

DESENVOLVIMENTO CURRICULAR EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS À ATUAÇÃO DOCENTE EM UM CONTEXTO DE IMPLANTAÇÃO DE UM MELIPONÁRIO

CURRICULUM DEVELOPMENT IN SCIENCES IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL: KNOWLEDGE NECESSARY FOR TEACHING IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTING A MELIPONARY

Taís da Rocha Bulcão¹ 

Edgar Miranda² 

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo principal compreender os conhecimentos envolvidos no processo de desenvolvimento curricular de Ciências Naturais no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tendo como contexto pedagógico um meliponário (criadouro de abelhas brasileiras ou *meliponíneas*). A pesquisa é contextualizada e justificada a partir do pressuposto do currículo como artefato complexo que possibilita entendermos o desenvolvimento curricular como um processo atravessado por questões culturais, históricas, biológicas, sociais e econômicas que exige dos docentes capacidades e conhecimentos específicos, gerando o questionamento sobre “Quais conhecimentos docentes são necessários para o desenvolvimento de currículos em Ciências em um contexto de implantação de um meliponário?”. Para isso, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa, que assumiu elementos de uma pesquisa-ação, operacionalizada em três etapas, a saber: planejamento, implementação e avaliação. Na primeira etapa, foram aplicados questionários utilizados como instrumento de geração de dados. Já na segunda, foram analisadas as produções dos docentes como as atividades planejadas para as aulas, as fichas de atividades, entre outros materiais. Por fim, na terceira etapa, deu-se a realização de entrevistas com os participantes. Os dados foram categorizados por meio da análise de conteúdo, gerando como resultados a identificação de bases de conhecimentos como cursos de curta duração e a necessidade de conhecimentos específicos, não sendo este um fator imobilizante ao desenvolvimento curricular. Ainda, foram identificados elementos que dificultaram e facilitaram o desenvolvimento das atividades, sobretudo, de natureza institucionais, curriculares e de gestão de sala. A título de considerações, destaca-se a importância de investimento e valorização da agência docente para o desenvolvimento curricular, cujas capacidades e estratégias permitem a superação de lacunas e necessidades formativas.

Palavras-chave: currículo. desenvolvimento curricular. conhecimentos docentes. meliponário. anos iniciais do ensino fundamental.

ABSTRACT

The main objective of this study is to understand the knowledge involved in the process of developing a Natural Sciences curriculum in the context of the early years of elementary school, using a meliponary (a breeding ground for Brazilian bees or *meliponines*) as the pedagogical context. The research is contextualized and justified based on the assumption that the curriculum is a complex artifact that allows us to understand curriculum development as a process influenced by cultural, historical, biological, social, and economic issues that require specific skills and knowledge from teachers, raising the question: “What teaching knowledge is necessary for the development of science curricula in the context of implementing a meliponary?” To this end, a qualitative research study was conducted, which incorporated elements of action research, operationalized in three stages: planning, implementation, and evaluation. In the first stage, questionnaires were used as a data generation tool. In the second stage, teachers' work was analyzed, including planned classroom activities, activity sheets, and other materials. Finally, in the third stage, interviews were conducted with the participants. The data were categorized through content analysis, resulting in the identification of knowledge bases such as short courses and the need for specific knowledge, which is not an immobilizing factor for curriculum development. In addition, elements that hindered and facilitated the development of activities were identified,

¹ Colégio Pedro II - bulcao.09@gmail.com - <https://orcid.org/0009-0003-6644-2207> - <http://lattes.cnpq.br/4940288744530817>

² Colégio Pedro II - edgar.miranda620@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0003-3736-5532> - <http://lattes.cnpq.br/0346223342727773>

especially those of an institutional, curricular, classroom management, and contemporary political nature. As a consideration, we highlight the importance of investing in and valuing teaching agencies for curriculum development, whose capabilities and strategies allow for overcoming gaps and training needs.

Keywords: curriculum. curriculum development. teaching knowledge. meliponary.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa se deu em um contexto de implementação de um meliponário, que consiste em um criadouro de abelhas sem ferrão e em um espaço didaticamente potencial à interdisciplinaridade e à possibilidade de aprendizagens diversas, já que é capaz de articular conhecimentos de caráter macrosocial a partir da problemática socioambiental das abelhas (Bendini *et al.*, 2020; Silva; Santos; Teixeira, 2021; Schock; Nogueira; Orlando, 2021; Silva *et al.*; 2022; Marques, *et al.*, 2025; Miranda; Reis, 2025; Guimarães; Silva, 2025). Ele representa uma inovação temática que ultrapassa o foco da preservação ambiental ao integrar conhecimentos históricos, geográficos, sociológicos, culturais, econômicos, biológicos, entre tantos outros em atividades práticas, interativas e transdisciplinares (Bendini *et al.*, 2020; Silva; Santos; Teixeira, 2021; Silva *et al.*; 2022; Marques, *et al.*, 2025; Miranda; Reis, 2025). O meliponário permite um contraponto ao modelo agroindustrial, um resgate do multicultural, trazendo conhecimentos de outros povos, o que inclui saberes ancestrais com relação às abelhas nativas do Brasil, oportunizando uma aprendizagem mais completa e significativa (*Ibidem*).

No contexto de crise ambiental e climática, o assunto torna-se imprescindível, já que a preservação destes polinizadores é fundamental à manutenção da biodiversidade e à produção de alimentos (Giannini *et al.*, 2017; 2020; Marshman; Palmer; Landman, 2020; Fogaça, 2022; Ingenchki, *et al.*, 2023). Diante disso, as pesquisas enfatizam a necessidade de se evidenciar, educacionalmente, os impactos da atual crise ambiental para a diversidade de animais polinizadores, como estratégia de conscientização da importância da biodiversidade para a humanidade (Bendini *et al.*, 2020; Silva; Santos; Teixeira, 2021; Schock; Nogueira; Orlando, 2021; Silva *et al.*; 2022; Ingenchki, *et al.*, 2023; Marques, *et al.*, 2025; Guimarães; Silva, 2025).

Entretanto, compreende-se que a incorporação dessa temática ao currículo é complexa, pois requer abordagens metodológicas e atividades que contemplem, de forma integral, os aspectos políticos, ambientais e socioeconômicos que a condicionam (Miranda; Reis, 2025). Esse fato exige dos professores a mobilização de conhecimentos, processos e métodos didático-pedagógicos que articulem o currículo institucional ao contexto socioambiental (Miranda; Vilanova; Drago, 2023) e aos saberes ancestrais relacionados ao gênero *meliponinae* ou abelhas nativas do Brasil.

Esse processo de articulação, entendido como desenvolvimento curricular, foi tomado como objeto de estudo, para o qual assumiu-se como objetivo principal compreender os

conhecimentos envolvidos no processo de desenvolvimento curricular de Ciências Naturais no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental tendo o meliponário como contexto pedagógico. Isso porque, compreende-se o currículo como prática de significação (Silva, 1999; Castro; Lopes, 2020; Pinto; Lopes, 2024), que envolve relações de poder plurais e complexas, tornando-o um campo de disputas, com seleção e negociação constante de seus objetos de ensino. Isso gera tensões e confrontos discursivos, colocando em debate visões de sociedade e de indivíduos nos mais diversos aspectos da vida social e política (*Ibidem*). Tal em função da apropriação dos documentos (a exemplo do currículo de Ciências) que sofrem atravessamentos de ordem pessoal, envolvendo não só a própria formação do professor, como também sua experiência profissional relacionada à conjuntura social e institucional, a questões metodológicas e até mesmo de enfoque político. Com base em Sacristán (2000, p. 21), reconhecemos que estão envolvidas no desenvolvimento curricular “[...] práticas políticas e administrativas [...], condições estruturais, organizativas, materiais, dotação do professorado, [...] bagagem de ideias e significado que lhe dão forma e que o modelam em sucessivos passos de transformação”.

Reconhece-se que abarcar essas dimensões no currículo e nas práticas de forma conjugada ao currículo de ciências torna-se um desafio, pois exige dos docentes conhecimentos de dimensões macrosociais e de processos didático-pedagógicos que materializem essa consciência interpessoal em propostas de ensino (Miranda; Vilanova; Drago, 2023; Miranda; Reis, 2025). À vista disso, são produzidas dificuldades aos docentes em desenvolver o currículo, pois a constituição dos contextos de aprendizagem requer uma base de conhecimentos que subsidiem sua atuação na indução dos conhecimentos, valores, princípios éticos e disposições ideadas (*Idem*). Nossa vivência de ensino, nos autoriza a afirmar que este é um problema altamente manifesto na prática docente de professores iniciantes e experientes, principalmente, em se tratando de propostas curriculares com temáticas de caráter complexo.

Da mesma forma, reconhecemos a agência e a capacidade docente de ressignificação e reconstituição de currículos, que lhes permitem alçar estratégias e procedimentos autônomos e particulares de desenvolvimento curricular (Lopes, 2016; Ball; Maguire; Braun, 2021; Castro; Lopes, 2020; Pinto; Lopes, 2024). Por esse pressuposto nos perguntamos: *Quais os conhecimentos e habilidades necessários aos professores para o desenvolvimento de currículos em Ciências em um contexto de implantação de um meliponário?* Diante desse questionamento, tornou-se importante a análise da articulação do conhecimento do currículo de Ciências Naturais do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental a uma proposta de incorporação de um meliponário como espaço pedagógico de uma escola federal do

Rio de Janeiro, com a identificação dos conhecimentos envolvidos no planejamento das aulas e as dificuldades enfrentadas na elaboração e desenvolvimento das atividades práticas de Ciências.

Esse contexto de pesquisa (a instauração de um meliponário como espaço pedagógico) tornou-se propício ao nosso estudo pois, como informado, o meliponário agrega complexidade conceitual e socioambiental, envolvendo discussões ecológicas, histórico-culturais, econômicas e político-sociais que influenciam sua operacionalização (Bendini *et al.*, 2020; Silva; Santos; Teixeira, 2021; Schock; Nogueira; Orlando, 2021; Silva *et al.*; 2022; Marques, *et al.*, 2025; Miranda; Reis, 2025; Guimarães; Silva, 2025). Entende-se que o conhecimento sobre o desenvolvimento curricular produzido pelo estudo atua na valorização dos conhecimentos docentes, com o registro das estratégias e processos de integração de saberes científicos, sociais, históricos e culturais, oferecendo mecanismos para a articulação de propostas complexas, mesmo nos anos iniciais da educação básica.

Dessa forma, buscando apresentar a lógica de pensamento que subsidia a pesquisa, discutimos na próxima seção a perspectiva teórica que fundamenta nossa visão do currículo e desenvolvimento curricular, ressaltando também a importância e os tipos de conhecimento docente considerados importantes no processo de desenvolvimento curricular. Em seguida, explicitamos os procedimentos metodológicos e de geração de dados que nos conduziram a alcançar os objetivos da pesquisa. Por conseguinte, apresentamos os resultados principais da investigação, finalizando com nossas considerações a partir deles.

