação semelhante foi apontada por Triális: “*O conhecimento de cada indivíduo é diferente em relação à sua própria área de ocupação e isso faria com que cada um tivesse uma concepção diferente sobre o bioma e suas ações.*” (Qc). Essa mediadora destacou ainda outros importantes aspectos que podem influenciar sua prática em virtude dos visitantes: “*O entendimento das diversas diferenças sociais, de instrução e ambientais desse público.*” (Qd).

O Conhecimento do Público inclui não apenas o contexto individual, mas também o sociocultural e físico. O primeiro relaciona-se aos costumes e às normas culturais partilhados por um grupo de pessoas, sendo particularmente importante para grupos intergeracionais, como famílias. Também compreende a orientação histórica de comunidade para a instituição; os costumes culturais, valores e processos de pensamento partilhados; bem como “o efeito dos sistemas de poder e privilégio na participação científica” (FALK; DIERKING, 2013). O conhecimento físico refere-se à compreensão

sobre as necessidades físicas dos visitantes e sua relação com a arquitetura e design dos EEN-F. Tais aspectos não foram tratados pelos mediadores do Parque CienTec ao preencherem o ReCo.

Sobre o **Conhecimentos das Estratégias de Mediação**, Jussara apresentou, para as três ideias principais que listou em seu ReCo, estratégias relacionadas a exposições com demonstrações simples como suporte. Por exemplo, para a ideia “os biomas e os solos”, descreveu a seguinte estratégia: *“uma exposição mais sensorial, onde pudessem tocar o solo e a partir daí explicar as diferenças entre eles e o tipo de vegetação que cresce em cada um.”* (Qf). A mesma estratégia, porém com o apoio de outros materiais (no caso, vegetais utilizados como alimentos), foi utilizada para a ideia “a vegetação e os alimentos”. Já para a ideia “a importância da vegetação para manter a estabilidade do clima”, descreveu: *“uma explicação com utilização de imagens e exemplos de animais conhecidos pela população, sobre a diferença e importância de cada bioma, para no final abordar o motivo do porquê mantê-los é tão necessário de forma a preservar todo o resto.”* (Qf). O último trecho chama atenção pelo caráter utilitarista ao pensar sobre as plantas (algo que é comum em relação a tais organismos). A valorização dos animais em detrimento das plantas também é presente, fenômeno nomeado como zoochovinismo (HERSHEY, 1996).

Triális e Murici valorizam estratégias mais interativas e pautadas nos interesses e participação dos estudantes. No entanto, ambos são genéricos em suas respostas, por exemplo, Murici cita o uso do “*Construtivismo*” (Qf), mas não apresenta um exemplo concreto. No entanto, aponta algumas vezes no ReCo a importância de iniciar as interações com os visitantes questionando seus conhecimentos: *“Ter o feeling de perguntá-los quais [biomas] eles conhecem seria uma boa.”* (Qe). Já Triális aponta que utilizaria *“Metodologia lúdica, visual e descontraída. Durante a metodologia lúdica e descontraída, será fundamental a participação do público. Essa interação ajuda na aquisição de conhecimento.”* (Qf). A dificuldade de efetivamente descrever estratégias específicas para a temática é um indício de que este componente do CPC é pouco desenvolvido.

Sobre o **Conhecimento da Avaliação**, Murici, ao ser questionado sobre como avaliaria a compreensão ou as dificuldades dos visitantes, apresenta duas metodologias distintas: *“Fazer um feedback verbal com o grupo de visitantes após a abordagem de cada “subtema” dentro do bioma apresentado.”* (Qg) e *“Um “joguinho” de perguntas curtas sobre cada tema [biomas e sua vegetação] abordado.”* (Qg). Jussara destaca a importância das perguntas realizadas pelos visitantes ao longo das atividades: *“Com perguntas no final, ou com as dúvidas dos estudantes durante a atividade, mas dependendo do nível, saberei se estão compreendendo e se os conceitos abordados são muito complexos.”* (Qg). Pensamento semelhante é apresentado por Triális, que utilizaria *“Metodologia envolvendo perguntas, respostas e participação entre eles [visitantes].”* (Qg). Porém, ao abordar especificamente a ideia principal por ela lista “genética e tecido vegetal dos biomas”, a mediadora apresenta uma metodologia de avaliação mais elaborada, possivelmente por julgar o tema mais desafiador se comparado às outras ideias listadas em seu ReCo: *“Primeiro, faria um levantamento através de perguntas básicas para analisar como se representa na mente de cada um o conhecimento sobre genética. Através disso iniciaria uma breve explicação sobre botânica e genética.”* (Qg).

