

A Natureza da Ciência e a Formação Inicial de Professores: o estado do conhecimento a partir das atas do ENPEC (1997 a 2023)

Danielle Leitempergher Venson
Iône Inês Pinsson Slongo
Leonir Lorenzetti
Roberto Gonçalves Barbosa

Resumo

Este artigo apresenta o estado do conhecimento das pesquisas sobre Natureza da Ciência (NDC) na formação inicial de professores que ensinam Química, Física e Biologia, a partir de uma revisão das atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo bibliográfica, também denominada de pesquisa do estado do conhecimento. O foco esteve nos trabalhos completos disseminados em 14 edições do ENPEC, ocorridos entre 1997 e 2023, que discutiram sobre a NDC no âmbito da formação inicial de professores. O corpus da pesquisa foi composto por 32 trabalhos. A análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo bardiniana. De modo geral, os estudos analisados tiveram como objetivo identificar concepções de NDC de licenciandos, caracterizar limites e potencialidades das abordagens histórico-filosóficas e, em menor número, avaliar mudanças conceituais decorrentes de intervenções formativas. Os referenciais teóricos mais mobilizados foram autores como Lederman, Abd-El-Khalick e Matthews. A análise desses trabalhos identificou uma produção ainda incipiente sobre a temática, com baixa presença de intervenções formativas e predominância de estudos que somente descrevem concepções de NDC de licenciandos. Observou-se, também, forte concentração de pesquisas na região Sudeste e a recorrência de visões ingênuas sobre ciência entre os futuros professores, indicando limitada integração da NDC aos currículos de formação inicial. Os dados revelam a necessidade de maior articulação entre debates epistemológicos e práticas formativas nos cursos de licenciatura. Apesar disso, alguns estudos evidenciam potencialidades, como a possibilidade de avanços nas concepções dos licenciandos quando há propostas formativas sistematizadas e a existência de disciplinas de HFC que podem servir de ponto de partida para aprofundamentos.

Palavras-chave: Formação de Professores. Natureza da Ciência. História, Filosofia e Sociologia da Ciência. Ensino de Ciências.

Abstract

This article presents the state of knowledge regarding research on the Nature of Science (NOS) in the initial training of teachers who teach Chemistry, Physics, and Biology, based on a review of the proceedings of the National Meeting on Research in Science Education (ENPEC). It is a qualitative, bibliographic study, also referred to as state-of-knowledge research. The focus was on full papers published in 14 editions of ENPEC, held between 1997 and 2023, which addressed NOS within the context of initial teacher education. The research corpus consisted of 32 papers. Data analysis was conducted through Bardin's Content Analysis. In general, the studies analyzed aimed to identify pre-service teachers' conceptions of NOS, characterize the limits and potential of historical-philosophical approaches, and, to a lesser extent, evaluate conceptual changes resulting from formative interventions. The most frequently used theoretical frameworks were those of authors such as Lederman, Abd-El-Khalick, and Matthews. The analysis of these papers revealed that production on the topic is still incipient, with a low number of formative interventions and a predominance of studies that merely describe pre-service teachers' conceptions of NOS. It was also observed that research is heavily concentrated in the Southeast region and that naïve views of science remain common among future teachers, indicating limited integration of NOS into initial teacher education curricula. The findings highlight the need for greater articulation between epistemological debates and formative practices in teacher education programs. Despite this, some studies highlighted potentialities, such as the possibility of advances in pre-service teachers'

conceptions when systematic formative proposals are implemented, as well as the presence of HPS courses that may serve as a starting point for further developments.

Keywords: *Teacher Education. Nature of Science. History, Sociology and Philosophy of Science. Science Education.*

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores é um tema central nas discussões a respeito da qualidade da educação, especialmente no que diz respeito ao ensino de Ciências. A compreensão da Natureza da Ciência (NDC) é fundamental no fomento à aprendizagem não somente de conteúdos pelos educandos, mas também de atitudes críticas com relação ao conhecimento científico e seus modos de produção. Nesse sentido, a formação de professores necessita ir além da mera aquisição de informações, buscando desenvolver habilidades que permitam aos futuros educadores refletir sobre o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade e suas implicações éticas, sociais e ambientais.

No Brasil, muitos pesquisadores têm se dedicado a investigar o ensino de Biologia, Física e Química e, ao fazê-lo, têm sido unânimes em anunciar a importância do debate epistemológico nos espaços e tempos relativos à formação docente. Os pesquisadores argumentam que esse debate necessita estar devidamente articulado às práticas pedagógicas, tendo em vista superar o ensino tradicional, dogmático e memorístico que insiste em se manter na educação científica, em diversos âmbitos.