REFERENCIAL TEÓRICO

O currículo é entendido aqui como uma invenção social, com diversas acepções e diferentes “ótics” ou teorias que sujeitam e pautam sua construção e a seleção de seus conteúdos, podendo atuar na manutenção do *status quo* ou para a emancipação dos sujeitos (Silva, 2010). Essa perspectiva refuta a suposta neutralidade que norteia a seleção de conteúdos, pois estaria atravessada por interesses econômicos, sociais e políticos, projetando a necessidade de sempre questionar a composição dos currículos (Macedo, 2014; Silva, 2010; Lopes, 2014). As diferentes concepções de currículo disputam sua visão de mundo, de educação e de humanidade, materializando-as nas formas de organização e na seleção de conteúdos. Isso torna o currículo um campo de disputas, das quais participam discursivamente atores sociais da comunidade escolar, sendo importante entendê-lo dentro do contexto das relações de poder que o constituem (Silva, 2010; Castro; Lopes, 2020; Pinto; Lopes, 2024).

Para Sacristán (2000), o currículo é um produto em constante construção, estando sujeito a diferentes instâncias que atuam nele, as quais definem e diferenciam aquilo que está proposto e o que se desenrola em sala de aula, entre o que está prescrito e o que acontece em termos de ensino-aprendizagem.

Por essa visão, o desenvolvimento curricular poderia ser caracterizado como um produto realizado pelos sujeitos de forma multinível e multiescalar de decisão e orientação (Gaspar; Roldão, 2014; Richit; Franceschi, 2025), considerando-o como um processo interpretativo em ação circunstanciada, em que diferentes atores interagem na formação do currículo. Assumindo-se essa racionalidade interpretativa, o desenvolvimento curricular seria “um conjunto complexo e eclético de circunstâncias, com fenômenos a serem continuamente interpretados” (Gaspar; Roldão, 2014, p. 39); um processo em ação, que se realiza por fases sujeitas à intervenção de níveis político, administrativo, pedagógico e didático. O contexto e os fins sociais (político, filosófico e econômicos) tornariam o desenvolvimento curricular “um processo situado” que leva em consideração as condições sociais e pessoais, a cultura e a instituição, adequando-se a diferentes situações (*Ibidem*).

Esse processo interpretativo poderia se dar em movimento crítico-analítico do currículo com vistas à sua reflexão e à sua reconstrução. O currículo se adaptaria “seguindo um processo de construção, desconstrução e reconstrução (Gaspar; Roldão, 2014, p. 66). Sua materialização seria localizada, “cíclica e condicionada no espaço, no tempo e no conteúdo” (Gaspar; Roldão, 2014, p. 64).

Esse entendimento dialoga com as proposições de Ball (2001) e Ball, Maguire & Braun (2021) e de pesquisas recentes (Pugliese; Santos, 2022), quando concebem a política institucional, incluindo o currículo, como “um constante processo de empréstimo e cópia de fragmentos e partes de ideias de outros contextos” (Ball, 2001, p. 102). O desenvolvimento curricular constituiria-se como microprocessos sociais e políticos que não ocorrem simultaneamente, nem de forma homogênea, nos quais o currículo é recriado, sobretudo, nos contextos da prática (Ball; Maguire; Braun, 2021). Nele atuam autores que estabelecem relações que geram divergências, acomodações ou conformismos com o texto curricular. Esses documentos são lidos e reinterpretados na prática, configurando a participação dos professores como coautores, exercendo um papel ativo na sua ressignificação (Lopes, 2014; Ball; Maguire; Braun, 2021). Esse é um processo complexo, multifacetado e dialético que envolveria no processo de desenvolvimento curricular à recontextualização, entendida a partir das ações de interpretação [“um compromisso com as linguagens da política, ao passo que a tradução está mais próxima às linguagens da prática” (Ball,

Maguire, Braun, 2021, p. 81)] e de tradução [“uma espécie de terceiro espaço entre política e prática” (*idem*)].

A esse pensamento, podemos associar as formulações de Shulman (2014) sobre o processo de ação e raciocínio dos professores, que concebe o ensino iniciado a partir de um texto, por exemplo o currículo, que é tomado e submetido a um ciclo de atividades (compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e novas compreensões) que ressignifica e materializa as proposições iniciais em material ensinável. O quadro abaixo esquematiza essas ações e raciocínios dos docentes:

Quadro 1- Modelo de ação e raciocínio pedagógicos

Compreensão	De propósitos, estruturas do conteúdo, ideias dentro e fora da disciplina.
Transformação	Preparação: interpretação crítica e análise de textos, estruturando e segmentando, desenvolvimento de um repertório curricular e esclarecimento de propósitos. Representação: uso do repertório representacional, que inclui analogias, metáforas, exemplos, demonstrações, explicações e assim por diante. Seleção: escolha dentro de um repertório instrucional que inclui modos de ensinar, organizar, gerenciar e arrumar. Adaptação e ajuste às características dos alunos: consideração de conceitos, preconceitos, equívocos e dificuldades, língua, cultura e motivações, classe social, gênero, idade, habilidade, aptidão, interesses, autoestima e atenção.
Instrução	Gerenciamento, apresentações, interações, trabalho em grupo, disciplina, humor, questionamentos e outros aspectos do ensino ativo, instrução de descoberta ou de investigação e as formas observáveis de ensino em sala de aula.
Avaliação	Verificação do entendimento do aluno durante o ensino interativo. Testar o entendimento do aluno no final das aulas ou unidades. Avaliar o próprio desempenho e ajustá-lo às experiências.
Reflexão	Rever, reconstruir, reconstituir e analisar criticamente o próprio desempenho e o da classe, e fundamentar as explicações em evidência.
Novas compreensões	De propósitos, da matéria, dos alunos, do ensino e de si mesmo. Consolidação dos novos entendimentos e aprendizagens da experiência.

Fonte: Shulman (2014, p.216)

Esse processo, o qual podemos perceber relação com o desenvolvimento curricular, à medida que envolve procedimentos compreendido como interpretação e tradução, se inicia com a compreensão do objeto de ensino, passa por uma série de etapas de tradução e culminam em uma nova compreensão dos mesmos propósitos e do conteúdo, trazendo novos entendimentos e novos conhecimentos sobre o que foi ensinado. De acordo com Shulman (2014):

- A **compreensão** é um processo de natureza prospectiva que se refere ao entendimento da matéria, da estrutura própria do conhecimento e da relação das ideias dentro de um mesmo conteúdo;
- A **transformação** é o “caminho” que o conteúdo deve trilhar para chegar aos alunos. Ela desdobra-se em quatro subprocessos, que são: preparação, representação, seleção e adaptação. Na preparação, “o professor passa a considerar formas de estruturar e segmentar as aulas, assim como de representar a matéria, que sejam melhor adaptadas à sua compreensão e mais adequadas para o ensino” (Mizukami, 2004, p. 42). A representação requer a escolha de metáforas e analogias,

exemplos, uso de vídeos, filmes, entre outros, que facilitem a aprendizagem do aluno. Já na seleção, decide-se sobre como será desenvolvido o processo de ensino-aprendizagem, que estratégias serão usadas. Enquanto na adaptação, busca-se adaptar o material aos alunos, considerando especificidades como número de alunos, idade, interesses, gênero, habilidades e dificuldades.

- A **instrução** refere-se à gestão da classe, envolvendo aspectos como a organização da aula, a disciplina, a interação com os alunos, havendo “forte relação entre a compreensão do conteúdo de um professor e os estilos de ensino empregados” (Shulman, 2014, p. 220);
- A **avaliação** é de natureza retrospectiva e considera o desempenho de alunos e professores, onde se reconstrói aquilo que já se deu como aprendizagem;
- A **reflexão** reconstrói a memória dos momentos de ensino e aprendizagem, revisando o que foi feito e os objetivos que pretendia alcançar, em um processo de reflexão sobre as ações;
- A **nova compreensão** implica a compreensão dos conteúdos e propósitos, dos alunos e a si próprios sob uma nova perspectiva, enriquecida de experiências de ensino-aprendizagem.

Shulman (2014) destaca que esses processos não são sequenciais ou etapas/fases a serem seguidas.

Eles ocorrem de forma não ordenada, sendo alguns, às vezes, ignorados. De qualquer forma, é notória a necessidade de certos conhecimentos para a operacionalização desses processos. Esses são classificados por Shulman (2014) como conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos, conhecimento de contextos educacionais, conhecimentos dos fins e propósitos da educação. Mizukami (2004), por sua vez, ressalta que esses conhecimentos podem ser agrupados em três categorias, a saber: conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo.

- O **conhecimento de conteúdo específico** abarca a área do conhecimento que o professor leciona e inclui, conceitos, fatos, procedimentos etc. É de dois tipos: o conhecimento específico para ensinar, que são os paradigmas explicativos utilizados na área; e o conhecimento sintático - aquele referente a uma estrutura aceita pela comunidade como forma dos novos conhecimentos a serem introduzidos;
- O **conhecimento pedagógico geral** abarca teorias e princípios do processo de ensino e aprendizagem que envolvem os contextos micro de sala de aula, o contexto da instituição e os contextos culturalmente definidos na relação com os alunos e com o currículo, como política de conhecimento oficial, bem como metas e propósitos da Educação, entre outros;
- O **conhecimento pedagógico do conteúdo** é construído na combinação do conhecimento pedagógico com o do conteúdo. Esse conhecimento de conteúdo e de pedagogia simultâneos distingue um professor de um especialista em determinado assunto.

Esses conhecimentos comporiam a base de conhecimento dos docentes, entendida como “um agregado codificado e codificável de conhecimentos, habilidades, compreensão e tecnologias, de ética e disposição de responsabilidade coletiva” (Shulman, 2014, p. 200). Esta seria alimentada por fontes que a informam e a estruturam, sendo as principais: Formação acadêmica nas áreas de

conhecimento ou disciplinas; Estruturas e materiais educacionais; Formação acadêmica formal em educação e; A sabedoria da prática.

- **Formação acadêmica nas áreas de conhecimento ou disciplinas** que deve, ou deveria, familiarizar o professor ainda estudante com a literatura em torno de sua área e relacioná-la com o ensino, com o currículo e as estruturas da disciplina e os princípios de sua organização, desenvolvendo as habilidades e ideias relevantes da área. Shulman (2014) ressalta que deveria haver também uma formação humanista abrangente, que atuasse como “fonte primária” de compreensão para o ensino do conteúdo para o aluno;
- As **Estruturas e materiais educacionais** envolvem elementos e materiais criados para orientar o ensino que direcionam temas nas áreas, avaliações, sequenciação, regras e papéis de seus atores;
- A **Formação acadêmica formal em educação** é a fonte que instrui os professores sobre os processos de ensino-aprendizagem e os fundamentos filosóficos da educação, sua ética e suas normas. Essa formação pode se dar através da divulgação de pesquisas, livros que ajudam a compor um conceito do que são objetivos possíveis e desejáveis na educação;
- A **sabedoria da prática** refere-se ao conhecimento da prática, fundamental ao processo de aprendizagem da docência: “É o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo. É de sua autoria. É aprendido no exercício profissional” (Mizukami, 2004, p. 40).