Destacamos que, ao explicitar a avaliação, Triális apresenta uma estratégia de mediação (baseada e uma exposição) diferente da anteriormente destacada, baseada em metodologias lúdicas e descontraídas (Qf). Percebe-se, assim, uma inconsistência no Conhecimento de Estratégias de Mediação. Vale lembrar que os mediadores são estudantes de graduação e, como verificado para outras situações de ensino de educadores inexperientes (ex. licenciandos durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - CASTRO; LEAL, 2017), seu CPC está em construção, sendo esperadas tais inconsistências e pouco desenvolvimento desse conhecimento docente.

O **Conhecimento dos Programas de Educação Não-formal** abrange o conhecimento dos programas e materiais existentes, como os programas atendem a missão da instituição e como esses programas atendem às necessidades das comunidades e dos participantes. Não detectamos indícios desse conhecimento nas respostas dos mediadores. Possivelmente, tal resultado esteja relacionado ao fato de os mediadores apresentarem ainda pouca compreensão e engajamento com a instituição, estando em atividade há poucos meses no Parque CienTec no momento da produção dos dados. No entanto,

destacamos que o conhecimento sobre os objetivos e programa da instituição é um aspecto fundamental da mediação, que torna a ação dos mediadores mais sintonizada com o EEN-F. No caso específico do CienTec, o parque possui um “passeio virtual” e materiais disponibilizados na plataforma moodle, que poderia ser acessados pelos mediadores ingressantes. Além das interações pessoais, tais materiais on-line podem ser melhor explorados em processos de formação. Por outro lado, para uma avaliação mais completa do CPC, seria necessário produzir dados utilizando-se outros instrumentos, além do ReCo, como a observação de mediações e entrevistas. Assim, não detectar alguns componentes do CPC pode ser uma decorrência do recorte desta pesquisa.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa permitiu avaliar que o CPC dos mediadores do Parque CienTec sobre a temática “Vegetação dos Biomas Brasileiros” se encontra em construção, sendo pouco desenvolvido. Os componentes Conhecimento dos Objetivos da Educação Não-Formal e do Público (especialmente o contexto individual) foram os mais mobilizados pelos mediadores ao responderem ao ReCo e não detectamos indícios do Conhecimento do Programa. Ainda, sobre os Conhecimentos das Estratégias e da Avaliação, verificamos uma aproximação com práticas pensadas na lógica da Educação Formal.

Consideramos que o referencial teórico ancorado no CPC, ainda pouco utilizado em pesquisas sobre EEN-F, é aplicável e promissor, trazendo uma alternativa para se refletir sobre a formação e a atividade de mediação. A adaptação do questionário ReCo, realizada pelas autoras, também se mostrou satisfatória, permitindo captar indícios do CPC. Destacamos que, para uma abordagem abrangente do CPC, é necessário utilizar uma variedade de instrumentos de construção dados, o que não foi realizado no presente recorte de pesquisa e que as conclusões são válidas apenas para os três participantes.

Finalmente, sugerimos a abordagem intencional do CPC na formação dos mediadores, visando um processo que contemple seus diversos componentes. Ainda, destacamos o potencial desse referencial para futuras pesquisas.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, P.P.; URSI, S. Desafios ainda persistentes no Ensino de Botânica: explorando contextos e influências. *In*: PEDRINI, A.G.; URSI, S. (Orgs.) **Metodologias para Ensinar Botânica**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022a, pp. 27-59.

