

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Concepções prévias no ensino de Física: da mobilização na pesquisa brasileira aos operadores epistemológicos e didáticos

Lucas Emerson Buiar, Sérgio Camargo, Tania Teresinha Bruns Zimer

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17062>

Submetido em: 2026-07-25

Postado em: 2026-10-09 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Concepções prévias no ensino de Física: da mobilização na pesquisa brasileira aos operadores epistemológicos e didáticos

Prior Conceptions in Physics Education: From Their Mobilization in Brazilian Physics Education Research to Epistemological and Didactic Operators

Concepciones previas en Física: de la movilización en la investigación brasileña a operadores epistemológicos y didáticos

Lucas Emerson Buiar

Universidade Federal do Paraná (UFPR). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM). Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: lucas.buiar@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4361-7859>

Sérgio Camargo

Universidade Federal do Paraná (UFPR). Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM). Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: s.camargo@ufpr.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8766-5424>

Tania T. Bruns Zimer

Universidade Federal do Paraná (UFPR). Departamento de Teoria e Prática de Ensino (DTPEN). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM). Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: taniatbz@ufpr.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9353-7944>

Resumo

Este estudo analisa como as concepções prévias vêm sendo mobilizadas nas pesquisas brasileiras em ensino de Física, buscando compreender as funções que assumem na estruturação das práticas investigativas e pedagógicas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza interpretativa, desenvolvida por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura. O corpus foi constituído por 201 estudos, dos quais foi selecionado intencionalmente um conjunto analítico de 12 pesquisas, segundo critérios de diversidade teórica, metodológica e temática. Os resultados evidenciam que as concepções prévias são utilizadas predominantemente como instrumentos de diagnóstico das ideias dos estudantes e como referência para o planejamento de intervenções didáticas, enquanto investigações voltadas à evolução conceitual permanecem menos frequentes. A análise revelou regularidades que indicam uma função estruturante das concepções prévias na organização das pesquisas, orientando a definição dos problemas investigativos, os procedimentos metodológicos, a interpretação dos resultados e as práticas pedagógicas. Com base nessas evidências, propõe-se compreendê-las como operadores epistemológicos e didáticos, categoria analítica construída neste estudo para interpretar seu papel organizador na produção do conhecimento em ensino de Física.

Palavras-chave: Concepções prévias, Ensino de Física, Evolução conceitual, Mapeamento sistemático da literatura, Pesquisa em Ensino de Física

Abstract

This study analyzes how prior conceptions have been mobilized in Brazilian research on Physics Education, seeking to understand the roles they play in structuring research and pedagogical practices. It is a qualitative, interpretive study conducted through a Systematic Literature Mapping. The corpus comprised 201 studies, from which an analytical set of 12 studies was intentionally selected according to criteria of theoretical, methodological, and thematic diversity. The findings show that prior conceptions are predominantly mobilized as instruments for diagnosing students' ideas and as a reference for planning teaching interventions, whereas investigations focused on conceptual evolution remain less frequent. The analysis identified regularities indicating that prior conceptions play a structuring role in the organization of research, guiding the definition of research problems, methodological procedures, the interpretation of results, and pedagogical practices. Based on these findings, the study proposes understanding prior conceptions as epistemological and didactic operators, an analytical category developed to interpret their organizing role in the production of knowledge in Physics Education.

Keywords: Prior conceptions; Physics Education; Conceptual evolution; Systematic Literature Mapping; Science Education Research

Resumen

Este estudio analiza cómo las concepciones previas vienen siendo movilizadas en las investigaciones brasileñas en enseñanza de la Física, con el propósito de comprender las funciones que desempeñan en la estructuración de las prácticas investigativas y pedagógicas. Se trata de una investigación cualitativa, de naturaleza interpretativa, desarrollada mediante un Mapeo Sistemático de la Literatura. El corpus estuvo constituido por 201 estudios, de los cuales se seleccionó intencionalmente un conjunto analítico de 12 investigaciones, según criterios de diversidad teórica, metodológica y temática. Los resultados evidencian que las concepciones previas son movilizadas predominantemente como instrumentos para el diagnóstico de las ideas de los estudiantes y como referencia para la planificación de intervenciones didácticas, mientras que las investigaciones orientadas a la evolución conceptual permanecen menos frecuentes. El análisis identificó regularidades que indican una función estructurante de las concepciones previas en la organización de las investigaciones, orientando la definición de los problemas de investigación, los procedimientos metodológicos, la interpretación de los resultados y las prácticas pedagógicas. Con base en estos hallazgos, se propone comprender las concepciones previas como operadores epistemológicos y didácticos, una categoría analítica desarrollada en este estudio para interpretar el papel organizador que desempeñan en la producción del conocimiento en la enseñanza de la Física.

Palabras clave: Concepciones previas; Enseñanza de la Física; Evolución conceptual; Mapeo Sistemático de la Literatura; Investigación en Enseñanza de las Ciencias

Introdução

Nas últimas décadas, as pesquisas em ensino de Física têm atribuído centralidade às concepções prévias dos estudantes, reconhecendo-as como elemento fundamental para a compreensão dos processos de aprendizagem científica. Desde os estudos pioneiros de Driver e Easley (1978) e Viennot (1979), consolidou-se a compreensão de que os estudantes não chegam à sala de aula como *tábula rasa*, mas como sujeitos que elaboram interpretações próprias sobre os fenômenos físicos, construídas a partir de suas experiências cotidianas e interações socioculturais. Nesse contexto, diferentes denominações passaram a ser utilizadas na literatura, como ideias prévias, concepções alternativas, modelos mentais e conhecimentos intuitivos, evidenciando a diversidade e a dispersão conceitual que caracterizam essa linha de investigação.

No âmbito das teorias da aprendizagem, essa valorização encontra respaldo em abordagens da psicologia cognitiva e em perspectivas contemporâneas. A teoria da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel (2000), destaca o papel dos conhecimentos prévios como subsunçores para a incorporação de novos significados. Novak (1984) aprofunda essa perspectiva ao enfatizar a organização hierárquica dos conceitos. No ensino de Ciências, Mortimer (1995, 2000) amplia essa discussão ao propor a noção de perfil conceitual, indicando que diferentes modos de pensar podem coexistir conforme os contextos de uso. Complementarmente, diSessa (1993) e Vosniadou (1994, 2008) ressaltam a complexidade da aprendizagem ao evidenciarem, respectivamente, a natureza fragmentada e contextual do conhecimento e a coerência interna dos modelos mentais dos estudantes.

Apesar dessa diversidade teórica, grande parte das pesquisas em ensino de Física continua mobilizando as concepções prévias principalmente como instrumentos de diagnóstico das ideias dos estudantes, frequentemente associadas à identificação de dificuldades ou interpretações divergentes do conhecimento científico. Embora essa abordagem seja relevante e amplamente consolidada, permanecem menos frequentes estudos que investiguem, de forma sistemática, como essas concepções participam da estruturação das próprias pesquisas. Em particular, são pouco exploradas suas influências sobre a definição dos problemas de pesquisa, os procedimentos metodológicos, as intervenções didáticas e a compreensão dos processos de aprendizagem. Desse modo, permanece pouco explorada uma análise que busque compreender não apenas o que as pesquisas dizem sobre as concepções prévias, mas também como elas estruturam as próprias práticas investigativas desenvolvidas no campo.

Diante desse cenário, torna-se pertinente problematizar o lugar que as concepções prévias ocupam nas pesquisas brasileiras em ensino de Física, deslocando o foco de uma abordagem predominantemente descritiva para uma análise das diferentes formas pelas quais elas atuam na estruturação das investigações e das práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, este estudo busca responder à seguinte questão: de que modo as concepções prévias vêm sendo mobilizadas nas pesquisas brasileiras em ensino de Física e o que essas formas de mobilização revelam sobre seu papel na estruturação das investigações e das práticas pedagógicas?

Para responder a essa questão, este estudo analisa um conjunto de pesquisas selecionadas por meio de um mapeamento sistemático da literatura para interpretar as formas pelas quais as concepções prévias vêm sendo mobilizadas no conjunto de estudos analisado e discutir em que medida essas formas permitem compreendê-las para além de sua função tradicionalmente diagnóstica, particularmente na estruturação das práticas investigativas, das intervenções didáticas e da promoção da evolução conceitual.

Parte-se da hipótese de que as concepções prévias, para além de seu uso como instrumento de diagnóstico, podem orientar a condução das investigações, as escolhas metodológicas e as intervenções pedagógicas.

Ao desenvolver essa análise, o estudo busca contribuir para o debate teórico-metodológico da área ao discutir o papel das concepções prévias na constituição das pesquisas em ensino de Física. A partir dos resultados obtidos, propõe-se compreender essas concepções como elementos que desempenham uma função estruturante nas práticas investigativas e pedagógicas, articulando dimensões epistemológicas e didáticas e oferecendo uma leitura mais abrangente das dinâmicas que caracterizam esse campo de pesquisa.

Nesse sentido, torna-se necessário examinar os fundamentos teóricos que sustentam a noção de concepções prévias, bem como as diferentes perspectivas que orientam sua compreensão no campo do ensino de Física.

Referencial Teórico

Concepções prévias no ensino de Física: fundamentos e delimitações conceituais

A investigação das concepções prévias constitui um dos eixos mais consolidados da pesquisa em ensino de Ciências desde a década de 1970. Estudos pioneiros, como os de Driver e Easley (1978) e Viennot (1979), demonstraram que estudantes elaboram interpretações próprias para explicar fenômenos físicos antes mesmo da escolarização formal ou paralelamente a ela. Essas interpretações, embora frequentemente distintas das explicações científicas, apresentam coerência interna e organizam-se segundo formas particulares de raciocínio construídas nas experiências cotidianas e nas interações sociais. Sob essa perspectiva, deixam de ser compreendidas como simples erros conceituais e passam a ser reconhecidas como componentes constitutivos dos processos de aprendizagem.

O desenvolvimento desse campo produziu ampla diversidade terminológica. Expressões como ideias prévias, concepções alternativas, conhecimentos intuitivos, modelos mentais, representações e esquemas conceituais passaram a coexistir na literatura, refletindo diferentes matrizes teóricas e distintos modos de compreender a construção do conhecimento científico escolar. Conforme discutem Nardi e Gatti (2004) e Coutinho (2005), essa multiplicidade evidencia a riqueza e a complexidade do campo, mas também produz dificuldades conceituais, na medida em que categorias distintas são frequentemente utilizadas como equivalentes ou mobilizadas sem explicitação de seus pressupostos epistemológicos.

Essa diversidade torna necessária uma delimitação conceitual que permita interpretar de forma mais precisa as diferentes funções assumidas pelas concepções prévias nas pesquisas em ensino de Física. Assim, a classificação adotada neste estudo não pretende estabelecer uma taxonomia universal, mas construir um referencial analítico coerente com os objetivos da investigação.