Esse conjunto de conhecimentos, fontes, processos e ações docentes foram tomados como categorias analíticas da presente pesquisa, nos fornecendo duas categorias *a priori*, a saber: “Fontes da Base de conhecimento” e “Conhecimentos Docentes”.

METODOLOGIA

A investigação assumiu abordagem qualitativa, pelo fito de compreensão de uma realidade específica, pautada no contexto histórico, político, econômico e institucional. Segundo Canzonieri (2010, p. 39), a pesquisa qualitativa trata “exclusivamente de significados e processos e não de medidas”. Seu desenho assumiu elementos da pesquisa-ação segundo Tripp (2005, p. 443), que a entende como “Toda tentativa continuada, sistemática, e empiricamente fundamentada de aprimorar a prática”. Caracterizou-se como uma proposta de investigação participativa e colaborativa com os participantes e os pesquisadores integrados no processo de atuação na vivência escolar cotidiana, conhecendo seus entraves, necessidades, prioridades e, de forma coletiva, no oferecimento de solução à superação de obstáculos que dificultam o processo educacional. Este aspecto esteve representado pela formação de um grupo de professores de Ciências Naturais de uma escola federal do Rio de Janeiro que demonstrou grande interesse pelo trabalho com as abelhas nativas sem ferrão. Em relação ao seu ciclo, a pesquisa-ação assumiu as etapas propostas por David Tripp (2010), a saber: Planejamento, Implementação e Avaliação.

De acordo com Albino *et al.* (2018, p. 7), o **Planejamento** é, por consenso, definido como “um momento de reconhecimento e problematização da situação, com posterior planejamento das

ações de intervenção e análise das mudanças”. No caso, foi aplicado um questionário, constituído por 14 perguntas e enviado aos participantes da pesquisa por *e-mail* para ser respondido, via *Google Forms*. As respostas nos ajudaram a identificar as dificuldades e os conhecimentos envolvidos na atuação curricular.

Quanto à **Implementação**, Albino *et al* (2018, p. 7) a definem “como o momento de ação propriamente dito, onde se dá a execução da proposta de mudança”. Nesse sentido, a partir dos dados oriundos da primeira fase, foram propostos encontros formativos, materiais técnicos e pedagógicos que subsidiaram o desenvolvimento de propostas pedagógicas pelos professores para a articulação do currículo de ciência ao meliponário. Foram realizados 9 eventos, sendo 7 reuniões de caráter formativo e 2 visitas de campo acompanhadas de especialistas na área de conhecimento sobre as abelhas. Embora parte dessas ações se trate de planejamento, tomamos, além das atividades realizadas, os encontros formativos, materiais e os planos de aula elaborados pelos professores como material de análise dessa fase, por compreendê-los como momentos e formas de materialização do desenvolvimento curricular. Neles, procuramos observar os processos de construção das ações pedagógicas, sistematizando os conhecimentos e o raciocínio docente envolvidos na atuação dos professores.

Em relação aos encontros formativos, foram iniciados em dezembro de 2023 e seguiram até 2025. Durante esse período, tivemos a colaboração de uma pesquisadora ecóloga do Jardim Botânico, de uma professora da rede municipal do Rio de Janeiro e de duas meliponicultoras, técnicas em agropecuária. Para atender a todos os professores do grupo, as reuniões ocorreram, em sua maioria, às quintas feiras, à noite. A partir desses encontros foi possível definir conteúdos, articular pedagogicamente a proposta, conhecer outras experiências de meliponário nas escolas, entre outros objetivos. Além disso, destaca-se que o compartilhamento de informações entre os participantes por meio de um grupo de *Whatsapp*, para dar maior agilidade à comunicação e à troca de informações, e um *drive* para a partilha de informações e materiais atualizados, comentários e a inclusão de fotos e o que mais tivesse relação direta com o projeto.

Os materiais reunidos nessa etapa foram considerados como materiais documentais “de primeira mão”, que, segundo Gil (2002, p. 46), “não receberam nenhum tratamento analítico”. No caso, nesta segunda etapa, tomamos para análise o material disponibilizado no *drive* e no grupo de *Whatsapp*, as atas dos encontros com os professores e os planejamentos das atividades executadas.

Por fim, a **Avaliação** foi compreendida como o momento que compreende a “análise das implicações das ações na transformação da realidade” (Albino *et al.*, 2018, p. 7). No caso, realizamos as entrevistas com os participantes da pesquisa de modo a conhecer, não só a forma como ocorreu

o desenvolvimento do currículo a partir de suas percepções, como também os conhecimentos que subsidiaram o trabalho de desenvolvimento curricular. A entrevista foi realizada na modalidade semiestruturada, com questões previamente formuladas, sendo algumas mais direcionadas e outras mais amplas.

A análise e interpretação de dados foram realizadas por meio da “análise de conteúdo”, desenvolvida em três momentos, a saber:

- I. Pré-análise: consistiu na organização do material útil à pesquisa como questionários, entrevistas e outros documentos. Buscou-se, pela leitura flutuante, realizar nossas primeiras impressões de seus conteúdos. Deu-se o reagrupamento do material tomando como critério algumas categorias que se pudessem ser definidas após a análise do material, e na última etapa a interpretação, a análise reflexiva e crítica à luz dos objetivos desta investigação.
- II. Na exploração do material, deu-se o desmembramento do material para posterior reagrupamento de elementos do texto, ou seja, a categorização desses elementos, palavras, expressões, associações e definições. Essas ações puderam ser resumidas como codificação, decomposição ou enumeração. Para a categorização, foram selecionados trechos de fala, ações e indicações de materiais significativos que, enquanto núcleos de sentido, foram agrupados em três categorias baseadas nas teorizações de Shulman (2014) e dos objetivos da pesquisa, a saber: “Base e Fonte de Conhecimentos Docentes”, “Conhecimentos Docentes” e “Desafios e elementos facilitadores do Desenvolvimento Curricular”.
- III. Por fim, no Tratamento dos resultados, procedemos com as inferências, interpretações, análises reflexivas e críticas do *corpus* textual. Buscamos estabelecer significados para esta pesquisa a partir do seu referencial teórico. Para a interpretação teórica dos dados, nos baseamos, sobretudo, no referencial de Gaspar e Roldão (2014), Shulman (2014) e Ball, Maguire e Braun (2021).

RESULTADOS

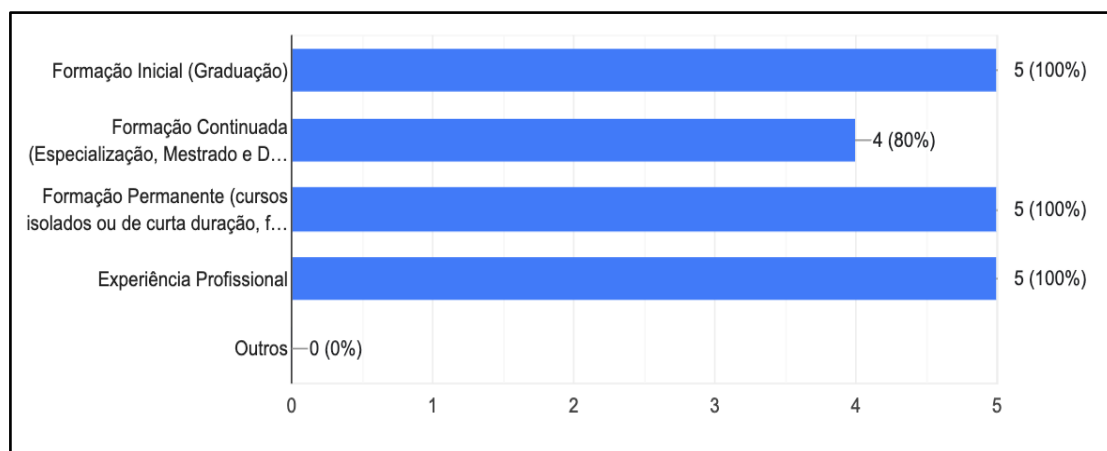
Os dados foram classificados em três categorias *a priori*, sendo duas definidas a partir do referencial teórico (“Fontes da base de Conhecimento docente” e “Conhecimentos docentes”) e outra assente aos objetivos específicos da pesquisa (“Desafios e elementos facilitadores do Desenvolvimento Curricular”) as quais são apresentadas a seguir:

4.1 FONTES DA BASE DE CONHECIMENTO DOCENTE

Pela análise dos dados gerados na pesquisa, foram identificadas duas grandes fontes de conhecimentos que possibilitaram o desenvolvimento curricular pelos docentes, a saber: **formação acadêmica** e **estruturas e materiais educacionais**.

Em relação à **formação acadêmica**, os professores apontaram como fontes importantes para o desenvolvimento curricular em Ciências a Formação Inicial, a Formação Permanente e a Experiência Profissional (5 indicações cada) e Formação Continuada (especialização, mestrado e doutorado) (4 indicações), como mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 1- Modalidades de Formação do Professor



Fonte: Autores (2025)

Entendemos por esses dados a importância da ampliação da base de formação dos professores que nos remete a busca pela profissionalização do ensino a partir da especialização dos seus profissionais. Em relação à formação inicial, nas respostas ao questionário, é considerada como um suporte teórico “bom” e “importante” para o trabalho com o currículo, como podemos perceber nas falas abaixo:

Eu acredito que o suporte teórico que adquiri ao me formar em pedagogia e me tornar mestre em educação foi fundamental para exercer a profissão do magistério (PROF. A)

O suporte teórico para o trabalho com currículo na Graduação em Pedagogia foi bom. Trabalhamos vários autores, a professora responsável pelas disciplinas que envolvia currículo era bem criteriosa e as abordagens sobre o assunto eram bem variadas. Na Especialização esse tema foi debatido por várias vezes e foram realizados trabalhos e atividades sobre o assunto. (PROF. B)

Após a graduação, senti dificuldades em conjugar o suporte teórico dessa formação e o trabalho com o currículo. Percebi a diminuição dessas dificuldades com a progressão de minha formação acadêmica. (PROF. C)

O suporte teórico recebido através da formação acadêmica tem sido muito importante para o trabalho com o currículo (PROF. D)

A formação acadêmica seria uma fonte principal da base de seus conhecimentos, por meio da qual têm-se acesso à “produção acadêmica histórica e filosófica sobre a natureza do conhecimento[...]”. Shulman (2014, p. 207). A formação continuada (especialização, mestrado e doutorado), também é apontada como uma fonte, na medida em que por meio dela é possível reduzir as dificuldades em “conjugar o suporte teórico” e o “trabalho com o currículo” (PROF. C).