BARBOSA, P.P.; URSI, S. Panorama internacional das pesquisas em ensino de botânica. *In*: DO NASCIMENTO MOURA, C. W.; SHIMIZU, G. H. (Orgs.) **Botânica: para que e para quem? Desafios, avanços e perspectivas na sociedade contemporânea**. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2022b. pp. 370-381.

BFG (THE BRAZIL FLORA GROUP) *et al.* Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/s8qy5ZLWZcyFxx9WGsh34PK/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 16 mai. 2024.

BUSCH, K. C.; KUDUMU, M.; PARK, S. Pedagogical content knowledge for informal science educators: Development of the ISE-PCK framework. **Research in Science Education**, v. 53, n. 2, p. 253-274, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-022-10055-9#author-information>. Acesso em: 16 mai. 2024.

CASTRO, P. M. A.; LEAL, S. H. B.S. Influências do Pibid para a base de conhecimentos docentes de graduandos da UFABC. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/view/2315>. Acesso em: 16 mai. 2024.

CERATI, Tania Maria. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-02042015-114915/en.php>. Acesso: 16 mai. 2024.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **The museum experience revisited**. New York: Routledge, 2013. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315417851/museum-experience-revisited-john-falk-lynn-dierking>. Acesso em: 16 mai. 2024.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40362006000100003&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40362006000100003&script=sci_abstract). Acesso em: 16 mai. 2024.

HERSHEY, D.R. A historical perspective on problems in botany teaching. **The American Biology Teacher**, v. 58, n. 6, p. 340-347, 1996. Disponível em: <https://online.ucpress.edu/abt/article-abstract/58/6/340/15560/A-Historical-Perspective-on-Problems-in-Botany?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 16 mai. 2024.

JACOBUCCI, D. F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em extensão**, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/viewFile/20390/10860>. Acesso em: 16 mai. 2024.

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

MANTOVANI, M.S.M.; GLEZER, R.; MASSABKI, P.H.B. Laboratório a céu aberto - O Parque Cientec/USP. In: MANTOVANI, M.S.M.; GLEZER, R. (Orgs) **Parques Urbanos e lazer nas áreas públicas**. São Paulo: Planetaterra, 2009.

MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, p. 811-816, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cmjvH7v4mFZMsdjV5bWLJfM/?format=html&stop=previous>. Acesso em: 16 mai. 2024.

PIERONI, L.G.; ZANCUL, M.C. Panorama nacional das pesquisas em ensino de botânica. In: MOURA, C. W. N.; SHIMIZU, G. H. (Orgs). **Botânica: para que e para quem? Desafios, avanços e perspectivas na sociedade contemporânea**. Brasília, DF: Sociedade Botânica do Brasil, 2022. pp. 382-390.

PLUMMER, J.D., OZCELIK, T.A., CROWL, M.M. Informal science educators engaging preschoolage audiences in science practices. **International Journal of Science Education**, Part B, v. 11, n. 2, p. 91–109, 2021.

POWLEDGE, F. The Evolving Role of Botanical Gardens: Hedges against extinction, showcases for botany?. **BioScience**, v. 61, n. 10, p. 743-749, 2011. Disponível em: <https://academic.oup.com/bioscience/article/61/10/743/258036?login=false>. Acesso em: 16 mai. 2024.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, v.30, n.87, p.177-96, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>. Acesso em: 16 mai. 2024.

SANDERS, D, L. Making public the private life of plants: The contribution of informal learning environments. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 10, p. 1209-1228, 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690600951549>. Acesso em: 16 mai. 2024.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v.57, n.1, p. 1-22, 1987. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/her/article-abstract/57/1/1/31319/Knowledge-and-Teaching-Foundations-of-the-New>. 16 mai. 2024.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2008.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/>. Acesso em: 16 mai. 2024.

URSI, S.; SALATINO, A. 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. 1-4, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 16 mai. 2024.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, p. 2-9, 2001. Disponível em: [https://cms.botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB\\_2001\\_47\\_1.pdf](https://cms.botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf). Acesso em: 16 mai. 2024.