Nesse movimento, diferentes contribuições teóricas oferecem elementos para compreender a heterogeneidade dessas formas de conhecimento. Santos (1991), ao discutir o processo de conceptualização, evidencia que as ideias dos estudantes são produzidas em múltiplos contextos de interação e não podem ser reduzidas a respostas espontâneas ou isoladas. Mortimer (1995, 2000), por sua vez, ao propor a noção de perfil conceitual, demonstra que diferentes modos de pensar podem coexistir e ser mobilizados conforme as demandas impostas pelas situações vivenciadas pelos sujeitos. Essa perspectiva desloca a compreensão da aprendizagem de modelos lineares de substituição conceitual para interpretações que reconhecem a coexistência, a negociação e a reorganização de diferentes formas de conhecimento.

É nesse horizonte que este estudo adota uma distinção analítica entre concepções espontâneas, concepções alternativas e concepções emergentes. Essas categorias não representam etapas sucessivas do desenvolvimento cognitivo nem níveis hierárquicos de aprendizagem. Constituem, antes, um recurso teórico-metodológico construído para interpretar como diferentes formas de pensamento são acionadas nas pesquisas brasileiras em ensino de Física e quais funções desempenham na organização das investigações.

As concepções espontâneas correspondem a interpretações fortemente ancoradas nas experiências cotidianas e no senso comum, caracterizando-se por explicações imediatas que, embora pouco sistematizadas do ponto de vista científico, apresentam coerência interna (Santos, 1991; Sacristán & Gómez, 1998). As concepções alternativas referem-se a estruturas explicativas relativamente estáveis, frequentemente divergentes do conhecimento científico e resistentes à mudança, constituindo um dos principais focos das pesquisas sobre aprendizagem em Ciências (Coutinho, 2005; Zimer, 2008). Já as concepções emergentes dizem respeito a situações em que se observam indícios de reorganização do pensamento, nas quais os estudantes passam a articular elementos progressivamente mais próximos das explicações científicas, ainda que de forma parcial e heterogênea (Amaral & Mortimer, 2001).

A distinção entre essas categorias não possui finalidade meramente classificatória. Seu propósito consiste em oferecer uma matriz interpretativa para analisar como diferentes formas de concepções prévias são mobilizadas nas pesquisas, compreendendo as funções que assumem na produção do conhecimento e na organização das práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, deixam de representar apenas diferentes tipos de concepção para constituir categorias analíticas da própria investigação.

A proposta analítica é sistematizada na Figura 1, que reúne as categorias adotadas, suas características centrais e suas implicações para o ensino e para a pesquisa. Mais do que organizar definições conceituais, estabelece a matriz analítica que orientará a interpretação dos dados desenvolvida nas seções seguintes, permitindo examinar como diferentes formas de concepção prévia são empregadas ao longo das pesquisas analisadas.

A literatura utiliza diferentes denominações e perspectivas para caracterizar os conhecimentos construídos pelos estudantes antes e durante o ensino. Neste estudo, as concepções espontâneas, alternativas e emergentes não são compreendidas como categorias universais, excludentes ou correspondentes a etapas necessariamente lineares da aprendizagem, mas como uma síntese analítica destinada a interpretar diferentes configurações identificadas nas pesquisas. As concepções espontâneas remetem a formas de raciocínio ancoradas na experiência cotidiana e relativamente independentes do ensino formal; as alternativas correspondem a estruturas explicativas relativamente estáveis e divergentes dos modelos científicos; e as emergentes designam indícios de elaboração, coexistência e reorganização conceitual observados durante a aprendizagem (Viennot, 1979; Posner et al., 1982; Santos, 1991; Vosniadou, 1994; Mortimer, 1995, 2000; Amaral & Mortimer, 2001; Coutinho, 2005; Zimer, 2008).

Figura 1

Matriz analítica das concepções prévias adotada neste estudo

Categoria	Caracterização analítica	Função na pesquisa e no ensino
Concepções espontâneas	Formas de interpretação ancoradas no senso comum e na experiência cotidiana, marcadas por respostas imediatas e pouco sistematizadas, embora dotadas de coerência interna.	Funcionam como ponto de partida das investigações e das práticas pedagógicas, orientando a construção de instrumentos diagnósticos e a problematização inicial dos conteúdos.
Concepções alternativas	Estruturas explicativas relativamente estáveis, divergentes do conhecimento científico, frequentemente persistentes e resistentes à mudança.	Operam como referência para a elaboração de intervenções didáticas, sendo frequentemente mobilizadas em estratégias voltadas à superação ou reorganização conceitual.
Concepções emergentes	Indícios de reorganização conceitual, nos quais os estudantes articulam elementos progressivamente mais próximos das explicações científicas, ainda que de forma parcial e não homogênea.	Permitem analisar processos de evolução conceitual, evidenciando dinâmicas de transformação do pensamento e exigindo abordagens metodológicas mais processuais e longitudinais.

Nota. Síntese analítica elaborada pelos autores com base em Viennot (1979), Posner et al. (1982), Santos (1991), Vosniadou (1994), Mortimer (1995, 2000), Amaral & Mortimer (2001), Coutinho (2005) e Zimer (2008).

A Figura 1 reúne a matriz analítica adotada neste estudo, articulando as concepções espontâneas, alternativas e emergentes às suas características epistemológicas e às funções que assumem no ensino e na pesquisa. Essas categorias não correspondem a etapas sucessivas do desenvolvimento cognitivo nem a níveis hierárquicos de aprendizagem, mas constituem diferentes formas de organização do pensamento, que podem coexistir e assumir funções distintas conforme os objetivos das investigações, os contextos de ensino e as estratégias metodológicas empregadas.

Essa perspectiva desloca o foco da análise da simples identificação das concepções dos estudantes para o exame das funções que elas desempenham nas pesquisas. Mais do que identificar o que os estudantes pensam, interessa compreender como suas formas de pensamento participam da definição dos problemas investigados, da construção dos instrumentos metodológicos, da organização das intervenções didáticas e da interpretação dos processos de aprendizagem.

Desse modo, a matriz sistematizada na Figura 1 orienta a interpretação do conjunto de pesquisas analisado. Essa perspectiva conduz à discussão sobre as diferentes interpretações da aprendizagem e da evolução conceitual, fundamentais para compreender como as pesquisas investigadas concebem os processos de transformação das ideias dos estudantes e quais pressupostos teóricos orientam a mobilização das concepções prévias em seus diferentes contextos de investigação.

Aprendizagem e evolução conceitual: entre continuidade e ruptura

Compreender as concepções prévias implica reconhecer as diferentes interpretações construídas sobre os processos de aprendizagem e de evolução conceitual. Embora essas concepções tenham sido inicialmente investigadas como formas de identificar interpretações divergentes do conhecimento científico, o desenvolvimento do campo evidenciou que sua importância ultrapassa a função diagnóstica, passando a ocupar lugar central na explicação dos processos pelos quais os estudantes constroem, reorganizam e atribuem novos significados aos conceitos científicos.

Nesse contexto, a teoria da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel (2000), constitui um dos referenciais teóricos mais influentes. Segundo essa perspectiva, novos conhecimentos somente podem ser aprendidos de maneira significativa quando encontram pontos de ancoragem em estruturas cognitivas previamente constituídas, denominadas subsunçores. A aprendizagem não corresponde à simples aquisição de novos conteúdos, mas a um processo de reorganização progressiva da estrutura cognitiva, no qual conhecimentos prévios e novos significados estabelecem relações cada vez mais complexas.

Essa perspectiva é aprofundada por Moreira e Greca (2003), que interpretam a evolução conceitual como um processo de enriquecimento, diferenciação e reorganização de significados. Sob essa perspectiva, aprender Ciências não implica eliminar concepções anteriores, mas ampliar progressivamente os modos pelos quais os estudantes interpretam os fenômenos naturais. Em diálogo com essa compreensão, Mortimer (1995, 2000) propõe a noção de perfil conceitual, segundo a qual diferentes formas de pensamento podem coexistir e ser mobilizadas conforme os contextos de uso. Esse deslocamento rompe com interpretações lineares da aprendizagem ao reconhecer que diferentes formas de compreender um mesmo fenômeno podem permanecer disponíveis ao sujeito e ser ativadas conforme as demandas cognitivas e sociais das situações vivenciadas.

Apesar desses avanços, o debate sobre evolução conceitual foi fortemente influenciado pelo modelo clássico de mudança conceitual proposto por Posner et al. (1982). Nesse modelo, a aprendizagem é compreendida como resultado da substituição de concepções consideradas inadequadas por explicações cientificamente mais

satisfatórias, desde que sejam atendidas condições como insatisfação com as ideias anteriores, inteligibilidade, plausibilidade e fecundidade das novas concepções. Esse modelo exerceu papel decisivo na consolidação das pesquisas em ensino de Ciências, especialmente por oferecer um referencial para compreender os processos de transformação conceitual.

Entretanto, diferentes autores passaram a questionar os pressupostos dessa interpretação. Entre as principais críticas destaca-se a compreensão de que a aprendizagem dificilmente ocorre como um processo homogêneo de substituição de ideias. A proposta de diSessa (1993), sintetizada na noção de *knowledge in pieces*, sugere que o conhecimento é constituído por múltiplos elementos cognitivos relativamente independentes, ativados de forma contextual e progressivamente reorganizados ao longo das experiências de aprendizagem. De modo complementar, Vosniadou (1994, 2008) argumenta que os estudantes elaboram modelos mentais relativamente coerentes, cuja transformação ocorre de maneira gradual, marcada por reestruturações sucessivas e não por mudanças abruptas. Essas contribuições ampliam a compreensão da evolução conceitual ao evidenciar que diferentes formas de pensamento podem coexistir durante longos períodos e assumir funções distintas em diferentes contextos.

Consideradas em conjunto, essas perspectivas indicam que a evolução conceitual dificilmente pode ser reduzida à substituição linear de concepções consideradas incorretas por explicações cientificamente aceitas. Trata-se, antes, de um processo complexo, marcado por continuidades, rupturas, reorganizações e coexistência de diferentes formas de conhecimento. À luz dessas contribuições, concepções espontâneas, alternativas e emergentes não desaparecem necessariamente ao longo da aprendizagem, mas podem ser reorganizadas, ressignificadas e reelaboradas de diferentes maneiras conforme as situações investigativas e pedagógicas.

Esse referencial constitui um dos fundamentos teóricos deste estudo. Mais do que identificar quais concepções são mencionadas nas pesquisas brasileiras em ensino de Física, interessa compreender como essas diferentes formas de conhecimento são mobilizadas na organização das investigações, na construção das intervenções didáticas e na interpretação dos processos de aprendizagem. É a partir desse referencial que se propõe compreender as concepções não apenas como categorias descritivas da aprendizagem, mas como elementos que estruturam a produção do conhecimento e a prática pedagógica, assumindo a função de operadores epistemológicos e didáticos.