A experiência profissional também foi colocada como essencial ao desenvolvimento curricular. De acordo com Shulman (2014), o tempo de experiência corresponde a um “conjunto de processos que um profissional aprende com a experiência” (p. 221), envolve uma análise aplicada ao trabalho que não acontece automaticamente, mas depende de uma revisão e comparação dos resultados e objetivos buscados que se desdobra em uma nova compreensão. Experiência não é, nesse sentido, tempo de magistério se esse tempo não reflete uma nova compreensão de ensino-aprendizagem, como podemos perceber nos excertos abaixo.

Eu atuei como professor da rede municipal de ensino da cidade do Rio de Janeiro. Foi uma experiência muito rica, porém com muitos desafios: um contexto de alunos carentes e uma escola com poucos recursos para lidar com os diversos problemas que surgiram.(PROF. A)

Fiz o primeiro concurso público para trabalhar no Centro Integrado de Educação Pública (CIEP). Após 4 anos, participei do concurso de remoção para rede regular de ensino, onde atuei na educação infantil, no Ensino Fundamental I e no supletivo. Alguns anos mais tarde, fui transferida para o Instituto de Educação do Rio de Janeiro (ISERJ) como professora do curso Normal e do curso Pós-Secundário. Concomitante às experiências anteriores, atuei como professora de alfabetização de adultos na Fundação Educar, e como regente de ensino numa escola de Educação Especial. Na rede privada como professora de Educação Especial e no curso de Formação de Professores.(PROF. D)

Trabalhei durante quatro anos com formação de jovens e adultos aprendizes na área da construção civil; 3 anos como professora de Educação Infantil na rede privada e um ano e meio como professora nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no município do Rio de Janeiro.(PROF. E)

Eu entrei [...] em 2015. Estou, portanto, há 9 anos atuando nesta instituição de ensino. Sinto-me bem e mais valorizado do que no meu emprego anterior.(PROF. A)

Tenho 39 anos de exercício docente [...]. Atuei como regente de turma, como coordenadora de apoio administrativa, também fui Diretora [...] por 16 anos, exerci também o cargo de Diretora de todo o Ensino Fundamental e da Educação Infantil [...], por 10 anos; fui substituta da Pró-Reitora de Ensino do Colégio e exerce temporariamente o cargo de Coordenadora Geral do Departamento dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e também da Educação Infantil [...](PROF. B)

Estou há 6 anos [...], sempre atuando no Ensino Fundamental I. Estar nesta instituição, me garantiu acesso a condições de trabalho que permitiram a ampliação de minha formação. Isso impactou positivamente minha experiência docente. (PROF. C)

Percebe-se uma diversidade de experiências em relação ao magistério, abrangendo diversas etapas da educação básica (da Educação Infantil ao Ensino Médio). Entende-se que os conhecimentos de contextos educacionais diferentes fornecem elementos que enriquecem o repertório do docente e permite, a análise crítica da realidade vivida, mobilizando experiências, estratégias pedagógicas e lógicas de práticas específicas (Shulman, 2014). As vivências de diferentes contextos de atuação dos professores fornecem elementos que orientam o desenvolvimento curricular, a partir da apropriação das “estruturas e materiais educacionais”, que atua como uma fonte de conhecimento sobre “currículos, com seus escopos e sequências didáticas; as avaliações e

os materiais relacionados; instituições com suas hierarquias e seus sistemas explícitos e implícitos de regras e papéis [...]” (Shulman, 2014, p. 208).

Esses apontamentos são corroborados pelas falas da maioria dos docentes quando destacam o tempo de experiência como um fator fundamental no desenvolvimento curricular.

Eu avalio que o tempo de experiência profissional contribuiu para o desenvolvimento curricular no fazer docente. Quanto mais experiência o educador tiver, mais rica poderá ser a sua aula. Contudo, há que se destacar que nem tudo que o professor deseja falar pode ser abordado em sala. É importante ter o norte do PPPI na estruturação curricular e não se desviar em demasia dele.(PROF.A)

Acredito que tive uma ótima experiência em desenvolvimento curricular principalmente no Colégio Pedro II. Participei de vários grupos em vários anos diferentes, montando o PPP do colégio composto por grupos diferenciados de anos diferenciados do Colégio Pedro II. Eram fartos os debates e estudos sobre o assunto e neste caso tive a visão geral desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Participei também de dezenas de processos seletivos no Colégio, abrangendo diferentes áreas de estudo desde a Educação Infantil até o Ensino Médio.(PROF. B)

Atualmente, com maior tempo de experiência docente, me sinto mais confortável para o trabalho com o currículo. Me percebo mais consciente de minhas práticas e com maior segurança para atuar na construção desse desenvolvimento curricular.(PROF. C)

Imprescindível. Porque a experiência lhe proporciona a maturidade profissional.(PROF. D)

Considero que o tempo de experiência contribui para o desenvolvimento curricular, pois considero a teoria e a prática indissociáveis.(PROF. E)

Para Mizukami (2004), a prática está em corpos de conhecimentos que foram testados, transformados, refutados e, embora a maior parte do conhecimento seja gerada na academia, não é um conhecimento profissional até ser testado na prática. Dessa forma, entende-se que pela prática aprende-se uma profissão, e o exercício profissional fornece lições que informam, dão vida ao conhecimento desenvolvido na academia construindo “pontes entre teoria e prática” (Mizukami, 2004, p. 45).

Retomando as indicações do Gráfico 1, chama-nos a atenção a demanda por Formação Permanente por meio de cursos isolados de curta duração, que se dá, segundo nossa percepção da prática, por serem os participantes da pesquisa generalistas, necessitando de conhecimentos mais especializados como os de Ciências da Natureza, tendo os cursos de curta duração um meio rápido e ágil de solucionar os problemas imediatos de formação.

Durante a etapa de Implementação, foram realizados 7 encontros formativos sobre as *meliponas*, que permitiram os professores sanarem dúvidas sobre o conteúdo específico e compartilharem conhecimentos pedagógicos, com “modos de ensinar, gerenciar e arrumar” bem

como adaptações e ajustes às características dos alunos (Shulman, 2014, p. 216), como pode ser observada nos trechos destacados das atas dos encontros:

(Ata da reunião do dia 21/12/23): [...] Entre as questões levantadas vimos a necessidade do grupo ler sobre o tema e, se possível, termos um encontro de formação [...] Muitas dúvidas com relação a criação de abelhas nativas, por parte de todo grupo, foram esclarecidas [...] mas muitas outras ficaram, para que, à medida que formos desenvolvendo o trabalho sejam esclarecidas. [...].

(Ata da reunião do dia 17/10/24): [...] A professora relatou sua experiência de trabalho com o meliponário na rede municipal. Foi sugerido o plantio de horta com espécies atrativas, manjerição, bertalha, novalgina e também a criação de um canteiro de espécies ancestrais, do conhecimento tradicional indígena e africano, o que demandou pesquisas prévias e convites de participação a coletivos indígenas. Para multiplicar o conhecimento, [...] propôs um jogo on line de perguntas e respostas e apresentações em outros grupos da escola e fora dela. [...] Há um diário de registro das atividades. A escrita científica é ressaltada. As iscas foram preparadas pelos alunos. A seleção de alunos para participar é através de inscrições. Buscaram parceria com Projeto Ciência Viva. É um trabalho “extracurricular”, livre, com uma avaliação positiva de alunos e ex-alunos.

(Ata da reunião do dia 11/12/2024): Objetivo: sensibilização e capacitação dos docentes, técnicos e demais educadores do Campus Humaitá I sobre o conceito de meliponário, a importância das abelhas sem ferrão para preservação do meio ambiente e a correlação entre o meliponário, a horta e o jardim sensorial e os estudantes. O encontro esclareceu os educadores sobre a implantação da criação de abelhas sem ferrão (meliponicultura) sob os preceitos da Educação Ambiental Crítica, que reúne espaços educativos e interdisciplinares para promoção de transformação social e ambiental. As práticas serão abordadas com ênfase para a união da horta e meliponário, bem como a polinização indispensável realizada pelas abelhas sem ferrão.

(Ata da Reunião do dia 24/02/2025): As professoras de Ciências receberam duas técnicas meliponicultoras para uma formação sobre meliponário. Durante o encontro, elas ministraram uma aula sobre as abelhas nativas, abordando suas principais características, onde são encontradas e quais são as mais comuns em nosso ambiente. Para enriquecer a formação, trouxeram duas caixas de abelhas sem ferrão: uma contendo *Tetragonisca angustula* (Jataí) e outra com *Plebeia lucii* (Mirim Lucii). Explicaram sobre os cuidados e o manuseio adequado dessas espécies, além de apresentarem as diferenças entre a cera e o própolis. O encontro foi marcado pelo compartilhamento de saberes entre os especialistas e a equipe de Ciências. No segundo momento, realizaram uma atividade com as turmas do 2º ano, explicando sobre as abelhas do meliponário da escola. Ressaltaram a importância das abelhas para o meio ambiente e destacaram a responsabilidade das crianças no cuidado com os enxames sob sua tutela.

Por meio dessa fonte (formações de curta duração) foram circuladas ideias de organização dos propósitos pedagógicos e das atividades que os materializariam, explicitando o “domínio do conteúdo e habilidade pedagógica” (Shulman, 2014, p. 198). O compartilhamento de conteúdos teóricos e experiências práticas permite a apropriação de conhecimentos específicos que, por sua vez, possibilitam a estruturação do trabalho e o desenvolvimento curricular. Dado que é confirmado na fala de um dos professores durante as entrevistas ao ser questionado sobre sua autoconfiança no planejamento das atividades: “Nós tivemos [...] encontros formativos, [...] com a questão do meliponário [...]” “Eu me senti seguro por isso, porque tivemos encontros formativos previamente” (PROFESSOR A).

Outra fonte da base de conhecimentos para o desenvolvimento curricular, tendo o meliponário como contexto pedagógico, foram as **estruturas e materiais educacionais**. Entre eles, foi destacado o currículo, apontado como balizador do ensino, como observado nos excertos abaixo:

Eu considero que o PPPI é um documento fundamental para nortear a prática em sala de aula. Contudo, ele não deve ser visto como forma exclusiva de parâmetro para o fazer docente. Ele é, de fato, muito importante. Mas a subjetividade do professor, bem como outros instrumentos, podem complementar e contextualizar o currículo para a realidade de cada turma em que se trabalha.(PROF. A)

[...] utilizo, junto à minha equipe, como documento orientador para o planejamento anual e trimestral.(PROF. E)

Percebe-se que o currículo é compreendido pelos professores como um documento orientador fundamental, mas não sendo o único ou mais importante. É assumido como referência, alicerce da estrutura organizacional e pedagógica. Contudo, está sujeito a ser “reinterpretado e reelaborado da forma mais adequada em contextos e situações diversas, de modo a garantir a melhor forma de alcançar as finalidades pretendidas” (Gaspar; Roldão, 2014, p. 132). Isso sinaliza diferentes formas de participar do desenvolvimento curricular, desde a seleção do conteúdo à elaboração do documento, remetendo à atuação como um processo emoldurado por fatores institucionais envolvendo uma gama de atores (Lopes, 2016), como ressalta o *Professor E* e o *Professor A*. Os dados apontam para o quão flexível e diferenciado o desenvolvimento curricular precisa ser, para dar conta da colaboração e contribuição dos pares e das contingências que alteram os objetivos de trabalho.