Ademais, eventos específicos da área de Educação em Ciências, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), têm sido um *locus* profícuo de discussões sobre o papel da ciência e da tecnologia. O ENPEC tem se destacado como um espaço privilegiado para a divulgação e discussão das pesquisas em Educação em Ciências. As atas do evento são uma rica fonte de informações que revelam os avanços, as tendências e os desafios enfrentados na Educação em Ciências. Dentre elas, destacam-se a Formação de Professores de Ciências no Brasil, que envolve análise de programas, políticas e práticas de formação de professores da área de Ciências; Desenvolvimento profissional de professores; saberes docentes e a História, Filosofia e Sociologia na Educação em Ciência, abarcando as pesquisas sobre políticas e práticas de inclusão de HFS da ciência na Educação em Ciências, considerações epistemológicas sobre produção e recepção de conhecimento científico e sua relação com a Educação em Ciências. Estudos como Gil-Pérez *et al.* (2001)¹, Gonçalves (2017)² e Teffen (2011)³ indicam que muitos cursos de formação de professores ainda apresentam lacunas significativas na abordagem da NDC. Muitas

¹ Daniel Gil-Pérez *et al.* "Para uma imagem não deformada do trabalho científico". *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

² Elisabete Alerico Gonçalves. "A Filosofia da Ciência e a Didática da Ciência na Formação de Professores". In *Anais do IV Congresso Nacional de Educação*. Campina Grande: Realize Editora, 2017.

³ Danielle Nicolodelli Teffen. "Mapas conceituais como ferramentas para a organização do conhecimento em uma disciplina sobre a história da física" (dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011).

vezes, a formação acadêmica se concentra em aspectos específicos das áreas do conhecimento, negligenciando o debate a respeito da essência do conhecimento científico, métodos de produção e validação e suas implicações na sociedade. Essa falta de uma abordagem integrada pode levar a concepções distorcidas sobre o que é a Ciência e como ela se desenvolve, comprometendo a capacidade dos futuros educadores de promover um ensino que estimule o pensamento crítico entre os alunos.

Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo identificar a natureza teórica, empírica e metodológica das pesquisas que abordam e articulam NDC e formação docente, por meio do estado do conhecimento da pesquisa sobre a NDC na formação inicial de professores que ensinam Ciência (Química, Física e Biologia), a partir da revisão das atas do ENPEC. Por meio dessa análise, buscamos identificar as ações promovidas na direção de articular o debate sobre a NDC à formação docente, na expectativa de contribuir para uma melhor compreensão sobre a ciência e o papel dos cientistas na produção científica. Nesta direção, a hipótese fundamental é de que um ensino de Ciências crítico e transformador depende, também, de uma “visão não deformada sobre a NDC” (Gil-Pérez *et al*, 2001)⁴.

2. BASES TEÓRICAS

Segundo Moura (2014)⁵, compreender e refletir sobre os diferentes elementos que compõem a construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico é objetivo dos estudos sobre NDC. Trata-se, pois, de estudar “sobre” a Ciência, e não exclusivamente estudar Ciências. Isto pode abranger questões como o método científico, consideradas questões internas, bem como questões externas, como a influência de elementos subjetivos no fazer científico, como influências sociais, culturais, religiosas e políticas na aceitação ou rejeição de ideias científicas.

Compreensão da natureza da Ciência é considerada um dos preceitos fundamentais para a formação de alunos e professores mais críticos e integrados com o mundo e a realidade em que vivem. Por isso, a defesa pela incorporação de discussões sobre a NDC no ensino tem sido uma constante em diversos âmbitos da educação, desde as políticas governamentais até as pesquisas acadêmicas. Neste caminho, tem-se destacado a importância da História e Filosofia da Ciência como uma das maneiras de promover uma melhor compreensão da natureza da Ciência, à medida que seus estudos historiográficos trazem elementos que subsidiam discussões acerca da gênese do conhecimento científico e os fatores internos e externos que a influenciam (Moura, 2014, p. 32-33)⁶.

⁴ Daniel Gil-Pérez et al. “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

⁵ Breno Arsioli Moura. “O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?” *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan | jun 2014

⁶ Breno Arsioli Moura. “O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?” *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan | jun 2014

Nesta direção, Gil-Pérez *et al.* (2001)⁷ consideram que seria razoável supor que pessoas com formação científica (Biologia, Física, Química), sendo elas professoras de Ciência, teriam adquirido e seriam, portanto, aptas a transmitir uma visão mais adequada sobre a construção do conhecimento científico. Entretanto, os autores alegam que esta não é a realidade. Os estudos realizados sobre o tema evidenciam que o ensino, estando incluso aqui o ensino superior, ainda transmite visões empírico-indutivistas sobre a Ciência, as quais têm pouca proximidade com a forma como são produzidos os conhecimentos científicos.