Concepções prévias como operadores epistemológicos e didáticos

A literatura em ensino de Ciências consolidou o reconhecimento das concepções prévias como elemento indispensável para compreender os processos de aprendizagem. Entretanto, grande parte das investigações ainda as mobiliza predominantemente como instrumentos de diagnóstico, voltados à identificação das interpretações dos estudantes antes ou durante o desenvolvimento das intervenções pedagógicas. Embora essa perspectiva tenha produzido contribuições significativas para a compreensão da aprendizagem, tende a restringir o papel das concepções prévias à etapa diagnóstica do

processo educativo, privilegiando sua identificação em detrimento das múltiplas funções que podem assumir ao longo da pesquisa e da prática docente.

Uma leitura integrada das contribuições de Ausubel (2000), Mortimer (1995, 2000), Moreira e Greca (2003), Nardi e Gatti (2004) e Coutinho (2005) permite ampliar essa compreensão. Em diferentes perspectivas, esses autores convergem ao reconhecer que os conhecimentos prévios não constituem apenas conteúdos a serem identificados ou modificados, mas elementos que condicionam a organização da aprendizagem, influenciando tanto a interpretação dos fenômenos pelos estudantes quanto as decisões pedagógicas de professores e pesquisadores.

A partir dessas contribuições, propõe-se explorar a possibilidade de compreender as concepções prévias como operadores epistemológicos e didáticos, perspectiva que orienta o presente estudo. A expressão não é empregada como uma categoria previamente consolidada na literatura nem como uma propriedade inerente às concepções prévias. Trata-se de uma categoria analítica construída neste trabalho para interpretar a função organizadora que essas concepções assumem nas pesquisas analisadas. Utiliza-se o termo *operador* para designar elementos que, além de constituírem objetos de investigação, participam da produção do conhecimento e da estruturação das ações pedagógicas.

Sob a perspectiva epistemológica, as concepções prévias participam da delimitação dos problemas investigados, orientam a construção dos instrumentos de pesquisa, influenciam os critérios de análise e contribuem para definir os modos pelos quais os processos de aprendizagem são interpretados. Nesse sentido, deixam de constituir apenas objetos de investigação para assumir a função de referências que organizam o próprio olhar investigativo.

Sob a perspectiva didática, essas concepções orientam a elaboração de sequências de ensino, a seleção de estratégias metodológicas, a organização das intervenções pedagógicas e a definição dos objetivos de aprendizagem. Mais do que identificar conhecimentos já existentes nos estudantes, passam a constituir referenciais para a construção das ações educativas, influenciando decisões relacionadas ao planejamento, à mediação e à avaliação da aprendizagem.

Embora diferentes autores tenham reconhecido a importância das concepções prévias para compreender os processos de aprendizagem e orientar o ensino, a literatura tem concentrado sua atenção predominantemente nas concepções como objetos de investigação ou fundamentos da aprendizagem. São relativamente menos frequentes estudos que analisem sistematicamente como essas concepções organizam as próprias investigações e práticas pedagógicas. É nessa lacuna que se insere a proposta interpretativa apresentada neste estudo.

É essa hipótese interpretativa que orienta as análises desenvolvidas nas seções seguintes. Ao examinar como as concepções espontâneas, alternativas e emergentes estão presentes nas pesquisas brasileiras em ensino de Física, busca-se compreender não apenas sua frequência ou caracterização conceitual, mas sobretudo as funções que desempenham na organização das investigações e das intervenções didáticas.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e natureza interpretativa, desenvolvida por meio de um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), adotado como estratégia para identificar, organizar, sintetizar e interpretar a produção científica sobre concepções prévias no ensino de Física. Essa modalidade de investigação favorece a compreensão das tendências, lacunas e características do conhecimento produzido sobre o tema (Kitchenham & Charters, 2007; Petersen et al., 2008; Motta et al., 2019).

O percurso metodológico foi organizado em quatro etapas: (i) constituição do corpus do mapeamento sistemático; (ii) construção do conjunto analítico; (iii) construção das categorias de análise; e (iv) interpretação dos resultados. Essa organização buscou garantir transparência ao processo investigativo e a rastreabilidade das decisões metodológicas. As quatro etapas são apresentadas nas subseções a seguir.

Constituição do corpus

O mapeamento sistemático foi realizado a partir de buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando descritores relacionados às concepções prévias e ao ensino de Física. A estratégia de busca contemplou diferentes denominações empregadas na literatura para ampliar a recuperação de pesquisas potencialmente relevantes.

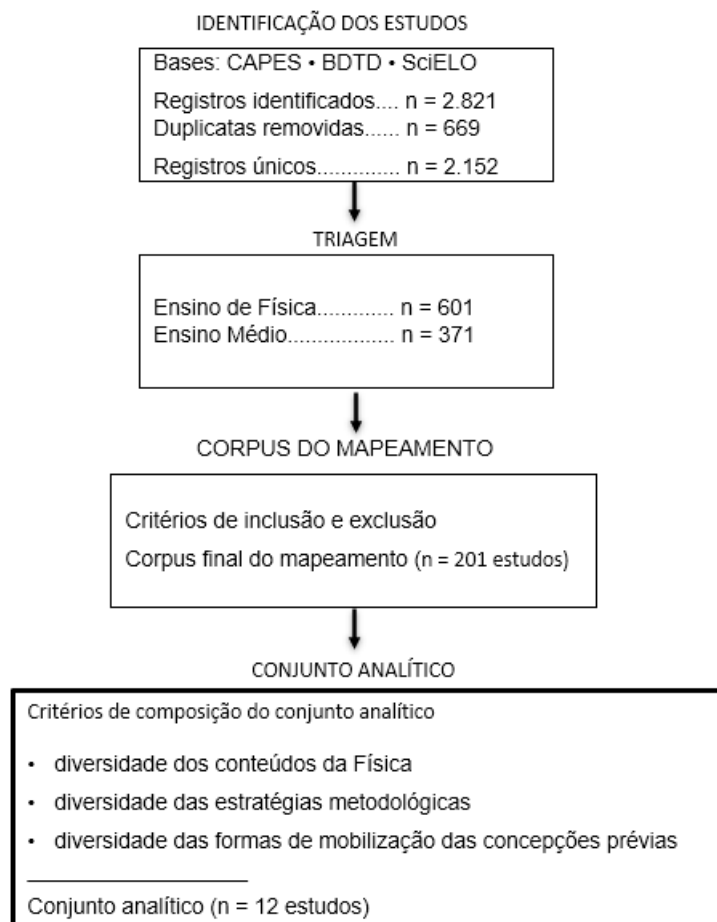
A busca inicial identificou 2.821 registros. Após a eliminação de 669 estudos duplicados, permaneceram 2.152 trabalhos para a etapa de triagem. Em seguida, procedeu-se à leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, selecionando-se 601 pesquisas relacionadas ao ensino de Física. Destas, 371 abordavam especificamente o Ensino Médio. Em seguida, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão definidos para esta investigação, resultando na constituição de um corpus final composto por 201 estudos.

Entre os critérios de inclusão foram considerados estudos que abordassem explicitamente a utilização das concepções prévias no ensino de Física, desenvolvidos no contexto brasileiro e relacionados aos objetivos desta investigação. Foram excluídos trabalhos duplicados, pesquisas pertencentes a outras áreas do conhecimento, estudos sem relação direta com o ensino de Física e produções que apenas mencionavam concepções prévias sem incorporá-las ao desenvolvimento da pesquisa.

A explicitação desses critérios teve como propósito assegurar a coerência entre a composição do corpus e os objetivos da investigação. Ao tornar explícitas as decisões de inclusão e exclusão dos estudos, buscou-se conferir maior transparência ao percurso metodológico e possibilitar a rastreabilidade das etapas que conduziram à constituição do corpus do mapeamento e do conjunto analítico. Esse processo encontra-se sintetizado na Figura 2.

Figura 2

Processo de constituição do corpus do mapeamento e do conjunto analítico



Fonte: Elaboração própria, com base nos procedimentos metodológicos da pesquisa (2026).

O esquema evidencia a passagem do universo inicial de 2.821 registros para o corpus de 201 estudos e, posteriormente, para o conjunto analítico de 12 pesquisas. A seleção das 12 pesquisas não decorreu de um processo de redução estatística, mas de uma seleção intencional orientada por critérios analíticos compatíveis com os objetivos qualitativos da investigação.

Construção do conjunto analítico

A definição do conjunto analítico ocorreu após sucessivas leituras do corpus completo, buscando identificar estudos que expressassem diferentes modos de utilização das concepções prévias e permitissem comparar distintas perspectivas teóricas e metodológicas presentes na literatura. Seu propósito consistiu em reunir pesquisas capazes de representar, de forma analiticamente relevante, a diversidade das abordagens identificadas no mapeamento sistemático.

A constituição do conjunto analítico foi orientada por três critérios complementares: (i) contemplar diferentes conteúdos da Física; (ii) contemplar distintas estratégias metodológicas empregadas nas pesquisas; e (iii) contemplar diferentes papéis atribuídos às concepções prévias, compreendendo seu uso como diagnóstico, orientação das intervenções didáticas e análise da evolução conceitual.

A definição do número de estudos foi construída ao longo das sucessivas leituras comparativas do corpus, à medida que se verificava a recorrência das configurações analíticas identificadas. A incorporação de novos trabalhos foi interrompida quando deixou de acrescentar configurações substantivamente distintas quanto aos conteúdos da Física, às estratégias metodológicas e aos papéis desempenhados pelas concepções prévias. Nessa etapa, verificou-se saturação interpretativa em relação aos objetivos da investigação, uma vez que os estudos selecionados contemplavam todas as configurações analíticas identificadas no corpus. Assim, o conjunto de 12 pesquisas resultou da suficiência analítica alcançada durante a comparação sistemática dos estudos.

Embora composto por apenas 12 pesquisas, o conjunto analítico não foi orientado por critérios de representatividade estatística, mas pela suficiência interpretativa necessária para contemplar a diversidade dos conteúdos da Física, das estratégias metodológicas e das funções desempenhadas pelas concepções prévias no conjunto de estudos analisado. Essa opção metodológica assegurou uma base analítica consistente para identificar regularidades, aproximações e particularidades relevantes aos objetivos da investigação.

Além da diversidade temática e metodológica, a composição do conjunto analítico exigiu a classificação de cada pesquisa segundo o eixo predominante de mobilização das concepções prévias. Essa classificação não decorreu da simples presença de atividades diagnósticas, intervenções didáticas ou análises da aprendizagem, uma vez que esses elementos frequentemente coexistem em uma mesma investigação.

O critério adotado consistiu em identificar a função predominante das concepções prévias na organização de cada estudo, considerando, de forma articulada, seus objetivos, o problema de pesquisa, o desenho metodológico, o desenvolvimento metodológico e a interpretação dos resultados.