Além do currículo, se destacaram como fonte de conhecimentos os materiais de leitura inicial compartilhados no *drive* do grupo, que se constituiu como um acervo para consulta de conhecimentos científicos (anatomia das abelhas, organização social, alimentação, reprodução, serviços ecológicos, taxonomia) e de manejo (técnicas de criação, distribuição geográfica, instauração de um meliponário, entre outros). As informações sobre os materiais encontram-se sintetizadas no Apêndice A. Do material disponibilizado detalhamos três produções ressaltando como atuaram para o desenvolvimento curricular.

O site especializado A.B.E.L.H.A (www.abelha.org.br), de caráter teórico e pedagógico, forneceu informações básicas, notícias e materiais acessíveis como calendário, *videocasts*, animações, *e-books* entre outros que serviram de fonte de conhecimento para os professores. As ilustrações disponibilizadas, por exemplo, foram utilizadas como ferramenta pedagógica para sensibilização das espécies sem ferrão e diferenciação da *Apis Mellifera*.

Já o guia “Abelhas nativas sem ferrão” (José Manuel P. P. Ballivián (Org.) São Leopoldo: Oikos, 2008) possibilitou o alinhamento do conhecimento científico com os saberes indígenas, ao disponibilizar uma série de atividades de apoio aos educadores de escolas indígenas do Rio Grande do Sul. São pequenos textos, acompanhados de ilustrações e sugestões de atividades, portanto um guia de caráter informativo e pedagógico bastante abrangente.

O caderno “Boas práticas para o bem-estar das abelhas” (Bianco, Valentina; Cazenave-Tapie; Revecca, 2016) é um material teórico voltado para o fortalecimento da Rede de Meliponicultura no Nordeste do Brasil. Ele apresenta “A arca do gosto”, um catálogo de produtos que correm o risco de desaparecer. Nesta arca embarcam espécies vegetais, animais e produtos beneficiados que estão desaparecendo devido ao extermínio das abelhas, sobretudo, as sem ferrão. Trazem informações sobre sete espécies nativas e das ações de seus meliponicultores voltadas para práticas que levam em conta o bem-estar animal. Esse caderno traz um pequeno glossário de termos ligados à meliponicultura.

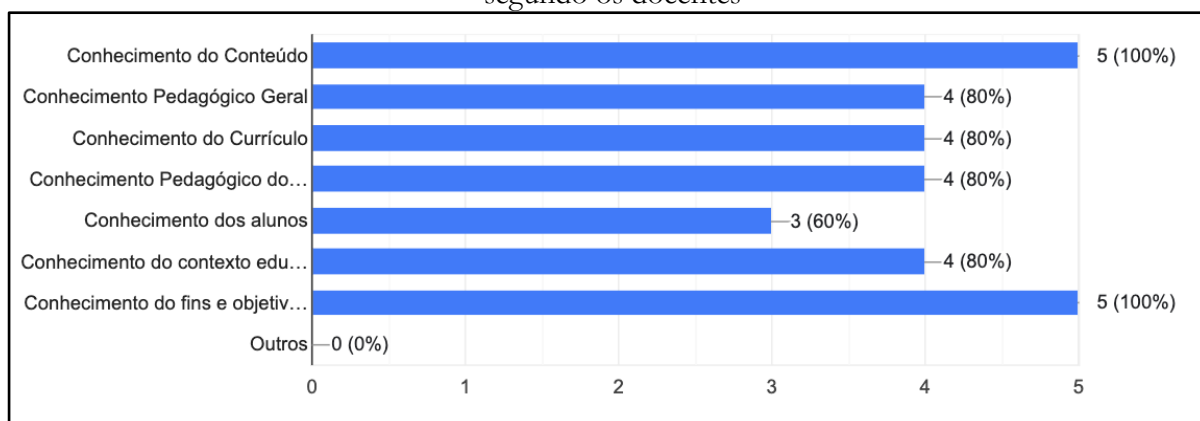
Entendemos que por meio dos conhecimentos dessas fontes, os professores analisam e selecionam informações relevantes e as organizam em atividades que contemplem seus objetivos. Além disso, elas podem expandir os conhecimentos base dos docentes ao possibilitar a articulação das propostas com outras camadas sociais e ambientais. Isso permite uma visão ampliada do currículo, que se constitui um elemento facilitador do desenvolvimento curricular, pois permite uma análise crítica com a possibilidade de reconstruí-lo como projeto contextualizado (Garcia; Roldão, 2014, p. 132). Esse processo aciona o raciocínio pedagógico que, como vimos, mobiliza, para a compreensão da matéria, diferentes mecanismos como representações, analogias, explicações, adaptações, instruções (apresentações, trabalhos de grupo), avaliação e reflexão sobre objeto de estudo.

Por esses dados, compreendemos que, mesmo as *melíponas* não sendo de conhecimento geral, o que demanda conhecimentos específicos dos professores, esse não é um fator de imobilismo, já que os professores recorrem à literatura específica disponível *on-line*, a cursos de curta duração, palestras ou a grupos de trabalho, adquirindo uma compreensão básica dos conteúdos a partir da qual desenvolvem contexto de aprendizagem para seus alunos. Dessa forma, a lacuna em determinados conteúdos pode ser preenchida e não deve ser vista como um impeditivo para o desenvolvimento curricular.

4.2. CONHECIMENTOS DOCENTES

O gráfico 2 apresenta os conhecimentos indicados pelos docentes como necessários ao desenvolvimento curricular de Ciências.

Gráfico 2 - Conhecimentos necessários ao desenvolvimento curricular de Ciências segundo os docentes



Fonte: Autores (2025)

Nos apontamentos, destacam-se o conhecimento do conteúdo e dos fins e objetivos da educação (5 indicações), seguido do conhecimento pedagógico geral, conhecimento pedagógico dos conteúdos, o conhecimento do currículo e o conhecimento do contexto educacional (4 indicações) e, por fim, o conhecimento dos alunos (3 indicações).

Contudo, em relação aos conhecimentos sugeridos como necessários para o desenvolvimento curricular em Ciências a partir do meliponário, identificamos três tipos de conhecimentos, a saber: conhecimento dos fins e objetivos da educação; conhecimento específico; e conhecimento pedagógico geral. Este são destacados abaixo:

Eu considero importantes os conhecimentos ligados à formação ambiental dos educadores. Temos visto cada vez mais as mudanças climáticas em curso no nosso planeta. Os estudos para minimizar os danos e nos adaptarmos a este novo cenário são fundamentais tanto para alunos como para professores.(PROF. A)

As abelhas, como seres suscetíveis a estas mudanças, tornam-se símbolos de resistência e delicadeza. [...]. Ter conhecimento sobre muitos pontos do conteúdo relacionado ao assunto, procurar sempre aprender mais, ter algum profissional que possa orientar e tirar dúvidas que possam surgir durante todo o processo!(PROF. B)

Considero ser importante ter o conhecimento específico sobre as abelhas, as técnicas de manejo e sobre a conservação das abelhas sem ferrão. Para tanto, os profissionais envolvidos precisam de formação através de cursos, palestras e vivências para a construção de habilidades com o intuito de articulá-los e adequá-los para as diferentes faixas etárias dos estudantes.(PROF. D)

Atualmente, considero que qualquer projeto de ensino, pesquisa e extensão de Ciência precisa estar debruçado no estudo sobre as mudanças climáticas e crimes ambientais (neste caso, por exemplo, o impacto do agronegócio no meio ambiente de maneira geral e, em específico, nas

populações de abelhas) e os efeitos do negacionismo científico para a preservação ambiental
(PROF. E)

O conhecimento dos fins e objetivos da educação é evocado quando colocam a necessidade de aprofundamento sobre temas mais gerais relacionados a crimes ambientais e mudanças climáticas. Ele ultrapassa o caráter específico do conhecimento e se remete ao currículo como instrumento complexo que inclui questões contemporâneas, éticas e morais, importantes para a formação dos sujeitos. Isso porque os desafios que nos impõem a atual conjuntura social, política, cultural, ambiental e econômica, influenciam e complexificam o currículo, atravessando a escola, as famílias e, por consequência, o planejamento dos professores. Conhecer os fins e objetivos da educação ajuda os atores envolvidos no processo a não se “perderem” em meio a tantas demandas, sendo essenciais para que se possa atingir os propósitos da educação relacionados a uma sociedade livre e justa.

O indicativo de conhecimento específico ou do conteúdo, é expresso quando os docentes apontam a necessidade de formação sobre o tema específico das abelhas e seus serviços ecológicos para a reprodução vegetal. Este pode ser considerado um fator limitante do desenvolvimento curricular, porém, são colocadas sugestões de soluções para o acesso a esse conhecimento, não só individualmente, mas de modo coletivo, a partir de convênios, parcerias com outras instituições, cursos e palestras.

Quanto ao conhecimento pedagógico geral é expresso pelos docentes na necessidade de “adaptação” ou transformação do conhecimento específico. Essa transformação, como sinalizamos, requer preparação, criação de analogias, metáforas, recursos selecionados a partir de métodos e modelos de ensino. Raciocinar pedagogicamente é pensar nas ideias-chave do que vai ser ensinado e quais analogias, exemplos, demonstrações, simulações são “capazes de construir pontes entre as compreensões do professor e as que se deseja que os alunos tenham” (Mizukami, p. 42).

Esses conhecimentos são reconhecidos pelos docentes como complexos, articulados e multifacetados, sendo utilizados, muitas vezes, de forma indissociada e com amplitude de modos durante a elaboração das aulas.