Compreender a Natureza da Ciência é uma condição essencial para o ensino de Ciências com enfoque crítico, investigativo e contextualizado. Lederman (2006)⁸ defende que professores com visões mais adequadas de Ciência tendem a promover práticas pedagógicas mais reflexivas, e que concepções ingênuas e simplistas da Ciência podem limitar o desenvolvimento do pensamento científico nos estudantes.

Segundo Gil-Pérez *et al.* (2001)⁹, pode ocorrer um entendimento de que o fato de alguns docentes terem uma visão rígida da Ciência não é nada importante, pois isso não os impede de “transmitir” conhecimentos científicos. Entretanto, esse tipo de educação meramente transmissora de conhecimentos resulta em limitações, evidenciadas pelas concepções epistemológicas inadequadas e até mesmo incorretas que impossibilitam, segundo os autores, um movimento de renovação da Educação em Ciências e do campo da Didática das Ciências.

Gil-Pérez *et al.* (2001)¹⁰ detalham sete características sobre a Ciência, identificadas na literatura especializada, que contribuem para o que chamam de “visões deformadas sobre NDC”. São elas:

- 1. Visão empírico-indutivista e ateórica:** concepção que destaca o papel “neutro” da observação e da experimentação, ignorando o papel da teoria e da hipótese no fazer científico;
- 2. Visão rígida (algorítmica, exata ou infalível):** compreende-se o “método científico” como um conjunto de regras e etapas a serem seguidas mecanicamente, limitando-se a um tratamento quantitativo de dados, esquecendo ou recusando tudo que se refere à dúvida, à criatividade e ao caráter tentativo da Ciência;
- 3. Visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada):** Ciência como mera transmissão de conhecimentos já estabelecidos, sem análise dos problemas e ocasiões que o produziram, não podendo, assim, compreender as limitações daquele conhecimento científico;

⁷ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

⁸ Norman G Lederman. “Nature of science: past, present and future”. In *Handbook of research on science education*, org. Sandra K Abell & Norman G Lederman. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

⁹ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

¹⁰ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

4. Visão exclusivamente analítica: a limitação do estudo do todo a um estudo das partes, num parcelamento limitador e simplificador;

5. Visão acumulativa e de crescimento linear: a ideia de que o desenvolvimento científico é fruto de um crescimento linear e puramente acumulativo, ignorando crises e fissões ocorridas na História da Ciência;

6. Visão individualista e elitista da Ciência: o conhecimento científico é tido como resultado do trabalho de poucos gênios isolados, sem considerar o trabalho coletivo e cooperativo, o intercâmbio entre equipes, com uma ideia de que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas;

7. Visão de uma Ciência socialmente neutra: ignorando-se as interrelações entre Ciência, tecnologia e sociedade, proporciona-se a imagem do cientista como um ser “acima do bem e do mal”, alheio ao mundo “comum”.

Estas visões, que podem aparecer isoladamente ou associadas, são socialmente aceitas e representam uma ideia ingênua do que seria o empreendimento científico. Gil-Pérez *et al.* (2001, p. 136)¹¹ apresentam, ainda, características da NDC percebidas por diferentes abordagens epistemológicas e, sem a intenção de produzir uma definição única e definitiva da natureza do conhecimento, apresentam alguns elementos que são recorrentes e contribuem para uma visão crítica da Ciência, quais sejam:

1. A recusa a um único ‘Método Científico’;
2. A recusa de um empirismo que entenda ser o conhecimento científico o resultado de inferências indutivas a partir de dados ‘puros’;
3. Destaca o papel atribuído ao pensamento divergente (na formulação de diversas hipóteses que devem guiar a investigação, e não o contrário);
4. A procura de coerência global com o corpo de conhecimentos vigente;
5. Compreensão do caráter social do conhecimento científico.

Discussões acerca da NDC possuem implicações diretas no ensino de Ciências, pois os professores de Ciências, assim como muitos materiais didáticos, replicam, intencionalmente ou não, determinadas concepções sobre a NDC para seus alunos. Nessa direção, El-Hani (2006)¹² argumenta que uma abordagem sociocultural da Ciência permite reconhecer o papel dos valores, da linguagem e das práticas sociais na constituição do conhecimento científico, ampliando a compreensão de Ciência como um empreendimento humano, situado historicamente e do qual pode decorrer uma educação científica crítica e socialmente situada.