Assim, os estudos foram classificados em três eixos analíticos: diagnóstico, quando as concepções prévias foram utilizadas principalmente para identificar, caracterizar ou interpretar as ideias dos estudantes; ação didática, quando constituíram o principal referencial para o planejamento, a implementação e a avaliação de intervenções pedagógicas; e evolução conceitual, quando o foco central da investigação consistiu em compreender os processos de reorganização, transformação ou reconstrução das concepções dos estudantes ao longo da aprendizagem.

Desse modo, a classificação refletiu a função predominante atribuída às concepções prévias na lógica de cada investigação.

A Figura 3 sintetiza a operacionalização desses critérios analíticos, evidenciando a lógica empregada para a composição do conjunto analítico e para a classificação das pesquisas segundo o eixo predominante de mobilização das concepções prévias. Essa representação busca tornar explícito o percurso analítico adotado e favorecer a compreensão das decisões metodológicas que orientaram a etapa qualitativa do estudo.

Figura 3*Operacionalização dos critérios de composição e classificação*

Critério	Operacionalização
Conteúdos	Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo
Estratégias	Questionários, sequências didáticas, simulações, aprendizagem baseada em equipes (ABE), entre outras.
Função predominante das concepções prévias	Diagnóstico, ação didática, evolução conceitual

Com base nos critérios de composição e classificação descritos anteriormente, a Figura 4 reúne as 12 pesquisas selecionadas e indica, para cada estudo, o eixo predominante de mobilização das concepções prévias, a principal estratégia metodológica e a justificativa analítica de sua classificação. Essa sistematização explicita como os critérios metodológicos definidos foram operacionalizados na constituição do conjunto analítico.

Figura 4*Composição e classificação do conjunto analítico*

Autor (ano)	Eixo principal	Estratégia/ênfase metodológica	Justificativa da classificação
Cerdeira (2020)	Diagnóstico	Questionários e análise de concepções	As concepções prévias estruturam o diagnóstico inicial e orientam a proposta didática.
Souza Júnior (2006)	Diagnóstico	Observação e questionários	Investigação centrada na identificação e análise das ideias prévias dos estudantes.
Prudêncio (2017)	Diagnóstico	Análise de obstáculos epistemológicos	As concepções alternativas fundamentam a identificação dos obstáculos epistemológicos.
Covolan (2003)	Diagnóstico	Pré e pós-teste com base histórica	Diagnóstico das concepções utilizado para estruturar a intervenção baseada na História da Ciência.
Pereira (2022)	Ação didática	Simulador PhET	Os conhecimentos prévios orientam a elaboração e a avaliação da proposta didática com o simulador PhET.
Rosas (2020)	Ação didática	Sequência didática experimental	Conhecimentos prévios utilizados para organizar e avaliar a sequência didática experimental.
Oliveira (2020a)	Ação didática	Aprendizagem baseada em equipes	Conhecimentos prévios mobilizados para orientar a Aprendizagem Baseada em Equipes.
Oliveira (2020b)	Ação didática	Aplicativos educacionais	Conhecimentos prévios utilizados para orientar a aprendizagem mediada por aplicativos.

Cavalcante Júnior (2019)	Ação didática	Sequência didática	Os conhecimentos prévios orientam o planejamento e a implementação da sequência didática investigativa.
Pimentel (2007)	Evolução conceitual	Atividades com experimentação concreta	Investigação da evolução das concepções dos estudantes após a intervenção.
Gomes (2014)	Evolução conceitual	Abordagem interdisciplinar	Análise da reorganização conceitual em abordagem interdisciplinar.
Saib (2018)	Evolução conceitual	Simulações Computacionais	Comparação entre conhecimentos prévios e finais para analisar a evolução conceitual.

Fonte: elaboração própria com base nos estudos analisados (2026).

A composição do conjunto analítico foi orientada por critérios previamente definidos, contemplando diversidade de conteúdos da Física, estratégias metodológicas e funções atribuídas às concepções prévias. Essa opção metodológica permitiu desenvolver a investigação em dois níveis complementares: um panorama geral do corpus de 201 estudos e uma análise interpretativa aprofundada de 12 pesquisas selecionadas intencionalmente por sua diversidade teórica, metodológica e temática. Embora o conjunto analítico não tenha sido constituído para representar estatisticamente o corpus, sua composição assegurou amplitude interpretativa suficiente para identificar regularidades, aproximações e particularidades relevantes para os objetivos da investigação.

A diversidade dos conteúdos da Física, um dos critérios de composição do conjunto analítico, está sistematizada na Figura 5.

Figura 5

Diversidade de conteúdos da Física representados no conjunto analítico

Autor (ano)	Conteúdo da Física	Área
Cerdeira (2020)	Calorimetria / Transferência de calor	Termodinâmica
Souza Júnior (2006)	Conceitos gerais de Física	Mecânica
Prudêncio (2017)	Cinemática	Mecânica
Covolán (2003)	Entropia	Termodinâmica
Pereira (2022)	Eletrodinâmica	Eletromagnetismo
Rosas (2020)	Eletromagnetismo	Eletromagnetismo
Oliveira (2020a)	Magnetismo	Eletromagnetismo
Oliveira (2020b)	Leis de Newton	Mecânica
Cavalcante Jr. (2019)	Mecânica	Mecânica
Pimentel (2007)	3ª Lei de Newton	Mecânica
Gomes (2014)	Energia	Interdisciplinar
Saib (2018)	Cinemática vetorial	Mecânica

Fonte: elaboração própria com base nos estudos analisados (2026).

Ainda que este estudo não tenha como objetivo estabelecer relações sistemáticas entre conteúdos específicos da Física e os modos de investigação, a composição do

conjunto analítico evidencia a diversidade temática contemplada na pesquisa. Observa-se que conteúdos vinculados à Mecânica aparecem com maior frequência em estudos voltados ao diagnóstico das concepções prévias e ao desenvolvimento de intervenções didáticas, enquanto pesquisas sobre Eletromagnetismo tendem a recorrer mais intensamente a tecnologias digitais e simulações computacionais. Embora esses aspectos não constituam o foco central da investigação, contribuem para ampliar a compreensão da diversidade de contextos contemplados e indicam possibilidades para estudos futuros.

Em conjunto, as Figuras 3, 4 e 5 evidenciam que a constituição do conjunto analítico foi orientada por critérios metodológicos previamente definidos, contemplando diferentes conteúdos da Física, estratégias metodológicas e formas de mobilização das concepções prévias. Concluída essa etapa, procedeu-se à organização e à análise dos dados.

Procedimentos de sistematização e análise dos dados

Constituídos o corpus e o conjunto analítico, as informações dos estudos foram organizadas em planilhas eletrônicas contendo dados referentes aos autores, ano de publicação, instituição de origem, programa de pós-graduação, conteúdo da Física investigado, estratégias metodológicas adotadas e papéis desempenhados pelas concepções prévias.

A identificação dessas informações foi realizada por meio da leitura integral dos títulos, resumos, palavras-chave, procedimentos metodológicos, resultados, apêndices e demais seções dos trabalhos, sempre que necessário para esclarecer aspectos relevantes da investigação. Também foram empregados mecanismos de busca textual nos arquivos digitais para localizar diferentes denominações atribuídas às concepções prévias, favorecendo a padronização e a sistematização das informações coletadas.

As categorias analíticas foram construídas de forma indutiva, em permanente diálogo entre os objetivos da pesquisa, o referencial teórico e as evidências identificadas nos estudos analisados. Em vez de serem definidas integralmente a priori, foram sendo refinadas ao longo das sucessivas leituras comparativas do corpus, buscando expressar as diferentes formas pelas quais as concepções prévias eram utilizadas nas pesquisas. Esse procedimento permitiu construir categorias analíticas coerentes com os dados empíricos e capazes de sustentar a interpretação desenvolvida neste estudo.

O processo analítico concentrou-se na identificação de regularidades, aproximações e diferenças entre os estudos, buscando compreender não apenas a frequência com que determinadas abordagens apareciam na literatura, mas, sobretudo, as funções desempenhadas pelas concepções prévias na organização das pesquisas e das práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino de Física.

As frequências absolutas e os percentuais apresentados ao longo da seção de resultados possuem finalidade exclusivamente descritiva, sendo utilizados para sintetizar a distribuição das categorias identificadas no conjunto analítico. Esses valores não constituem estimativas populacionais, não sustentam inferências estatísticas e não devem ser generalizados para o corpus de 201 estudos nem para a totalidade da produção

brasileira sobre o tema. Sua função consiste em tornar mais visíveis as regularidades observadas no conjunto analítico de 12 pesquisas, cuja análise permanece fundamentada na análise qualitativa, comparativa e interpretativa dos estudos.

A apresentação da análise foi estruturada a partir da investigação qualitativa do conjunto analítico composto por 12 pesquisas. As informações referentes ao corpus de 201 estudos são utilizadas para contextualizar o processo de constituição do conjunto analítico, enquanto a análise aprofundada concentra-se nas formas pelas quais as concepções prévias participam da formulação dos problemas investigativos, da elaboração das intervenções didáticas e da análise dos processos de evolução conceitual.

Resultados e Discussão

As concepções prévias como organizadoras do diagnóstico investigativo

A análise do conjunto analítico, sistematizado na Figura 4, evidencia que o diagnóstico constitui um dos principais eixos de mobilização das concepções prévias nas pesquisas brasileiras sobre ensino de Física. Dos 12 estudos analisados, quatro (33,3%) têm o diagnóstico como eixo principal de investigação. Embora esse percentual não represente a maioria do conjunto analítico, a análise qualitativa sugere a relevância do diagnóstico ultrapassa sua frequência de ocorrência, pois ele ocupa posição organizadora nas pesquisas analisadas. Essa hipótese interpretativa será desenvolvida ao longo desta seção por meio da articulação entre os objetivos investigativos, os procedimentos metodológicos e os modos de interpretação dos resultados.

Nos estudos analisados, a identificação das concepções prévias é realizada predominantemente por meio de questionários abertos, testes conceituais, entrevistas e atividades exploratórias, buscando explicitar as interpretações construídas pelos estudantes acerca dos fenômenos físicos. Esses instrumentos tornam visíveis diferentes formas de compreender os conceitos científicos e permitem identificar aproximações e distanciamentos em relação ao conhecimento científico escolar. Sob essa perspectiva, o diagnóstico constitui condição importante para compreender os processos de aprendizagem e subsidiar o planejamento das investigações.

Entretanto, uma análise mais aprofundada revela que a função desempenhada pelas concepções prévias não se restringe à produção de informações sobre os estudantes. Conforme indicado na Figura 1, elas também orientam decisões metodológicas fundamentais ao longo da investigação. Nos estudos em que o diagnóstico constitui o eixo principal, as concepções prévias orientam a elaboração dos instrumentos de pesquisa, delimitam os aspectos considerados relevantes para a análise e subsidiam a análise dos dados produzidos. Em outras palavras, deixam de ocupar apenas a posição de objeto investigado para atuar como referência na construção da própria investigação.