[...] desenvolver uma aula é um processo complexo em que o professor deverá buscar uma multiplicidade de recursos para construir uma aula adequada para a realidade e o contexto daquele grupo. (PROF. A)

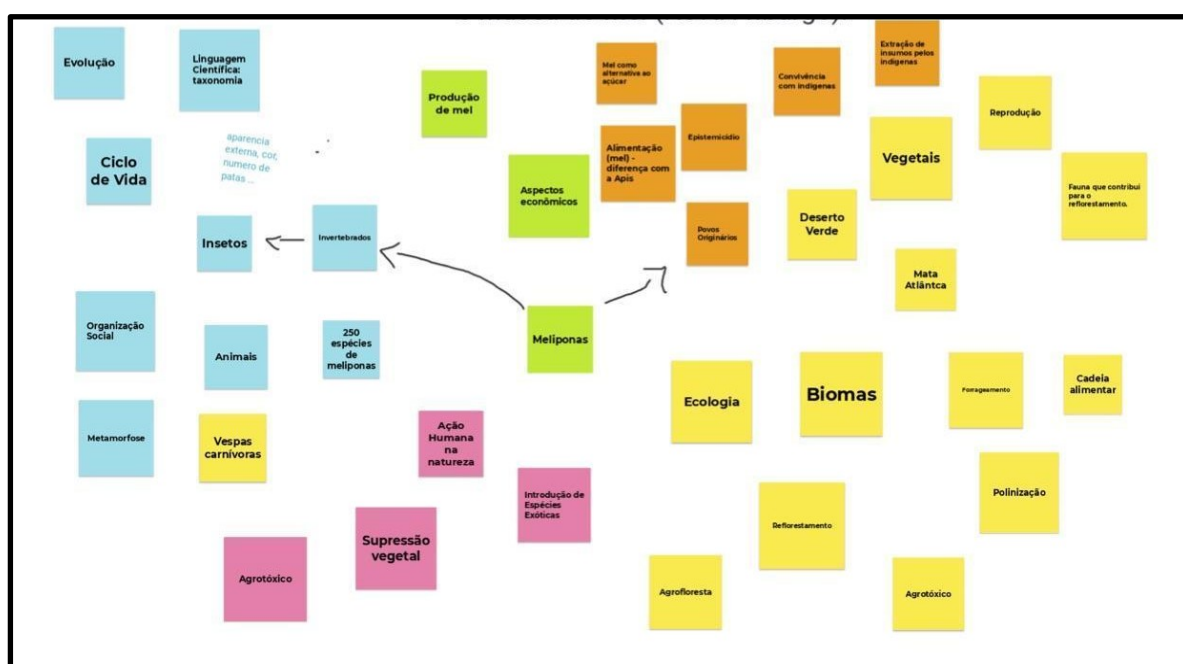
A construção de uma aula é uma prática pedagógica complexa, que envolve saberes, ferramentas e estratégias diversas, que não podem ser condensadas em um documento curricular. (PROF. C)

[...] demanda um aprofundamento nos conteúdos específicos referentes a cada eixo norteador, sendo detalhista na pesquisa para as aulas práticas e nas investigações e aprofundamentos para as aulas

teóricas. Considerando-os como uma trama, uma grande rede de conceitos interligados, interdependentes, num contexto social e político.(PROF. D).

Os professores reconhecem a complexidade do desenvolvimento curricular que ocorre na articulação necessária entre conhecimentos, que são percebidos como uma “rede” em seu conjunto. Para Shulman (2014), esses conhecimentos compõem o que o professor entende como níveis de complexidade da docência. Essa complexidade é destacada no processo de articulação da proposta de abordagem do meliponário ao currículo de ciências expressa na Figura 6 viabilizada por meio de uma “tempestade de ideias”.

Figura 6- “Tempestade de Ideias”



Fonte: Autores

Na imagem, percebemos o predomínio de conhecimentos específicos sobre as abelhas *meliponas*, os quais de forma progressiva se ramificam em rede. Cada conceito/ideia se distingue, estruturando “camadas” que representam níveis diferentes de profundidade, abrangência e complexidade. Nesse sentido, pudemos agrupá-los segundo as camadas sociais que representam, por exemplo, alguns elementos (ciclo de vida, organização social, espécies de meliponas, aparência externa, cor, número de patas, classificação científica - taxonomia, evolução, produção de mel, diferença do mel em relação à apis, polinização, cadeia alimentar e reprodução), constituem uma dimensão relacionada aos **“Conhecimentos específicos sobre as abelhas sem ferrão”** e seus serviços ecológicos.

Outra camada, as **“Relações econômicas entre o homem e a natureza”**, se apresenta a partir dos conteúdos que se referem às consequências das atividades econômicas (ação humana

na natureza, introdução de espécies exóticas, agrotóxicos, deserto verde, supressão vegetal). Por outro lado, há conteúdos (agrofloresta, ecologia, reflorestamento, Mata Atlântica, mel como alternativa ao açúcar, fauna que contribui para o reflorestamento) que apontam para outras dinâmicas de gestão do solo e de produção agrícola ecologicamente orientadas.

Por fim, alguns conteúdos (epistemicídio e povos originários) constituíram uma camada de “**natureza político-cultural**”.

Percebe-se, nesse caso, que alguns conhecimentos já faziam parte do repertório dos professores, entretanto, muitos precisaram ser incorporados, acionados, relacionados ou construídos durante o desenvolvimento curricular, os quais atuaram no processo de raciocínio pedagógico articulando-os ao currículo institucional. Pela “tempestade de ideias”, os docentes estabeleceram relação entre os conhecimentos citados com o currículo, constituindo um primeiro momento de aproximação e articulação do conteúdo sobre as abelhas nativas sem ferrão. No entanto, para se transformarem em contexto de aprendizagem, o objeto de estudo precisa ser processado, com a preparação, representação, seleção e adaptação do material (Shulman, 2014). Esse processo pode ser observado na estruturação das propostas de aula, cujas escolhas expressam a articulação dos conteúdos de ciências ao trabalho com o meliponário.

Quadro 2 - Atividades sugeridas pelos professores

ANO DE ESCOLARIDADE	ATIVIDADE
1º	Animais na escola e em casa Confeção de um álbum de figurinhas: animais da escola e de casa. Objetivo: Explorar os animais presentes no ambiente escolar e doméstico, destacando as abelhas nativas. Atividades: 1. <u>Observação</u> dos animais na escola e em casa. 2. Produção de figurinhas com desenhos e curiosidades. 3. Construção de uma página especial sobre abelhas nativas (<u>nome, alimentação, organização</u>). 4. <u>Discussão</u> sobre a <u>importância</u> das abelhas.
2º	Invertebrados na Escola: As Abelhas Nativas Objetivo: Reconhecer os invertebrados presentes na escola e sua importância para o meio ambiente. Atividades: 1. Exploração do pátio e <u>identificação de invertebrados</u> . 2. <u>Observação</u> do meliponário da escola. 3. Pesquisa sobre características das abelhas sem ferrão. 4. Modelar a abelha sem ferrão na massinha 5. Produção de um jogo da memória sobre as diferentes espécies de abelhas sem ferrão.

3º	A Mata Atlântica e as Abelhas sem Ferrão. Objetivo: Compreender o papel das abelhas na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. (Mata Atlântica). 1. <u>Pesquisa</u> sobre abelhas sem ferrão nativas da Mata Atlântica. 2. <u>Observação</u> do meliponário da escola. 3. <u>Representação</u> das abelhas. 4. Construção de um <u>diagrama</u> com polinizadores e plantas. 5. <u>Observação</u> de flores polinizadas por abelhas.
4º	Abelhas Sem Ferrão e a Saúde Humana Objetivo: Explorar os benefícios do mel e da própolis para a saúde. Atividades: 1. <u>Observação</u> do meliponário da escola. 2. <u>Pesquisa</u> sobre usos medicinais do mel e da própolis. 3. <u>Degustação</u> de mel (se possível). 4. <u>Entrevista</u> com um meliponicultor ou especialista. 5. <u>Criação de uma receita ou rótulo explicativo</u> para produtos das abelhas.
5º	Polinizadores e a Continuidade da Vida Objetivo: Estudar a relação entre polinizadores, a manutenção dos ecossistemas e a preservação ambiental. Atividades: 1. <u>Observação</u> do meliponário da escola. 2. Análise da polinização e sua importância para a produção de alimentos. 3. <u>Investigação</u> sobre a redução das populações de polinizadores. 4. <u>Debate</u> sobre formas de proteger as abelhas. 5. <u>Montagem de um jornal para divulgar a importância da preservação das abelhas nativas e a construção dos meliponários.</u>

Fonte: A autora com base nos professores que participaram da pesquisa

Pela análise dos planos de aula dos professores, percebe-se o processo de associação do conhecimento do tema aos objetivos de trabalho de cada série considerando as características específicas de cada ano. Essa associação possui três conhecimentos docentes, a saber: Conhecimento do conteúdo, Conhecimento pedagógico do conteúdo e Conhecimento pedagógico geral.

Independente da série, o conhecimento pedagógico geral e do conteúdo fica manifesto na adequação das estratégias, uso de imagens, ludicidade, encaminhamento paulatino do conhecimento do conteúdo, respeitando a faixa etária, o nível de conhecimento dos alunos e os objetivos de cada série. O conhecimento docente se apresenta, também, na transformação de um conteúdo, impregnado pelos valores do docente e suas concepções que se evidenciam, não só em sua seleção de materiais e estratégias, como também, em seu modo de falar e representar ideias que favoreçam a compreensão dos alunos. Exemplificando, destacamos duas dessas propostas.

A proposta voltada ao 1º ano nos permite perceber a adequação do conteúdo sobre as abelhas sem ferrão à faixa etária, a partir da confecção de um álbum de figurinhas, caracterizando-se como uma proposta que considera o interesse das crianças pelas imagens e pelo lúdico. É uma maneira de contemplar os diferentes modos que cada aluno tem de se apropriar de um conhecimento e desenvolver seu raciocínio. Nesse caso, percebe-se o alinhamento do conhecimento do conteúdo ao conhecimento pedagógico geral, que coloca como relevante o fato de que as crianças do 1º ano ainda não dominam a leitura e a escrita, não conseguem manter atenção por longos períodos, gostam de colecionar, jogar, pintar e desenhar. A aplicação de um conhecimento na prática é um processo que “liga termos universais da teoria com as particularidades de práticas situadas” (Mizukami, 2004, p. 45).

Além disso, percebemos o raciocínio pedagógico a partir das estratégias apresentadas, como a criação de um material que permitisse às crianças, ainda não alfabetizadas, terem o registro do que foi ensinado e poder trocar entre eles o que foi aprendido. O conhecimento pedagógico do conteúdo, segundo Mizukami, (2004, p.40), inclui:

as representações mais úteis, de tais ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos explanações e demonstrações.(...) também inclui uma compreensão do que torna a aprendizagem tópicos específicos fácil ou difícil: as concepções e pré concepções que estudantes de diferentes idades e repertórios trazem das situações de aprendizagem (Shulman,1986, p. 9 *apud* Mizukami, 2004, p. 40)

Já no plano do 4º ano, o conteúdo das Abelhas Sem Ferrão foi associado à Saúde Humana, a partir dos conhecimentos sobre mel e própolis, cuja conexão é dada com o tema “alimentação” proposto no currículo, tratado como forma de promoção da saúde, ressaltando a importância de escolhas mais naturais e saudáveis e sua implicação no bom e mau funcionamento dos sistemas (digestório, respiratório, circulatório e outros). Por exemplo, a proposta traz a possibilidade de apresentar às crianças um rótulo onde é descrita a composição de um alimento, nesse sentido, o mel como alimento milenar, natural com propriedades medicinais e que não precisa de conservantes artificiais pode ser um bom momento para introdução. O desenvolvimento curricular se dá por meio de estratégias como observação, degustação, pesquisa, entrevista, criação e confecção de rótulo explicativo. Na escolha dessas estratégias é possível reconhecer a aplicação do conhecimento pedagógico do conteúdo, pois permitem que se facilite sua aprendizagem com experiências/vivências concretas a partir do material disponível.