De acordo com Guilbert e Meloche (1993)¹³, o debate sobre a compreensão das formas de construção do conhecimento científico é um debate não somente teórico, mas também prático. Com um maior entendimento acerca da natureza do trabalho científico, os professores de Ciências poderão se perguntar, conscientemente, o que pretendem potencializar em seus trabalhos com os estudantes, bem

¹¹ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

¹² Charbel Niño El-Hani. “Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior”. In *História e filosofia da ciência no ensino de ciências: da teoria à sala de aula*, org. Cibelle Celestino Silva. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

¹³ Louise Guilbert & Gilles Meloche. “L’idée de science chez des enseignants en formation: un lieu entre l’histoire des sciences et l’hétérogénéité des visions?” In *Didaskalia*, v. 2, p. 7-30, 1993.

como evitar abordagens e materiais didáticos que ignoram aspectos epistemológicos fundamentais à compreensão do fazer científico, tais como a não neutralidade da ciência, sua provisoriabilidade e as influências políticas, sociais e econômicas que recebe. A ausência desse debate na formação de professores e na educação científica escolar poderá contribuir significativamente para a transmissão de uma visão “deformada” da Ciência (Gil-Pérez *et al.*, 2001)¹⁴.

Gil-Pérez *et al.* (2001, p.139)¹⁵ alegam que, após realizado este trabalho de clarificação de visões deformadas de conhecimento científico, cabe aos professores fazerem propostas que se distanciam do que chamam de “habituais reducionismos” e incluem aspectos que diversas linhas de investigação têm assinalado como fundamentais para favorecer uma aprendizagem significativa das Ciências, isto é, para favorecer a construção de conhecimentos científicos”. É também nessa perspectiva que a formação continuada de professores se faz muito necessária.

Nessa direção, Martins (2015)¹⁶ chama atenção para a imprudência de se ensinar uma imagem única e idealizada da Ciência, desconsiderando sua diversidade metodológica, suas controvérsias internas e seus contextos históricos. Para o autor, promover uma visão mais adequada da Ciência deveria ser prioridade na Formação Inicial. Em sintonia com Gil-Pérez *et al.* (2001)¹⁷, Martins (2015)⁸ reforça a necessidade de incorporar, na formação de professores, espaços sistemáticos de discussões sobre a NDC, para superar visões simplistas que ainda persistem no ensino de Ciências.

Ao analisar diversos cursos de Física de universidades federais brasileiras, o estudo de Teffen (2011, p. 99)¹⁸ constatou haver lacunas na formação desses estudantes: “de cunho epistemológico em sua formação, não é de surpreender que esses profissionais propaguem em seu ensino visões de Ciência incompatíveis com a Filosofia da Ciência contemporânea”. Essa realidade também é observada por Gonçalves (2017, p.8)¹⁹, quando argumenta que:

¹⁴ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

¹⁵ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

¹⁶ André Ferrer Pinto Martins. “Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em ‘temas’ e ‘questões’”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 3, p. 703-737, dez. 2015.

¹⁷ Daniel Gil-Pérez *et al.* “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt>>. Acesso em: 23 ago. 2025.

¹⁸ Danielle Nicolodelli Teffen. “Mapas conceituais como ferramentas para a organização do conhecimento em uma disciplina sobre a história da física” (dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011).

¹⁹ Elisabete Alerico Gonçalves. “A Filosofia da Ciência e a Didática da Ciência na Formação de Professores”. In *Anais do IV Congresso Nacional de Educação*. Campina Grande: Realize Editora, 2017.

Observa-se que essa lacuna acontece em decorrência de fatores primordiais, como é o caso da ausência da HPS²⁰ na estrutura curricular dos cursos de formação de professores (licenciaturas). Além disso, a filosofia da ciência, assim como a história da ciência e a didática da ciência, por estarem implícitas em outras disciplinas, acabam por gerar um conhecimento superficial e simplista sobre ciência, distorcendo sua imagem. Verifica-se que essa tríade não é vista com a necessária relevância o que acaba por interferir no ensino das ciências, uma vez que todas estão interligadas e se retroalimentam, como mencionado anteriormente.

Portanto, está estabelecida na literatura a necessidade de reflexões acerca da NDC, em especial em cursos de licenciaturas, por ser também através dos professores que uma concepção de Ciência, tácita ou explícita, é compartilhada com os estudantes da Educação Básica e Superior, conforme aponta Abd-El-Khallick (2000)²¹.

Uma vez anunciada esta demanda, torna-se fundamental promover reflexões de natureza epistemológica, tanto na formação inicial quanto continuada de professores, em especial nas licenciaturas da área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), tendo em vista veicular, de forma consistente e fundamentada, uma compreensão mais adequada sobre a natureza do conhecimento científico, condição necessária à promoção de uma educação científica crítica e emancipadora.