Essa constatação permite reinterpretar o papel atribuído ao diagnóstico no ensino de Física. Em vez de compreendê-lo como uma etapa preliminar, neutra ou meramente descritiva, a análise desenvolvida indica que ele constitui um momento estruturante da investigação. Ao definir quais conhecimentos serão explorados, quais relações conceituais serão analisadas e quais evidências serão consideradas relevantes para

compreender a aprendizagem, as concepções prévias passam a exercer uma função organizadora da pesquisa. O diagnóstico deixa, assim, de representar apenas uma técnica de levantamento de dados para assumir papel ativo na produção do conhecimento sobre o ensino de Física.

Essa análise amplia a compreensão tradicional do papel atribuído às concepções prévias na literatura. As discussões desenvolvidas por Nardi e Gatti (2004) e Coutinho (2005) já indicavam que essas concepções desempenham papel relevante na estruturação das investigações em ensino de Ciências. A análise realizada neste estudo aprofunda essa discussão ao evidenciar que as concepções prévias participam da definição dos problemas de pesquisa, da construção dos instrumentos metodológicos, da organização das intervenções didáticas e da interpretação dos resultados. Sua presença, portanto, estende-se ao próprio desenho das investigações, configurando uma lógica relativamente estável de estruturação das pesquisas analisadas.

Quando analisadas em conjunto, as Figuras 6, 8 e 9 evidenciam regularidades que oferecem sustentação empírica para a análise apresentada neste estudo. A recorrência desses padrões indica que as concepções prévias exercem uma função que ultrapassa sua condição de objeto de investigação, passando a orientar a produção do conhecimento ao longo das diferentes etapas da pesquisa.

Essa função estruturante torna-se evidente pela articulação entre problemas investigativos, procedimentos metodológicos, intervenções pedagógicas e processos interpretativos. É essa convergência que fundamenta a proposição apresentada neste estudo de compreendê-las como operadores epistemológicos.

Nessa perspectiva, operador epistemológico não designa uma propriedade inerente às concepções prévias, mas uma função identificada nas pesquisas analisadas: organizar a produção do conhecimento no campo do ensino de Física. Essa discussão se amplia ao examinar como as concepções prévias são mobilizadas na organização das intervenções didáticas.

Das concepções prévias ao planejamento das intervenções didáticas

Se a seção anterior mostrou que as concepções prévias desempenham papel estruturante no diagnóstico investigativo, as evidências apresentadas a seguir mostram que essa função também se estende às intervenções didáticas. Conforme sistematizado na Figura 4, a ação didática constitui o eixo de mobilização mais frequente entre os estudos analisados. Dos 12 estudos, cinco (41,7%) têm esse eixo como foco principal de investigação. Embora esse percentual represente menos da metade do conjunto analítico, a análise qualitativa indica que as concepções prévias assumem posição central na estruturação das práticas pedagógicas desenvolvidas nessas pesquisas.

Nos estudos analisados, o diagnóstico inicial constitui, em geral, o ponto de partida para a elaboração de sequências didáticas, atividades experimentais, estratégias investigativas e intervenções mediadas por tecnologias digitais. Entretanto, seu papel não se limita à identificação das ideias dos estudantes. As concepções prévias orientam a seleção dos conteúdos, a definição das estratégias de ensino e a estruturação das situações

de aprendizagem propostas pelos pesquisadores. Esse movimento evidencia que elas deixam de subsidiar exclusivamente o diagnóstico para exercer papel organizador na elaboração das intervenções pedagógicas.

Esse resultado revela uma transformação importante na forma como as pesquisas brasileiras em ensino de Física compreendem o papel das concepções prévias. Se, nas primeiras investigações sobre o tema, predominava o interesse em identificar diferenças entre os conhecimentos dos estudantes e os conceitos científicos, os estudos analisados evidenciam uma incorporação mais sistemática dessas concepções ao planejamento do ensino, aproximando-se de perspectivas construtivistas que reconhecem os conhecimentos prévios como condição para a produção de novos significados (Ausubel, 2000; Novak, 1984). Nessa perspectiva, o diagnóstico deixa de representar um fim em si mesmo para integrar um processo mais amplo de planejamento, mediação pedagógica e construção da aprendizagem.

Entretanto, os resultados também evidenciam que essa incorporação ocorre de maneira heterogênea. Em parte das pesquisas analisadas, as concepções prévias continuam desempenhando papel central predominantemente a partir de uma lógica substitutiva, na qual as ideias dos estudantes aparecem como obstáculos que precisam ser superados para dar lugar às explicações cientificamente aceitas. Essa perspectiva aproxima-se dos modelos clássicos de mudança conceitual propostos por Posner et al. (1982), nos quais o ensino tende a ser concebido como um processo de substituição de concepções consideradas inadequadas por outras mais próximas do conhecimento científico.

Essa predominância evidencia uma tensão importante no campo do ensino de Física. Ao mesmo tempo em que as pesquisas reconhecem a relevância das concepções prévias para orientar as práticas pedagógicas, parte delas ainda as interpreta a partir de uma racionalidade centrada na correção conceitual. Como consequência, reduz-se a possibilidade de compreender as ideias dos estudantes como formas legítimas de interpretação da realidade, produzidas em contextos específicos e passíveis de coexistir com diferentes modos de pensar, conforme discutem Mortimer (1995, 2000), diSessa (1993) e Vosniadou (1994, 2008).

Essa tensão evidencia diferentes formas de compreender a função das concepções prévias nas intervenções didáticas. Em alguns estudos, elas aparecem predominantemente como obstáculos a serem identificados e corrigidos; em outros, assumem papel mais amplo, funcionando como referência para orientar processos de mediação, negociação de significados e construção progressiva do conhecimento. Embora ambas as perspectivas reconheçam a importância dos conhecimentos dos estudantes, conduzem a diferentes formas de conceber o ensino, a aprendizagem e o papel atribuído às concepções prévias na ação pedagógica.

A articulação dessas evidências amplia a compreensão desenvolvida na seção anterior. Se o diagnóstico revelou que as concepções prévias participam da organização das investigações, a análise das práticas pedagógicas demonstra que elas também orientam decisões pedagógicas fundamentais, influenciando a seleção dos conteúdos, a definição das estratégias de ensino e a organização das situações de aprendizagem. Nessa perspectiva, deixam de constituir apenas um objeto de análise para assumir uma função

organizadora das práticas educativas, aproximando-se da função que este estudo interpreta como característica de um operador didático. Contudo, essa organização das intervenções nem sempre é acompanhada por análises capazes de compreender como as ideias dos estudantes efetivamente se transformam ao longo do processo de ensino. Essa lacuna reforça a necessidade de investigações que acompanhem, de forma mais sistemática, os processos de reorganização conceitual.

A evolução conceitual como dimensão ainda pouco explorada

A análise do conjunto analítico evidencia que a evolução conceitual constitui o eixo menos frequente entre os estudos analisados. Conforme apresentado na Figura 4, três dos 12 estudos (25,0%) têm esse eixo como foco principal de investigação. Embora esse percentual represente a menor incidência entre os eixos identificados, a análise qualitativa revela um aspecto particularmente significativo: as pesquisas brasileiras têm dedicado maior atenção à identificação das concepções prévias e à elaboração das intervenções didáticas do que ao acompanhamento das transformações conceituais dos estudantes ao longo da aprendizagem.

Essa configuração revela uma assimetria importante na produção científica analisada. Enquanto a identificação das concepções prévias e sua utilização para orientar intervenções pedagógicas aparecem como práticas consolidadas, as investigações voltadas à compreensão de como essas concepções se reorganizam durante a aprendizagem permanecem relativamente menos frequentes. Assim, o campo demonstra maior interesse em compreender como as concepções podem subsidiar o ensino do que em investigar os mecanismos envolvidos em sua transformação.

Essa diferença não representa apenas uma variação entre os eixos investigativos identificados no mapeamento. Ela revela diferentes formas de compreender o papel das concepções prévias nas pesquisas em ensino de Física. Quando o foco recai sobre o diagnóstico ou sobre o planejamento das intervenções didáticas, elas assumem predominantemente funções voltadas à organização da investigação e do ensino. Por outro lado, quando a evolução conceitual constitui o objeto central de análise, torna-se necessário acompanhar como as ideias dos estudantes se reorganizam ao longo das atividades desenvolvidas, exigindo procedimentos metodológicos mais sensíveis à dinâmica da aprendizagem.

Os estudos que desenvolvem esse tipo de acompanhamento apresentam características metodológicas distintas das demais pesquisas analisadas. Em vez de restringirem a análise à comparação entre diagnósticos iniciais e finais, procuram compreender o percurso de transformação das concepções ao longo das intervenções, articulando diagnóstico, ação didática e análise da aprendizagem.

Essa perspectiva aproxima-se da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2000) e das contribuições de Moreira e Greca (2003). Nessa abordagem, a aprendizagem é compreendida como um movimento contínuo de reorganização e enriquecimento das estruturas cognitivas, e não como mera substituição de conhecimentos considerados inadequados.

Entretanto, em parte das pesquisas analisadas, a evolução conceitual continua sendo abordada de forma indireta. Nesses estudos, ela é inferida principalmente a partir da comparação entre pré-testes e pós-testes ou assumida como consequência esperada das intervenções realizadas, sem que sejam examinados os mecanismos envolvidos na transformação das ideias dos estudantes. Nesses casos, a evolução conceitual deixa de constituir objeto específico de investigação e passa a funcionar como pressuposto implícito da ação pedagógica.

Essa constatação evidencia uma limitação importante das pesquisas analisadas. Ao privilegiarem a identificação das concepções prévias e a elaboração de estratégias de intervenção, muitas investigações dedicam menor atenção à compreensão de como essas concepções efetivamente se reorganizam ao longo da aprendizagem. Como consequência, permanece relativamente pouco explorada a complexidade dos mecanismos cognitivos envolvidos na construção de novos significados para os conceitos físicos.

Essa leitura encontra respaldo nas críticas dirigidas aos modelos lineares de mudança conceitual. As contribuições de diSessa (1993) mostram que o conhecimento dos estudantes é constituído por múltiplos elementos cognitivos mobilizados de forma contextual e progressivamente reorganizados em diferentes situações de aprendizagem. De modo semelhante, Vosniadou (1994, 2008) demonstra que os modelos mentais apresentam coerência interna própria e tendem a sofrer transformações graduais, marcadas por reorganizações parciais, coexistência de diferentes formas de pensamento e sucessivas reconstruções conceituais. Essas perspectivas convergem ao indicar que compreender a aprendizagem exige acompanhar os movimentos de reorganização das concepções, e não apenas registrar sua presença antes e depois das intervenções pedagógicas.