A entrevista aparece como um recurso pedagógico que tem dupla função, permite alargar e aprofundar os conhecimentos oriundos da curiosidade das crianças, tendo como referência, como fonte de informação, profissionais especialistas no assunto e ao, mesmo tempo, permite que se

perceba o nível de conhecimento dos alunos a respeito do tema, pois quando os alunos formulam perguntas é possível, através delas, perceber seus conhecimentos, aquilo que desejam acrescentar ao que já sabem e conhecer suas lacunas.

A criação de rótulos para os produtos das abelhas, como o mel e o própolis, é um conhecimento pedagógico específico e, ao mesmo tempo, de conteúdo, uma estratégia, na medida em que pode ser um instrumento para chamar a atenção das crianças sobre a composição daquilo que usam na sua alimentação.

4.3. DESAFIOS E ELEMENTOS FACILITADORES DO DESENVOLVIMENTO CURRICULAR

Por fim, destaca-se a indicação dos professores de desafios e elementos facilitadores do desenvolvimento curricular que apresentam natureza diversa, sendo os principais: institucionais, curriculares e de gestão de sala.

O apoio da instituição é destacado por ampliar os conhecimentos docentes a partir de incentivos à formação continuada em mestrados e doutorados, bem como o acesso a materiais e a espaços de trabalho diferenciados que ampliam a experiência docente.

Estar nesta instituição, me garantiu acesso a condições de trabalho que permitiram a ampliação de minha formação. Isso impactou positivamente minha experiência docente. (PROF. C)

Ao todo, nove anos de experiência nos Anos Iniciais no campus Humaitá I. Nesse período, realizei os cursos de mestrado e doutorado e, em cada ocasião, fiquei cerca de um ano afastada para estudos. (PROF. E)

Ainda, os encontros regulares de planejamento com a coordenação, permitem um planejamento em equipe, mais integrado com outras áreas de conhecimento, como é destacado nas respostas abaixo:

Eu identifico como um elemento facilitar a parceria com a coordenação de Ciências. Por outro lado, um elemento dificultador é a organização do laboratório e a falta de apoio para realizar algumas atividades. (PROF. A)

O planejamento em equipe é um facilitador; o pouco tempo (real) na carga horária de trabalho disponível ao planejamento e manutenção do ensino é um dificultador. (PROF. E)

Reconhecemos no “conversar com a coordenação de Ciências” (PROF. A) a responsabilidade descentralizada do desenvolvimento curricular de natureza institucional. Entretanto, no outro lado da moeda, a carga horária destinada ao planejamento e ao desenvolvimento das aulas aparece como

um fator que dificulta o desenvolvimento curricular por ser insuficiente: *o pouco tempo (real) na carga horária de trabalho disponível ao planejamento e manutenção do ensino é um dificultador* (PROF. E).

Outros dados apontam desafios e elementos facilitadores de natureza curricular. Por exemplo, o PROF. D em sua resposta ao questionário coloca que *“manter a qualidade dos conteúdos específicos de Ciências articulado com os outros saberes. Promovendo o desejo pela investigação, pela curiosidade e pelo prazer em aprender”*, apresenta-se como um desafio. A complexidade curricular nos remete a uma possível dificuldade de leitura e interpretação do documento, enquanto a viabilidade nos remete às reais possibilidades de planejar e executar uma aula que dê conta daquilo que é sugerido no currículo. Esse desafio apresenta-se ao desenvolvimento curricular a partir da necessidade de constituir sentido da proposta pedagógica dentro de um contexto social e político. O planejamento das aulas aqui é visto como uma atividade complexa quando se trata de uma aula que não se reduz à explanação de um conhecimento de forma gradual e linear. Aqui vários elementos são considerados importantes, o material, o tempo de planejamento, a relação entre diversos conteúdos, *“que não podem ser condensados em um documento curricular”* (PROF. C).

A gestão de sala figura como outro elemento facilitador do desenvolvimento curricular a partir do apontamento dos professores sobre o interesse das crianças por ciências, pelo conhecimento científico.

Pensando especificamente na minha prática pedagógica, entendo o interesse das crianças pelo conhecimento científico como um facilitador e, atualmente, lidar com o negacionismo científico e a produção de "fake news", como elementos desafiadores. (PROF. C)

Como elemento facilitador eu vejo o interesse da criança. Por si só, o trabalho de Ciências e já desperta o interesse da criança por essa área e facilita o trabalho, pois os conteúdos são interessantes para a grande maioria das crianças. (PROF. B)

A facilidade em trabalhar com a curiosidade dos alunos e com o prazer de aprender. A dificuldade em garantir um professor exclusivo de laboratório para as aulas práticas. O desafiador é manter a qualidade dos conteúdos específicos de Ciências articulado com os outros saberes. Promovendo o desejo pela investigação, pela curiosidade e pelo prazer em aprender. (PROF. D)

Embora não se possa afirmar que “todos os alunos” têm interesse em ciências, os professores destacam que esse é um fator que facilita o trabalho, uma vez que pode prescindir o desenvolvimento de uma etapa anterior do planejamento com vistas a estimular o interesse dos alunos, que nesse caso, se manifestou espontaneamente. A gestão da sala, aparece também como um elemento dificultante como apontado pela PROF. A: *“a falta de atenção de muitos alunos e as constantes brigas e conversas paralelas que atrapalham sobremaneira a nossa prática pedagógica”*. A relação professor-aluno é parte do contexto escolar e interfere na atuação do professor. Há fatores

contextuais que influenciam essa relação, fatores psicológicos, sócio-culturais, biográficos, escolares que importa conhecer no sentido aumentar a probabilidade de adequação de conteúdos e estratégias. Quando a interação entre professores e alunos se dá de forma positiva, sem maiores conflitos, aquilo que foi planejado pode ser executado e avaliado, mas quando essa interação se dá atravessada por conflitos constantes, o processo de ensino e aprendizagem fica prejudicado, interrompendo de forma negativa a sequência previamente planejada. Além de ser desgastante do ponto de vista emocional para o professor e para o grupo de alunos que interage positivamente.

Entendemos que, nesses casos, o conhecimento pedagógico geral e conhecimento dos alunos são necessários, bem como do contexto, eles permitem a flexibilização necessária para ajustar o processo ao desenvolvimento psicológico dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Á título de considerações finais, a partir dos resultados do objetivo de compreender os conhecimentos envolvidos no processo de desenvolvimento curricular de Ciências Naturais no contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tendo como contexto pedagógico um meliponário, entendemos que os conhecimentos são reconhecidos pelos docentes como complexos, articulados e multifacetados, sendo utilizados, muitas vezes, de forma indissociada e com amplitude de modos durante a elaboração das aulas.

De forma geral e no contexto das práticas elaboradas, percebeu-se a necessidade de conhecimentos específicos do conteúdo. Contudo, essa lacuna não foi assumida como um fator de imobilismo, já que os professores recorrem a diversas fontes para a constituição de uma base de conhecimentos, sendo as principais a formação acadêmica e as estruturas e materiais educacionais. Estas envolvem literatura específica disponível *on-line*, cursos de curta duração, palestras e materiais produzidos por grupos de trabalho, que fornecem uma compreensão básica dos conteúdos que permitem o desenvolvimento de contextos de aprendizagem. A análise desse processo, nos permitiu perceber a complexidade do desenvolvimento curricular que, durante os processos de adaptação do conteúdo, comporta-se como uma rede associativa, onde vão sendo articulados conhecimentos que se ramificam estruturando “camadas” que representam níveis diferentes de profundidade, abrangência e complexidade socioambiental.

Em relação aos aspectos facilitadores e desafiadores percebidos por eles no processo de desenvolvimento curricular, identificamos sobretudo elementos de natureza institucional,

curricular e referente à gestão de sala, os quais dialeticamente apresentam possibilidades e ao mesmo tempo limitações ao trabalho docente.

Por esses resultados, reconhecemos contribuições para as políticas curriculares sobretudo o indicativo dos dados da importância de investimento e valorização da agência docente para o desenvolvimento curricular, cujos conhecimentos, capacidades e estratégias permitem a superação de lacunas e necessidades formativas. O estudo oferece possibilidades de compreensão dos microprocessos do desenvolvimento curricular, apontando para a necessidade da lógica da produção e análise de currículos centrarem-se na ação dos professores, cuja atuação produz efeitos criativos e inesperados que dão outras existências a eles, por meio da ressignificação dos objetos de ensino.

Da mesma forma, considera-se que os resultados da pesquisa nos ajudam a pensar a formação docente, a qual manifesta-se como um processo contínuo e descentralizado, envolvendo não só a autorreflexão crítica das práticas pedagógicas pelos pares, mas também a parceria estratégica com outras instituições que podem disponibilizar materiais, promover ações formativas e estabelecer diálogo com especialistas. Esses indicativos se aproximam das proposições atuais de formação de professores que preconizam a intersecção da escola e universidade como um “terceiro espaço” ou “casa comum” para a formação docente (Nóvoa, 2019). Isso, porém, demanda outras pesquisas que mapeiem e analisem essas novas propostas que tem se configurado como alternativa à lógica predominante, destacando, por exemplo, o papel da extensão e de associações, como as comunidades de prática, na (auto)formação de professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, D.; MIRANDA, E.; VILANOVA, R.; LOPES, J. R. Educação **Ambiental no Ensino Fundamental I: A Construção de uma proposta curricular a partir da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente)**. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 8, p. 73-89, 2018.
- BALL, S.; MAGUIRE, M.; BRAUN, A. **Como as escolas fazem as políticas: atuação em escolas secundárias**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2 ed., 2021.
- BALL, S.J. **Diretrizes políticas globais e relações políticas locais em educação, Currículo sem fronteiras**, v.1, n.2, pp.99-116, jul/dez 2001
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2011.
- BENDINI, J. N., et al. Meliponário didático: A extensão universitária como uma estratégia para a conservação das abelhas sem ferrão no semiárido piauiense. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 11. n. 3, 2020.
- CANZONIERI, A. M. **Metodologia da pesquisa qualitativa na saúde**. Petrópolis: Vozes, 2010

CASTRO, B.; LOPES, A. C. Professor, posso inventar qualquer história? - práticas de significação no currículo de História. **Revista Espaço do Currículo**, v. 3, 2020.

FERREIRA, L. A. C. Distribuição, recursos e efeitos das mudanças climáticas sobre as abelhas carpinteiras (*Apidae: Xylocopini*) em áreas de transição, Maranhão, Brasil. 2020. **Tese** (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia) - Universidade Federal do Maranhão, 2020.