Cabe apontar que, na revisão realizada, foram encontrados três trabalhos de revisão de literatura com temáticas da NDC, sendo eles “A Natureza da Ciência (NdC) em pesquisas em Educação em Ciências: investigando os anais do X ENPEC (2015)”²², que se tratou de uma revisão sobre todas as pesquisas apresentadas nas atas do X ENPEC com temas relacionados à NDC; “Percepções sobre a Natureza da Ciência e sobre o Cientista: uma revisão nas atas do ENPEC”²³, que realizou a busca no recorte temporal de 1997 à 2015, sem delimitação de sujeitos da pesquisa e “Abordagem referente à Natureza da Ciência e investigação científica: um levantamento a partir dos anais do ENPEC”²⁴, realizado no recorte temporal de 2015 a 2019. Os três trabalhos apresentam perspectivas de análise ou recortes temporais diferentes dos aqui realizados.

²⁰ HPS – History and Philosophy of Science Teaching (MATHEWS, 1994), isto é, História e Filosofia da Ciência (tradução nossa).

²¹ Fouad Abd-El-Khalick & Norman G. Ledermann. “Improving science teachers’ conceptions of nature of science: A critical review of literature” In *International Journal of Science Education*, v.22, n.7, p. 665-701, 2000.

²² Marsílvia Gonçalves Pereira & Sílvia Luzia Frateschi Trivelato. “A Natureza da Ciência (NdC) em pesquisas em educação em ciências: investigando os anais do X ENPEC (2015)” In *Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2023.

²³ Natália de Paiva Diniz & Mikael Frank Rezende Jr. “Percepções sobre Natureza da Ciência e sobre o Cientista: uma revisão nas atas do ENPEC”, In *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2017

²⁴ Rodrigo Pessoa & Mariana A.B.S. de Andrede & Daniela Lopes Rejan, “Abordagem referente à Natureza da Ciência e investigação científica: um levantamento a partir dos anais do ENPEC” In *Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2023.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Com o objetivo de analisar a produção histórica da área da Educação em Ciências socializada no ENPEC, que contemplou discussões sobre a NDC, no particular contexto da formação inicial de professores, foi realizada busca nas atas do evento, desde sua primeira edição, em 1997, até a mais recente disponível no período da constituição de dados desse estudo, ou seja, a edição de 2023. Desse modo, o estudo cobriu 27 anos de produção da comunidade científica nacional em Educação em Ciências. É importante destacar que a abrangência histórica do estudo é um fator importante para a relevância, uma vez que estes sinalizam para o desenvolvimento do campo do conhecimento e seu processo evolutivo na específica temática, mostrando onde estamos e por onde podemos seguir.

A pesquisa relatada é de natureza qualitativa, pois “trabalha com o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, correspondendo a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (Minayo, 2001, p. 21)²⁵. A pesquisa se identifica ainda como uma pesquisa bibliográfica, do tipo estado do conhecimento, ao consistir na “identificação, coleta, mapeamento e análise dos dados das produções científicas já publicadas sobre determinado tema. Trata-se da realização de um inventário, com a catalogação, o registro, a descrição, a enumeração e a avaliação do material coletado” (Rebolo; Francelino, 2022, p. 3)²⁶.

Para sua execução, uma pesquisa de estado do conhecimento segue algumas etapas importantes:

Definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas; Localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas, biblioteca eletrônica que possam proporcionar acesso a coleções de periódicos, assim como aos textos completos dos artigos; Estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o *corpus* do estado da arte; Levantamento de teses e dissertações catalogadas; [...] Leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área; Organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações; Análise e elaboração das conclusões preliminares (Romanowskil; Ens, 2006, p. 43)²⁷.

Para a identificação dos textos a compor o *corpus* do estudo, foram acessadas as atas relativas

²⁵ Maria Cecília de Souza Minayo (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

²⁶ Juliana Campos Francelino; Flavinês Rebolo. “Reflexões acerca das pesquisas denominadas Estado do Conhecimento”. In *EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação*, Porto Velho, v. 9, p. 1–14, jan/dez., 2022.

²⁷ Joana Paulin Romanowski & Romilda Teodora Ens. “As pesquisas denominadas do tipo ‘estado da arte’” In *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set. 2006.

às 14 edições do ENPEC ocorridas no período de 1997 a 2023 e disponíveis no site da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)²⁸. As buscas foram por trabalhos completos, apresentados na forma de Comunicações Orais e que tivessem como foco prioritário as concepções sobre a NDC em cursos de ensino superior de formação de professores de física, química e ciências biológicas.