Sob essa perspectiva, a reduzida incidência de estudos dedicados à evolução conceitual não deve ser interpretada apenas como um resultado quantitativo do mapeamento realizado. Ela constitui um indício de uma característica mais ampla da produção científica nacional. Embora as concepções prévias ocupem posição central na organização das investigações e das intervenções didáticas, ainda são relativamente poucas as pesquisas que analisam de forma sistemática os modos pelos quais elas se transformam durante a aprendizagem. Essa lacuna ajuda a explicar por que o campo consolidou com maior intensidade procedimentos de diagnóstico e planejamento didático do que referenciais analíticos voltados à compreensão da dinâmica da aprendizagem.

Em conjunto, esses resultados reforçam a compreensão desenvolvida nas seções anteriores. Se o diagnóstico investigativo e a organização das intervenções didáticas evidenciaram que as concepções prévias exercem função estruturante na definição dos problemas de pesquisa e das práticas pedagógicas, a análise da evolução conceitual revela um limite importante desse processo. A reduzida atenção dedicada ao acompanhamento das transformações das ideias dos estudantes indica que o potencial das concepções prévias como princípio organizador da pesquisa em ensino de Física permanece apenas parcialmente explorado. Esse resultado aponta uma agenda relevante para futuras investigações, voltada ao desenvolvimento de estudos capazes de compreender, com maior profundidade, como as concepções prévias se reorganizam ao longo dos processos de ensino e aprendizagem.

Padrões de mobilização das concepções prévias nas pesquisas em ensino de Física

As análises desenvolvidas nas seções anteriores permitiram identificar diferentes funções atribuídas às concepções prévias nas pesquisas brasileiras sobre ensino de Física. Entretanto, essas funções tornam-se mais compreensíveis quando analisadas de forma integrada. Em vez de constituírem estratégias independentes, o diagnóstico investigativo, a organização das intervenções didáticas e a evolução conceitual configuram eixos complementares de mobilização das concepções prévias, revelando padrões relativamente estáveis na forma como o campo organiza suas investigações.

Uma primeira evidência desse movimento encontra-se na distribuição dos tipos de concepções identificados no conjunto analítico, sistematizada na Figura 6.

Figura 6

Tipos de concepções mobilizadas

Tipo	Presença	Percentual
Espontâneas	8	66,7%
Alternativas	9	75,0%
Emergentes	4	33,3%

Fonte: elaboração própria com base nos estudos analisados (2026).

A distribuição apresentada evidencia a predominância das concepções alternativas (75,0%), seguidas das concepções espontâneas (66,7%), enquanto as concepções emergentes aparecem em menor proporção (33,3%). Mais do que indicar diferenças de frequência, esse resultado revela uma característica importante das pesquisas analisadas: a maior parte delas mobiliza as concepções prévias para compreender as interpretações inicialmente elaboradas pelos estudantes, dedicando menor atenção à análise de como essas interpretações se reorganizam ao longo da aprendizagem.

Essa distribuição torna-se ainda mais significativa quando articulada aos eixos investigativos apresentados na Figura 4. A predominância das concepções alternativas mostra-se coerente com a maior incidência de pesquisas voltadas ao diagnóstico investigativo e à organização das intervenções didáticas, indicando que essas concepções são mobilizadas principalmente para identificar as ideias dos estudantes e orientar o planejamento das ações pedagógicas. Em contrapartida, a menor presença das concepções emergentes acompanha a reduzida incidência de pesquisas dedicadas à evolução conceitual, sugerindo que os processos de transformação das ideias dos estudantes permanecem relativamente menos explorados.

Essa articulação evidencia que os diferentes tipos de concepção não aparecem de forma aleatória nas pesquisas examinadas. Os estudos que mobilizam predominantemente concepções espontâneas e alternativas concentram-se nas etapas de diagnóstico investigativo e de organização das intervenções didáticas, enquanto as pesquisas que enfatizam concepções emergentes dedicam maior atenção ao acompanhamento da reorganização conceitual dos estudantes. As categorias analíticas identificadas neste estudo, portanto, não representam apenas formas distintas de concepção, mas diferentes

modos pelos quais essas concepções participam da organização das investigações em ensino de Física.

Essa perspectiva aproxima-se da noção de perfil conceitual proposta por Mortimer (1995, 2000), segundo a qual diferentes formas de pensamento podem coexistir e ser mobilizadas conforme os contextos de uso. Nessa perspectiva, compreender as concepções prévias implica reconhecer que elas não representam estados fixos do conhecimento dos estudantes, mas configurações cognitivas que assumem funções distintas de acordo com os objetivos investigativos e as estratégias metodológicas adotadas.

Essa compreensão torna-se ainda mais evidente quando os tipos de concepções apresentados na Figura 6 são analisados em conjunto com os eixos investigativos sintetizados nas Figuras 7 e 8 e com os instrumentos metodológicos organizados na Figura 9. Questionários, entrevistas, pré e pós-testes, atividades experimentais, sequências didáticas e tecnologias digitais não aparecem como procedimentos independentes, mas integram estratégias metodológicas organizadas em torno das concepções prévias. Em vez de constituírem apenas instrumentos de produção de dados ou recursos de ensino, esses procedimentos são selecionados em função das interpretações previamente elaboradas pelos estudantes, reforçando o papel estruturante das concepções prévias na condução das pesquisas.

A convergência desses resultados permite compreender que os diferentes padrões identificados não representam fenômenos independentes, mas expressam uma mesma lógica de estruturação das pesquisas em ensino de Física. Embora as concepções prévias assumam funções distintas conforme os objetivos investigativos, subsidiando o diagnóstico, orientando as intervenções didáticas ou permitindo analisar a evolução conceitual, permanecem como elemento estruturador comum das investigações analisadas.

Considerados em conjunto, esses resultados fortalecem a hipótese interpretativa desenvolvida neste estudo. As evidências indicam que as concepções prévias ultrapassam seu papel tradicional de objeto de investigação ou de recurso metodológico, participando da definição dos problemas investigativos, da seleção dos procedimentos metodológicos, da organização das intervenções didáticas e da interpretação dos processos de aprendizagem. Essa convergência de evidências conduz à síntese interpretativa que propõe compreendê-las como operadores epistemológicos e didáticos.

Configuração dos eixos e das estratégias metodológicas

As evidências reunidas nas seções anteriores permitiram identificar diferentes formas pelas quais as concepções prévias são mobilizadas nas pesquisas brasileiras sobre ensino de Física. Essas formas tornam-se mais compreensíveis quando analisadas em conjunto com os eixos investigativos e as estratégias metodológicas adotadas pelos pesquisadores. Essa articulação permite compreender não apenas o que as pesquisas investigam, mas também como organizam seus percursos metodológicos para produzir

conhecimento sobre a aprendizagem em Física. A Figura 7 sistematiza a distribuição dos eixos predominantes de mobilização das concepções prévias.

Figura 7

Frequência dos eixos predominantes de mobilização das concepções prévias.

Eixo	Nº de estudos	Percentual
Diagnóstico investigativo	4	33,3%
Organização das intervenções didáticas	5	41,7%
Evolução conceitual	3	25%

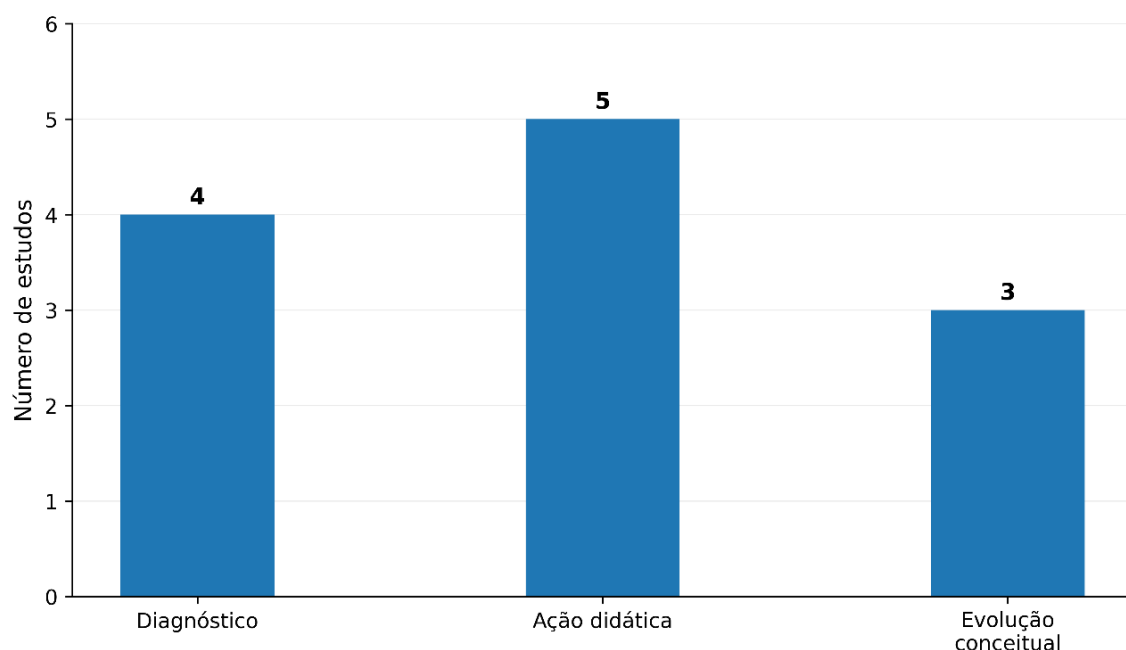
Fonte: elaboração própria com base nos estudos analisados (2026).

Os dados evidenciam uma distribuição relativamente equilibrada entre os três eixos investigativos, embora a organização das intervenções didáticas constitua o foco principal mais frequente, presente em cinco dos doze estudos (41,7%), seguida pelo diagnóstico investigativo (33,3%) e pela evolução conceitual (25,0%). Embora as diferenças numéricas sejam discretas, sua interpretação qualitativa indica que as pesquisas têm privilegiado a utilização das concepções prévias para compreender as ideias dos estudantes e orientar o planejamento das ações pedagógicas, dedicando menor atenção ao acompanhamento das transformações conceituais ao longo da aprendizagem.

A representação gráfica da Figura 8 torna mais visível a distribuição dos estudos entre os três eixos de mobilização.

Figura 8

Representação gráfica da distribuição dos estudos do conjunto analítico segundo os eixos predominantes de mobilização das concepções prévias.



Fonte: elaboração própria com base nos estudos analisados (2026).

A representação gráfica reforça a predominância das pesquisas voltadas à organização das intervenções didáticas e ao diagnóstico investigativo, em comparação com aquelas dedicadas à evolução conceitual.

A análise dos eixos investigativos, entretanto, não esgota a compreensão da configuração metodológica das pesquisas. A relação entre os instrumentos metodológicos e os eixos de mobilização das concepções prévias está sistematizada na Figura 9¹.

Figura 9

Frequência de utilização dos instrumentos metodológicos segundo os eixos de mobilização das concepções prévias

Instrumento metodológico	Diagnóstico	Ação didática	Evolução conceitual	Total de estudos
Questionários / atividades diagnósticas	6	4	2	6
Sequências didáticas / intervenções	2	9	4	9
Atividades experimentais	1	5	2	5
Tecnologias digitais / simulações	1	4	1	4

Fonte: elaboração própria (2026).