GASPAR, M. I.; ROLDÃO, M. C. **Elementos do desenvolvimento curricular**. Lisboa: UAB, Coleção Universidade Aberta, 2014.

GIANNINI, T. C.; et al. Efeito das mudanças climáticas sobre os polinizadores de algumas culturas agrícolas no Brasil. **Mensagem Doce**, São Paulo, p. 1 - 7, 29 set. 2017.

GIANNINI, T.C; COSTA, W.F; BORGES, R.C; MIRANDA, L.; COSTA, C.P.W.; SARAIVA, A.M; FONSECA, V.L.I. Climate change in the Eastern Amazon: crop pollinator and occurrence-restricted bees are potentially more affected. Switzerland: **Springer**, v.20, n. 9, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

GUIMARÃES, L., SILVA, P. V. G. Educação que Poliniza: O Papel do Meliponário na Formação Cidadã na Escola Básica. **Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Science**, v. 3, n. 1, 2025.

INGENCHKI, F. N. P., et al. A ameaça da emergência climática para os polinizadores: uma abordagem CTS. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 3, 2023.

LOPES, A. C. **A teoria da atuação de Stephen Ball: E se a noção de discurso fosse outra?** Archivos Analíticos de Políticas Educativas, v.24, n.25, fev.2016.

LOPES, A. C. **A teoria da atuação de Stephen Ball: e se a noção de discurso fosse outra?**. Arquivos Analíticos De Políticas Educativas / Education Policy Analysis Archives, v. 24, p. 1-19, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v24.2111> Acesso em: 10 set. 2023.

LOPES, A.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <https://cursoalim.paginas.ufsc.br/files/2018/05/29.08-Teorias-de-Curr%C3%ADculo-P%C3%A1g-19-42.pdf>. Acesso em: 08 out. 2023.

MARQUES, D. M. M., et al. Meliponário educador: Abelhas sem ferrão como recurso de educação e conservação ambiental. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 9, 2025.

MARSHMAN, J.; PALMER, A.B; LANDMAN, K. Anthropocene Crisis: Climate Change, Pollinators, and Food Security. **Environments**, v.6, n.2, 2019.

MIRANDA, E.; REIS, P. G. R. Letramento Científico voltado ao Ativismo: contextos e processos indutivos à construção de elementos políticos. **APeDuC Revista**, v. 6, 2025.

MIRANDA, E.; VILANOVA, R.; DRAGO, V. S. R. Socio-scientific issues in science education ? contributions of a community of practices for the development of critical approaches to emergent socioenvironmental themes. In: Arthur Galamba; Haira Gandolf. (Org.). **Critical Pedagogies in STEM Education** [eBook] : ideas and experiences from Brazil and the UK / Publishers. 1ed. Rio de Janeiro: Editora Autografia Edição e Comunicação Ltda., 2023, v. 1, p. 128-149.

MIZUKAMI, Maria N. **Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L.S. Shulman**, Educação, v.29, n.2, p. 33-49, 2004, Santa Maria.

MOREIRA, A.F.; SILVA, T. T. **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo, ed. Cortez, 2002

PINTO, M. C.; LOPES, A. C. Ocupa Escola: assim também se produz currículo. **EDUCAÇÃO: teoria e prática**, v. 34, 2024.

PUGLIESE, G. O.; SANTOS, V. M. As relações entre o PISA e o Movimento STEM Education. **Educação em Revista**, v.38, 2022.

RICHIT, A; FRANCESCHI, L. Desenvolvimento Curricular da Matemática em um Estudo de Aula Centrado no Tópico Divisão. **Bolema**, v. 39, 2025.

ROLDÃO, M.C. **Diferenciação Curricular Revisitada**. Porto: Porto Editora, 2003.

ROLDÃO, M.C. **Os Professores e a Gestão do Currículo**. Porto: Porto Editora, 2006.

SACRISTÁN, J. G. **A educação que ainda é possível: ensaio sobre uma cultura para a educação**. Poá: Artmed, 2000.

SCHOCK, I.; NOGUEIRA, C.; ORLANDO, J. Educação Ambiental, um Estudo de Caso: Meliponário no Colégio Estadual Modelo no Município de Ijuí, RS. **Revista Monografias Ambientais**, v. 20, 2021.

SHULMAN, L.S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para uma nova reforma**. Cadernos Cenpec, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>. Acesso em 02. out. 2023.

SILVA, R. B. V.; SANTOS, F. O.; TEIXEIRA, I. R. T. Educação ambiental: a importância de meliponários no ambiente acadêmico. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, 2021.

SILVA, T. T. da. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, A. F., et al. Meliponário didático pedagógico. **Realização**, v. 9, n. 17, 2022.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.3, n.3, p. 443-466, set/dez, 2005.

APÊNDICE A - MATERIAL DISPONIBILIZADO PARA LEITURA NO DRIVE

Referência	Descrição
ROCHA, Jean Samel. Manual técnico: Apicultura . SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA, PESCA E ABASTECIMENTO SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ed.). Niterói: 2008. 27 p. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/apicultura/livros/APICULTURA%20MANUAL%20TECNICO%20PROGRAMA%20RIO%20PLURAL.pdf . Acesso em: 13 mar. 2024.	O manual traz a morfologia, a anatomia das abelhas, a forma de comunicação entre elas, como se prepara uma colmeia, história parcial da ciência apícola no Brasil, entre outras informações de caráter técnico.
ALVES, Denise de Araújo. Fichas catalográficas das espécies relevantes para a meliponicultura . Disponível em: https://abelha.org.br/fichas-catalograficas-das-especies-relevantes-para-a-meliponicultura-2/ . Acesso em: 01 mar. 2024.	Material de caráter teórico e pedagógico produzido pela Associação Brasileira de Estudo das Abelhas. Oferece suporte à educação com vídeos, cursos, atlas e muitas outras informações sobre esses insetos.
BALLIVIÁN, José Manuel P. P. (Org.). Abelhas Nativas sem ferrão . São Leopoldo: Oikos, 2008. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1Qv3GIeN34qZ2nrcWgsfifjXiFhMp7Olw/vieww . Acesso em: 26 abr. 2024.	Trata-se de um guia de atividades para crianças criado a partir de saberes acumulados por povos indígenas, como espaço de visibilidade da sabedoria e cultura indígena.

DESENVOLVIMENTO CURRICULAR EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS À ATUAÇÃO DOCENTE EM UM CONTEXTO
DE IMPLANTAÇÃO DE UM MELIPONÁRIO

CÔRREA, Jussana Borges; ANDRADE, Valéria Medeiros. Abelhas nativas brasileiras: conservação ambiental. Brasília: FUNAI/DEDOC, 2002. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1GxtyTz2j8ytToHZ_1sp0SISwNciFvaBp/view?usp=drive_link. Acesso em: 23 mar. 2024.	Publicação desenvolvida por indigenistas e técnicos em educação, com ilustrações feitas pelos <i>krabó</i> sobre as abelhas e o ambiente, os produtos das abelhas, o nome das abelhas entre os <i>Krabó</i>, grandes queimadas e outros temas. As informações são de ordem teórica e pedagógica.
PERUCHI, Rosane Malusá; GONÇALVES, Lionel. Sem abelha, sem alimento. Caderno de atividades para Educação Ambiental. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2015. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1MpNaz20ZMkTVUc-R32JFgsoqy_vGBfZ/view?usp=drive_link. Acesso em: 01 abr. 2024.	Caderno elaborado pela FUNBIO com atividades sobre Educação Ambiental.
Pereira, F. de M.;Souza, B.de A.; Lopes, M.T.do R. Criação de abelhas sem ferrão. EMBRAPA, 2017. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1luYP8mXyZobUBVkn5Ur8yNlzGDuuJV_v/view?usp=drive_link. Acesso em: 02 abr. 2024.	Material da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) que traz informações sobre instalação das colméias, inimigos naturais das abelhas, ninhos, iscas, produção de mel entre outras. Suas informações são de caráter técnico.
BIANCO, Valentina. Boas práticas para o bem-estar das abelhas nativas sem ferrão. Disponível em: https://www.fondazioneslowfood.com/wp-content/uploads/2016/02/Ape_mandacaia_Brasile-1.pdf. Acesso em: 22 abr. 2024.	Material sobre o acordo de cooperação entre o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), uma agência especializada da ONU e o <i>Slow Food</i> que tem por objetivo a promoção de sistemas alimentares locais sustentáveis envolvendo a agricultura familiar e povos indígenas através das experiências de cooperação na América Latina e África. Esse material traz informações sobre algumas espécies como Jandaíra, Jataí, Mandaçaia, Moça Branca, Munduri e Tiúba, além de práticas de bem-estar da meliponicultura, estações e floradas da Caatinga, um pequeno dicionário de meliponicultura, entre outros. É um material teórico que aborda diversas camadas sociais e ambientais.
CORTOPASSI-LAURINO, Marilda; NETO, Paulo Nogueira, Abelhas sem ferrão do Brasil. São Paulo: EDUSP, 2016.	Livro ilustrado de natureza teórica com informações sobre os tipos de entradas dos ninhos, locais de nidificação, estrutura dos ninhos, plantas apícolas (néctar e pólen), componentes dos ninhos (operárias, rainhas, machos ou zangões), inimigos das abelhas sem ferrão, meliponários e algumas curiosidades sobre esses insetos.
EM DEFESA DA VIDA. Hortaviça e meliponário vêm se somar a outras ações e projetos, fortalecendo a cultura da sustentabilidade na escola. In: Chama: Revista editada pela Associação de Pais e Mestres do Colégio São Vicente de Paulo. Rio de Janeiro, nº 112, maio, 2023. Disponível em: https://csvp.g12.br/wp-content/uploads/2023/12/A-Chama-n112.pdf. Acesso em: 07 mar. 2024.	Material de divulgação do projeto escolar “Tem abelha na escola?”. A revista dispõe de um folder em dobradura com 8 partes, cada uma delas trazendo informações que se apresentam em forma de pequenos textos acompanhados de ilustrações.

DESENVOLVIMENTO CURRICULAR EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS À ATUAÇÃO DOCENTE EM UM CONTEXTO
DE IMPLANTAÇÃO DE UM MELIPONÁRIO

https://drive.google.com/drive/folders/1twUd-paqhNPBA mz9xKGrwYMkh23OxcsM?usp=drive_link	Material da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). São fichas com informações individualizadas sobre várias espécies de abelhas. Tem informações técnicas que podem ser utilizadas pedagogicamente.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDO DAS ABELHAS. A.B.E.L.H.A. Conteúdo sobre abelhas com vistas a conservar esses animais e outros polinizadores. Disponível em: https://abelha.org.br/. Acesso em: 12 mar. 2024.	A Associação Brasileira de Estudo das Abelhas é uma associação civil que disponibiliza inúmeras informações sobre o tema e dispõe de um aplicativo para celular.