Com o intuito de obter o maior número de resultados possíveis, foi realizada a leitura combinada de título, resumo e palavras-chave de cada um dos textos publicados, os quais deveriam conter uma ou mais das seguintes expressões: “Concepção”, “Concepções”, “Percepção”, “Percepções” e “Natureza da Ciência”, demonstrando relatar um estudo de natureza epistemológica e pedagógica, entrelaçadas. Foram identificados 32 trabalhos que passaram a compor o *corpus* da pesquisa.

É importante destacar que, nessa fase, algumas dificuldades de acesso aos textos foram encontradas, tendo em vista a digitalização das atas das primeiras edições, geradas em mídia, não disponibilizando a busca por palavras-chave. Nas atas da I ENPEC, o acesso deu-se a partir do download de um executável, disponibilizado unicamente na forma impressa, no ano de sua produção, em 1997. As atas da II a VII edição ainda não continham a ferramenta de busca, assim, a seleção deu-se a partir da modalidade de trabalho, em “Apresentações Orais”. A busca pelos textos deu-se por meio das expressões definidas acima, no localizador de palavras do próprio navegador. Particularmente nas atas da VI edição, não foi possível acessar dois trabalhos, pois os links disponibilizados não direcionaram para os trabalhos, que acabaram sendo eliminados. São eles: “Evolução das concepções de futuros docentes de física em um curso de formação inicial (Gatti; Silva; Nardi, 2007)²⁹” e “Concepções epistemológicas e ações didáticas: percepções docentes e discentes na formação de professores de ciências (Sebastiany *et al.*, 2007)³⁰”. Nas atas da VIII à XI edição, foi possível listar todos os trabalhos e a identificação dos textos foi realizada pelo buscador do navegador. Por fim, da XII à XIV edição, foram utilizadas as ferramentas de busca disponibilizadas no site das atas.

A análise de dados foi realizada com base na metodologia de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016)³¹, por meio de leitura sistemática, categorização e interpretação dos trabalhos selecionados. O processo iniciou-se pela pré-análise, etapa em que foi feita a organização do material empírico selecionado a partir dos anais do ENPEC.

Os trabalhos encontrados foram lidos, em um primeiro momento, os títulos para verificar se o foco estava nas concepções de NDC de discentes e docentes de diferentes segmentos educacionais. A partir

²⁸ <https://abrapec.com/enpec-edicoes-anteriores/>

²⁹ Sandra Regina Teodoro Gatti, Dirceu da Silva, Roberto Nardi. “Evolução das concepções de futuros docentes de física em um curso de formação inicial.” In *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Acesso indisponível. 2007.

³⁰ Ana Paula Sebastiany *et al.* “Concepções epistemológicas e ações didáticas: percepções docentes e discentes na formação de professores de ciências.” In *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Acesso indisponível. 2007.

³¹ Laurence Bardin. *Análise de Conteúdo*. (São Paulo: Edições 70, 2016).

dessa busca, foi possível identificar 94 trabalhos no recorte temporal definido, isto é, em 27 anos de pesquisa na área. Apesar da presença relativamente constante de trabalhos sobre o tema ao longo das edições do evento, não foi perceptível um aumento ou diminuição significativa com o passar dos anos. Ou seja, apesar da relevância crucial das discussões sobre a NDC para a constante melhoria do ensino de Ciências, não somente em termos de conteúdos científicos, mas, também, quanto à compreensão sobre como a Ciência e a Tecnologia funcionam, como o conhecimento científico é construído e se relaciona com a sociedade, os resultados obtidos em termos quantitativos ainda são modestos, descrevendo uma média de 6,7 trabalhos por edição do ENPEC.

Tendo em vista a diversidade de trabalhos localizados, optou-se por um *corpus* de análise constituído por investigações sobre as concepções de NDC de discentes de cursos de licenciatura em Física, Química e Ciências Biológicas. Essa escolha fundamentou-se em Lederman (2006)³² e Matthews (1994)³³, que constataram que as concepções de Ciência assumidas pelos professores influenciam diretamente suas decisões pedagógicas e, conseqüentemente, a forma como ensinam Ciência. Abd-El-Khallick (2000)³⁴ aponta, ainda, que professores que possuem visões inadequadas ou distorcidas sobre a Ciência tendem a reproduzi-las em sala de aula, disseminando ideias equivocadas entre os estudantes. Assim, entendeu-se que uma formação inicial que contemple o estudo crítico sobre a NDC poderá contribuir para que futuros professores incorporem em suas ações pedagógicas uma abordagem crítica e contextualizada da Ciência e do cientista, favorecendo também a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Portanto, adotando tais critérios, o *corpus* do estudo foi composto por 32 trabalhos que tratam da concepção de NDC de discentes dos cursos de licenciatura em Física, Química e Biologia. É importante sublinhar que a escassez de estudos sobre NDC seguiu em destaque no recorte sobre a formação de professores. Foi obtida a média de 2,3 trabalhos por edição do ENPEC analisada.