A distribuição dos instrumentos metodológicos evidencia que sua utilização acompanha os diferentes objetivos das pesquisas. Questionários, entrevistas e atividades diagnósticas concentram-se predominantemente nos estudos voltados à identificação das concepções dos estudantes, enquanto sequências didáticas, atividades experimentais e tecnologias digitais aparecem mais frequentemente associadas às pesquisas orientadas para a organização das intervenções pedagógicas. Nos estudos dedicados à evolução conceitual predominam estratégias que permitem acompanhar a aprendizagem ao longo das atividades, embora sua incidência permaneça inferior à observada nos demais eixos.

Quando analisadas em conjunto, as Figuras 6, 8 e 9 evidenciam que os instrumentos metodológicos não representam apenas procedimentos técnicos. Sua seleção acompanha os diferentes modos de mobilização das concepções prévias, revelando estreita articulação entre objetivos investigativos, estratégias metodológicas e formas de interpretação da aprendizagem.

A convergência das evidências permite avançar para além da descrição das frequências observadas. As concepções prévias participam da definição dos problemas investigativos, orientam a seleção dos instrumentos metodológicos, organizam as

¹ Nota: Os valores apresentados correspondem ao número de estudos em que cada instrumento metodológico foi mobilizado em cada eixo investigativo. Como um mesmo estudo pode utilizar diferentes instrumentos e contemplar mais de um eixo de mobilização das concepções prévias, as frequências não são mutuamente exclusivas e, por essa razão, não correspondem aos valores apresentados na Figura 7.

intervenções didáticas e subsidiam a interpretação dos resultados. Assim, sua presença ultrapassa o plano empírico da investigação e estende-se à própria estrutura metodológica das pesquisas analisadas.

Essa proposição decorre da articulação entre diferentes níveis de análise desenvolvidos ao longo da investigação. A integração dos tipos de concepções (Figura 6), dos eixos de mobilização (Figuras 7 e 8) e dos instrumentos metodológicos (Figura 9) revelou regularidades que permitem compreender as concepções prévias como elementos organizadores das pesquisas analisadas.

Nesse contexto, distinguem-se dois níveis complementares de mobilização. No primeiro, as concepções prévias constituem objeto de investigação. No segundo, desempenham uma função organizadora, orientando a formulação dos problemas investigativos, a seleção dos procedimentos metodológicos, a organização das intervenções didáticas e a interpretação dos resultados. É essa passagem que fundamenta a síntese interpretativa que propõe compreendê-las como operadores epistemológicos e didáticos.

Concepções prévias como operadores epistemológicos e didáticos

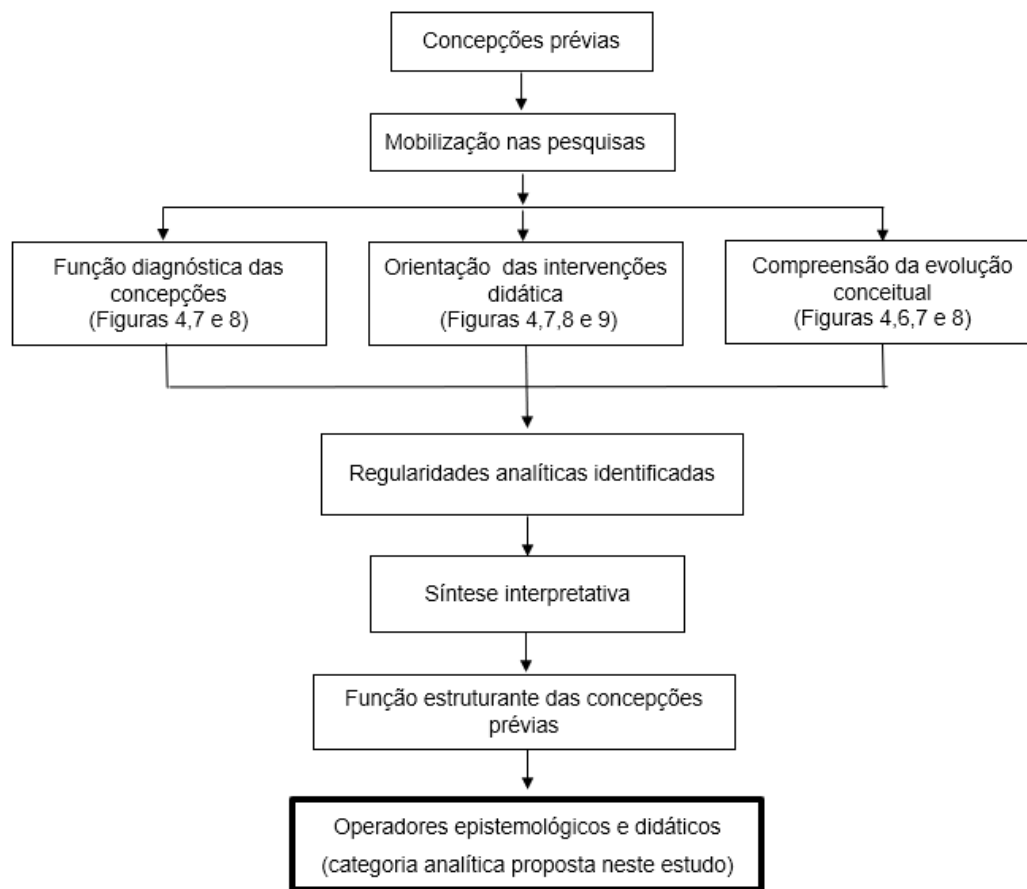
A Figura 10 não representa um resultado empírico adicional, mas uma síntese interpretativa construída a partir das regularidades identificadas nas Figuras 4, 6, 7, 8 e 9. Em conjunto, essas evidências revelam regularidades nos modos pelos quais as concepções prévias participam da função diagnóstica, da orientação das intervenções didáticas e da compreensão da evolução conceitual. Dessa articulação emerge a proposição de compreendê-las como operadores epistemológicos e didáticos.

A integração dessas evidências permite observar que as diferentes formas de utilização das concepções prévias não atuam de maneira isolada, mas se articulam na organização das pesquisas analisadas. Conforme o foco investigativo, elas assumem funções distintas: diagnóstica, orientadora das intervenções didáticas e analítica dos processos de evolução conceitual, preservando, entretanto, um papel comum na estruturação dos processos investigativos e pedagógicos. Essa convergência de funções fundamenta a síntese interpretativa representada na Figura 10.

Essa interpretação não decorre da predominância de um único eixo investigativo, tipo de concepção ou estratégia metodológica. Ao contrário, resulta da convergência de evidências produzidas por pesquisas que abordam diferentes conteúdos da Física, utilizam distintos procedimentos metodológicos e mobilizam as concepções prévias com finalidades diversas. É justamente essa recorrência, observada em contextos variados, que permite compreender sua função organizadora na produção do conhecimento em ensino de Física e fundamenta a proposição apresentada neste estudo.

Figura 10

Síntese interpretativa construída a partir das regularidades analíticas identificadas nas Figuras 4, 6, 7, 8 e 9.



Fonte: elaboração própria (2026).

A articulação das evidências indica que as concepções prévias desempenham funções que ultrapassam sua utilização tradicional como instrumentos de diagnóstico das ideias dos estudantes. As regularidades identificadas em diferentes níveis de análise sustentam a interpretação segundo a qual essas concepções exercem uma função estruturante na organização das pesquisas em ensino de Física. Assim, deixam de ser compreendidas apenas como objeto de investigação para participar da própria estruturação das investigações analisadas.

Tradicionalmente, as pesquisas sobre concepções prévias têm privilegiado sua identificação, buscando evidenciar erros, dificuldades ou interpretações divergentes do conhecimento científico. Embora essa abordagem tenha contribuído de maneira decisiva para a consolidação do campo, tende a restringir o potencial analítico dessas concepções ao tratá-las predominantemente como objetos de identificação.

A análise desenvolvida neste estudo amplia essa compreensão. As evidências reunidas mostram que as concepções prévias orientam a definição dos problemas investigativos, influenciam a seleção dos instrumentos metodológicos, organizam o planejamento das intervenções didáticas e subsidiam a interpretação dos resultados. A

categoria proposta emerge da interpretação dessas regularidades e não da identificação direta de uma propriedade empírica observável.

Nessa perspectiva, propõe-se compreendê-las como operadores epistemológicos e didáticos. A utilização do termo operador procura evidenciar que essas concepções exercem uma função organizadora tanto das pesquisas quanto das práticas pedagógicas.

No plano epistemológico, as concepções prévias orientam a formulação das questões de pesquisa, delimitam os fenômenos considerados relevantes, orientam a construção dos instrumentos metodológicos e condicionam os referenciais empregados na interpretação dos resultados. No plano didático, estruturam o planejamento das sequências de ensino, das atividades experimentais, das estratégias metodológicas e das diferentes formas de mediação observadas nas pesquisas analisadas. Em ambos os casos, deixam de representar apenas informações produzidas durante a investigação para assumir papel ativo na estruturação das práticas investigativas e pedagógicas.

Essa proposição dialoga com perspectivas que compreendem a aprendizagem como um processo dinâmico, contextual e não linear. As contribuições de Ausubel (2000), Mortimer (1995, 2000), diSessa (1993) e Vosniadou (1994, 2008) convergem ao reconhecer que diferentes formas de conhecimento coexistem e são mobilizadas conforme os contextos. A interpretação desenvolvida nesta investigação aproxima-se dessas perspectivas ao evidenciar que as concepções prévias exercem função organizadora não apenas dos processos de aprendizagem, mas também das formas pelas quais esses processos são investigados e pedagogicamente mediados.

A categoria operadores epistemológicos e didáticos proposta neste estudo não constitui um conceito previamente estabilizado no campo nem pretende configurar um novo modelo teórico acabado. Trata-se de uma construção analítica de segunda ordem, elaborada a partir das regularidades identificadas no conjunto investigado, cuja finalidade é oferecer um referencial para compreender as funções exercidas pelas concepções prévias na organização das pesquisas, sem substituir as interpretações já consolidadas na literatura.

Nessa perspectiva, a categoria proposta deve ser compreendida como um referencial analítico voltado à interpretação das regularidades identificadas neste estudo, e não como uma categoria universal generalizável indistintamente às pesquisas em ensino de Ciências.

As evidências produzidas mostram que as concepções prévias participam da definição dos problemas investigativos, da seleção dos procedimentos metodológicos, da organização das práticas pedagógicas e da interpretação dos processos de aprendizagem, configurando uma lógica relativamente estável que atravessa diferentes pesquisas, conteúdos e estratégias didáticas. Ao mesmo tempo, as evidências revelam uma assimetria importante: a predominância de estudos voltados ao diagnóstico e às intervenções didáticas, em contraste com a menor incidência de investigações dedicadas à evolução conceitual, indica que a produção científica nacional tem concentrado maior atenção na identificação e utilização das concepções prévias do que na compreensão de seus processos de reorganização ao longo da aprendizagem.

Além disso, embora não tenha constituído objeto específico desta investigação, as evidências sugerem que a natureza dos conteúdos da Física também pode influenciar os

modos de mobilização das concepções prévias, indicando que a estruturação das pesquisas resulta da articulação entre dimensões conceituais, metodológicas e didáticas. Essa constatação amplia o horizonte interpretativo do estudo e aponta possibilidades para futuras investigações.

Por fim, os resultados reforçam a necessidade de ampliar as abordagens teórico-metodológicas dedicadas ao estudo das concepções prévias. Mais do que identificar conhecimentos iniciais ou utilizá-los como fundamento para intervenções pedagógicas, torna-se necessário compreender como essas concepções se reorganizam ao longo do tempo, em diferentes contextos de ensino e sob distintas formas de mediação. O aprofundamento dessa agenda permitirá compreender com maior consistência não apenas como os estudantes aprendem Física, mas também como as pesquisas em ensino de Física podem produzir interpretações mais robustas sobre a construção do conhecimento científico escolar.

Considerações Finais

Este estudo analisou como as concepções prévias são mobilizadas nas pesquisas brasileiras em ensino de Física, buscando compreender seu papel para além de abordagens descritivas centradas na identificação das ideias dos estudantes. A partir da análise de um corpus composto por 201 estudos, complementada pela investigação qualitativa aprofundada de um conjunto analítico de 12 pesquisas, foi possível identificar regularidades nos modos pelos quais essas concepções participam da organização das práticas investigativas e pedagógicas desenvolvidas no campo.

As análises realizadas evidenciaram que as concepções prévias desempenham funções distintas, porém articuladas. Predomina sua mobilização para o diagnóstico das interpretações dos estudantes e para a organização das intervenções didáticas, enquanto a análise dos processos de evolução conceitual permanece relativamente menos explorada. Essa configuração revela que, embora o campo tenha consolidado estratégias para identificar e incorporar os conhecimentos prévios ao ensino, ainda dedica menor atenção à compreensão dos processos de reorganização conceitual que ocorrem ao longo da aprendizagem.

A análise integrada dos eixos investigativos, dos tipos de concepções e dos instrumentos metodológicos permitiu compreender que essas diferentes funções não ocorrem de maneira isolada, mas integram uma lógica relativamente estável de organização das pesquisas em ensino de Física. As evidências indicam que as concepções prévias participam da definição dos problemas investigativos, da seleção dos procedimentos metodológicos, da organização das intervenções didáticas e da interpretação dos resultados, ultrapassando sua função tradicional como objeto de investigação.

A convergência das evidências produzidas pela análise integrada do conjunto analítico sustenta a compreensão desenvolvida neste estudo, segundo a qual as concepções prévias podem ser compreendidas como operadores epistemológicos e didáticos. Essa categoria não corresponde a uma propriedade inerente às concepções

prévias nem a um conceito previamente consolidado na literatura. Trata-se de uma construção analítica elaborada a partir das regularidades identificadas nas pesquisas analisadas, cujo propósito é interpretar a função organizadora desempenhada por essas concepções na produção do conhecimento em ensino de Física.

Os resultados também evidenciaram uma assimetria importante. A predominância de pesquisas centradas no diagnóstico e na organização das intervenções didáticas, associada à menor incidência de estudos voltados à evolução conceitual, indica que a produção científica nacional ainda privilegia a identificação e a utilização das concepções prévias em detrimento da compreensão processual e longitudinal da aprendizagem. Esse resultado aponta a necessidade de ampliar investigações dedicadas ao acompanhamento sistemático dos processos de reorganização conceitual dos estudantes.

Como limitações, este estudo concentrou-se em produções acadêmicas brasileiras sobre concepções prévias no ensino de Física e realizou uma análise qualitativa aprofundada de um conjunto analítico de 12 pesquisas, selecionado intencionalmente entre os 201 estudos identificados no mapeamento sistemático. Essa opção metodológica privilegiou a profundidade interpretativa em detrimento da representatividade estatística do conjunto de estudos analisados. Assim, as interpretações desenvolvidas devem ser compreendidas no contexto específico das pesquisas analisadas, embora os critérios de seleção tenham buscado contemplar a diversidade de conteúdos da Física, estratégias metodológicas e formas de mobilização das concepções prévias identificadas na literatura.

Pesquisas futuras poderão ampliar esse quadro investigativo por diferentes caminhos, incorporando produções internacionais, analisando comparativamente distintas áreas das Ciências da Natureza, acompanhando longitudinalmente processos de evolução conceitual e aprofundando as relações entre conteúdos específicos da Física, estratégias metodológicas e formas de mobilização das concepções prévias.

Como síntese, este estudo propõe um referencial analítico para compreender as concepções prévias como operadores epistemológicos e didáticos na pesquisa em ensino de Física. Ao evidenciar que essas concepções participam da formulação dos problemas investigativos, da definição dos procedimentos metodológicos, da organização das intervenções didáticas e da interpretação dos processos de evolução conceitual, amplia-se a compreensão de sua função estruturante na produção do conhecimento da área.

Referências

- Amaral, E. M. R. do, & Mortimer, E. F. (2001). Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(3), 5–18. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4154>.
- Ausubel, D. P. (2000). *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. Plátano Edições.
- Cavalcante Júnior, J. G. (2019). *O uso de uma sequência didática para provocar uma mudança conceitual em estudantes da 1ª série do ensino médio, no ensino de mecânica*

(Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará). Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará. <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/67273>

Cerdeira, D. S. (2020). *Contribuições pedagógicas no ensino de calorimetria e transferência de calor* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, Amazonas). Repositório Institucional do Instituto Federal do Amazonas. <https://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/841>

Coutinho, F. A. (2005). *Construção de um perfil conceitual de vida* (Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais).

Covolan, S. C. T. (2003). *O conceito de entropia em um curso destinado ao Ensino Médio a partir das concepções prévias dos estudantes e da História da Ciência* (Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo).

diSessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10(2–3), 105–225. <https://doi.org/10.1080/07370008.1985.9649008>

Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5(1), 61–84. <https://doi.org/10.1080/03057267808559857>

Gomes, A. T. (2014). *Abordagem interdisciplinar a partir da temática energia: Contribuições para uma aprendizagem significativa na EJA* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul).

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (EBSE Technical Report EBSE-2007-01). Keele University & Durham University.

Moreira, M. A., & Greca, I. M. (2003). Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciência & Educação*, 9(2), 301–315. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200010>

Mortimer, E. F. (1995). *Conceptual change or conceptual profile change?* *Science & Education*, 4(3), 267–285. <https://doi.org/10.1007/BF00486624>.

Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Editora UFMG.

Motta, M. S., Basso, S. J. L., & Kalinke, M. A. (2019). Mapeamento sistemático das pesquisas realizadas nos programas de mestrado profissional que versam sobre a aprendizagem matemática na educação infantil. *ACTIO: Docência em Ciências*, 4(3), 204–225. <https://doi.org/10.3895/actio.v4n3.10456>.

Nardi, R., & Gatti, S. R. T. (2004). Uma revisão sobre as investigações construtivistas nas últimas décadas: Concepções espontâneas, mudança conceitual e ensino de ciências.

Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, 6(2). <https://doi.org/10.1590/1983-21172004060205>.

Novak, J. D. (1984). *Aprender a aprender*. Plátano Editora.

Oliveira, J. R. S. (2020). *Ensino de magnetismo por meio da aprendizagem baseada em equipes utilizando abordagens experimentais e lúdicas* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul).

Oliveira, J. P. de. (2020b). *O ensino das Leis de Newton por meio da utilização de aplicativos educacionais móveis criados no App Inventor 2* (Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná).

Pereira, J. C. P. (2022). *Proposta didática de atividades práticas de eletrodinâmica utilizando o simulador PhET Colorado* (Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná).

Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2008). *Systematic mapping studies in software engineering*. In *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE 2008)* (pp. 68–77). British Computer Society. <https://doi.org/10.14236/ewic/EASE2008.8>

Pimentel, E. C. B. (2007). *A Física nos brinquedos: O brinquedo como recurso instrucional no ensino da terceira lei de Newton* (Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal).

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>.

Prudêncio, M. E. D. (2017). *Contribuições para a superação dos obstáculos epistemológicos e didáticos presentes no ensino-aprendizagem da cinemática no ensino médio* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina).

Rosas, A. W. P. (2020). *Tópicos do eletromagnetismo abordados com uma sequência didática experimental para uma aprendizagem significativa no ensino médio* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA).

Sacristán, J. G., & Gómez, Á. I. P. (1998). *Compreender e transformar o ensino* (4ª ed.). Artmed.

Saib, E. N. (2018). *Simulações computacionais 3D como ferramentas de apoio ao ensino de Física* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES).

Santos, M. E. V. M. dos. (1991). *Mudança conceptual na sala de aula: Um desafio pedagógico*. Livros Horizonte.

Souza Júnior, J. P. de. (2006). *Ensino da Física e senso comum: As ideias prévias dos alunos do ensino médio e a aprendizagem de Física* (Dissertação de mestrado, Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, SP).

Viennot, L. (1979). Spontaneous reasoning in elementary dynamics. *European Journal of Science Education*, 1(2), 205–221. <https://doi.org/10.1080/0140528790010209>

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45–69. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90018-3)

Vosniadou, S. (Ed.). (2008). *International handbook of research on conceptual change*. Routledge.

Zimer, T. T. B. (2008). *Aprendendo a ensinar matemática nas séries iniciais do ensino fundamental* (Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-24062008-162627/publico/TeseTaniaBrunsZimer.pdf>

Contribuição de autoria (CRediT)

Sérgio Camargo: Conceptualization; Methodology; Supervision; Validation; Formal analysis; Writing – Review & Editing.

Lucas Emerson Buier: Investigation; Data curation; Formal analysis; Writing – Original Draft.

Tania T. Bruns Zimer: Conceptualization; Methodology; Validation; Writing – Review & Editing.

Declaração sobre conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses de natureza pessoal, acadêmica, profissional ou financeira que possam ter influenciado a realização desta pesquisa ou a interpretação de seus resultados.

Declaração de disponibilidade de dados de pesquisa

Os dados de pesquisa compreendem as planilhas utilizadas na identificação, seleção, codificação e classificação do corpus de 201 estudos e do conjunto analítico de 12 pesquisas. Esses dados poderão ser disponibilizados mediante solicitação justificada ao autor correspondente, pelo e-mail s.camargo@ufpr.br, observadas eventuais restrições relacionadas aos documentos analisados.

Declaração sobre o uso de Inteligência Artificial

Ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas exclusivamente para apoio à revisão linguística do manuscrito. Todo o conteúdo científico, incluindo concepção do estudo, análises, interpretações e conclusões, é de responsabilidade exclusiva dos autores.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.