Em um segundo momento, os textos foram organizados segundo descritores previamente definidos, que orientaram a análise dos dados, sendo eles: ano e edição do ENPEC, autores do trabalho, instituição de origem do primeiro autor, região do país a que pertence a instituição, curso de licenciatura, objetivos da pesquisa, principais referenciais teóricos, metodologia da pesquisa: sua natureza e tipo de pesquisa (descritiva ou interventiva), sujeitos da pesquisa, instrumentos de constituição e técnica de análise de dados, contribuições e potencialidades do trabalho, e por fim, limitações e dificuldades apontadas pelos estudos.

³² Norman G Lederman. "Nature of science: past, present and future". In *Handbook of research on science education*, org. Sandra K Abell & Norman G Lederman. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

³³ Michael Robert Matthews. *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. (London: Routledge, 1994).

³⁴ Fouad Abd-El-Khalick & Norman G. Ledermann. "Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of literature" In *International Journal of Science Education*, v.22, n.7, p. 665-701, 2000.

Na etapa de tratamento dos resultados e interpretação, os dados categorizados foram analisados à luz dos referenciais teóricos, levando-nos ao alcance dos objetivos desta pesquisa, quais sejam, a identificação de padrões, lacunas e tendências na produção acadêmica disseminada no ENPEC, sobre concepções da Natureza da Ciência apresentadas por professores de física, química e ciências biológicas em cursos de formação inicial.

O quadro 01 apresenta a lista dos trabalhos que integraram o *corpus* desta pesquisa. Os textos foram identificados por um código alfanumérico (T01, T02, T03...T32), conforme apresentado, juntamente com o link do trabalho, para o leitor ter acesso.

Quadro 1: IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS COMPLETOS POR EDIÇÃO DO ENPEC

CÓDIGO EDIÇÃO (ANO) ³⁵	TÍTULO	AUTORES
T01 III (2001)	Concepções de estudantes de física sobre a natureza da ciência e sua transformação por uma abordagem contextual do ensino de ciências.	Teixeira, Elder Sales; El-Hani, Charbel Ninõ; Freira Jr, Olival.
T02 III (2001)	Concepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre a natureza do conhecimento científico.	Borges, Regina Maria Rabello; Borges, Karine Rabello.
T03 IV (2003)	Reflexões sobre a Natureza da Ciência em um curso de formação de professores.	Peixoto, Hebe Ribeiro da Cruz; Marcondes, Maria Eunice Ribeiro.
T04 IV (2003)	A busca de um diálogo sobre a natureza do conhecimento científico e a relação CTSA na formação de professores (as) de ciências e biologia.	Brito, Luisa Dias; Souza, Marcos Lopes de; Freitas, Denise de.
T05 V (2005)	A concepção de neutralidade e objetividade da Ciência e tecnologia na formação de professores de Ciências: argumentos para a inserção da história e sociologia da Ciência na construção do conhecimento científico.	Gurgel, Célia Margutti do Amaral; Mariano, Gláucia Elaine.
T06 V (2005)	As concepções pedagógicas de ciência de licenciandos em física e as suas relações com a formação do sujeito proposta pelas diretrizes dos PCNs do ensino médio.	VIEIRA, Rodrigo Drumond; VILLANI, Carlos Eduardo Porto; NASCIMENTO, Silvania Sousa do.
T07 VI (2007)	Concepções sobre a Natureza das Ciências apresentadas por licenciandos no Rio de Janeiro: um estudo de caso.	Ramos, Leonard dos Santos; Cunha e Melo, Paula Leite da; Teixeira, Flávio Martins.
T08 VII (2009)	Concepção de Natureza da Ciência e a educação científica na formação inicial.	Scheid, Neusa Maria John; Persich, Gracieli Dall Ostro; Krause, João Carlos.
T09 VII (2009)	Percepções acerca da Ciência e da Tecnologia de alunos de licenciatura em ciências biológicas tendo em vista os estudos ciência-tecnologia-sociedade (CTS)	Esteves, Simone de Araújo; Moura, Dácio Guimarães de.
T10 VIII (2011)	(Re) significando concepções de Ciências de futuros professores de Química.	Nascimento, Diego Vinicius; Pena, Grazielle Borges de Oliveira.
T11 VIII (2011)	A evolução das concepções sobre a Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Química.	Junqueira, Marianna Meirelles; Maximiano, Flavio Antonio.
T12 VIII (2011)	Natureza da Ciência na licenciatura em Física do IFRN: comparando ingressantes e concluintes.	Oliveira, Wesley Costa De; Ferreira, Juliana Mesquita Hidalgo.
T13 VIII (2011)	Reflexões sobre a natureza da ciência na formação inicial de professores de Física.	Hygino, Cassiana Barreto; Linhares, Marília Paixão.
T14 IX (2013)	Desenvolvimento conceitual na formação inicial de professores de Química: evolução de concepções sobre a natureza da ciência orientada por um programa em História da Química.	Nascimento, Hemerson Henrique Ferreira do; Almeida, Maria Angela Vasconcelos de; Campos, Angela Fernandes.
T15 IX (2013)	Um olhar na Licenciatura em Ciências: Investigando crenças dos professores em formação sobre natureza da ciência e relações CTSA.	Colagrande, Elaine Angelina; Rangel, Flaminio de Oliveira; Leite, Luiz Omir de Cerqueria.

³⁵ Ao clicar no código do trabalho ou na edição do evento, você será direcionado ao arquivo digital nas atas do ENPEC

CÓDIGO EDIÇÃO (ANO) ³⁵	TÍTULO	AUTORES
T16 IX (2013)	Concepções de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESB sobre a importância da HFC na sua formação docente.	Almeida, Keici Silva de; Oliveira, Mário Cézar Amorim de.
T17 X (2015)	Concepções de Ciência e Cientista entre Licenciandos em Química: uma comparação entre alunos do primeiro e do último ano.	Gomes, Carollindes Julia Corrêa; Stranghetti, Natalia de Paula; Ferreira, Luiz Henrique.
T18 X (2015)	Concepções sobre a Natureza da Ciência: a trajetória dos estudantes de um curso de evolução dos conceitos da Física.	Pena, Fábio Luís Alves; Teixeira, Elder Sales.
T19 X (2015)	Formação de professores: A visão de cientista entre graduandos dos cursos de licenciaturas da área de Ciências	Silva, Nathália Vieira; Mirça, Jenyffer Soares Estival; Freitas, Bruce Sanderson Prado; Goldschmidt, Andréa Inês.
T20 X (2015)	Perfil inicial sobre a construção do conhecimento científico - um estudo com futuros professores em Ciências da Natureza	Colagrande, Eline A; Martorano, Simone A a; Arroio, Agnaldo.
T21 X (2015)	Problematização de construções históricas sobre a Ciência e a Tecnologia por licenciandos: análise a partir de uma proposta de estágio	Binatto, Priscila Franco; Santos, Ana Cristina Duarte; Teixeira, Paulo Marcelo Mariani
T22 XI (2017)	O que pensam futuros professores de Biologia sobre a ciência?	Silveira, Maria Flávia Pardo; Silva, Peterson Fernando Kepps da; Schwantes, Lavinia.
T23 XII (2019)	Influência de um caso contemporâneo para as discussões e reflexões sobre a Natureza da Ciência.	Silva, Cristiane Martins da; Amorim, Gustavo Silva de; Firme, Ruth do Nascimento.
T24 XII (2019)	Visões acerca da Natureza da Ciência de formandos de um curso de Licenciatura em Química.	Portugal, Khalil Oliveira; Broietti, Fabiele Cristiane Dias.
T25 XII (2019)	Nos muros da Ciência: Uma análise das visões de Ciência de Licenciandos em Química em um projeto intercultural com o grafite.	Silva, Ayeska Monielly; Silva, Gabriela Fernanda Adevides da; Paixão, Guilherme Augusto; Moura, Cristiano.
T26 XII (2019)	Ideias de Licenciandos em Química sobre Ciências.	Lima, Rachel Rodrigues; Justi, Rosária.
T27 XIII (2021)	Das concepções de Ciência às concepções de ensino e aprendizagem de futuros professores de ciências: relações possíveis	Silva, Francisco Sidomar Oliveira da; Nicolli, Aline Andréia.
T28 XIII (2021)	Relação entre cientificismo e concepções sobre fatos “comprovados cientificamente”	Maximilla, Naiana; Nunes, Douglas Silva; Silva, Peterson Fernando Kepps da; Schwantes, Lavinia.
T29 XIII (2021)	Investigando as ideias dos futuros professores de química sobre ciências.	Ornellas, Janaína Farias de; Nascimento, Wilson Elmer.
T30 XIII (2021)	Impacto de uma atividade investigativa nas visões de Natureza da Ciência de licenciandos de um curso de Química.	Zytkuewicz, Matheus Almeida Bauer; Bego, Amadeu Moura.
T31 XIV (2023)	Mudanças na concepção de Ciência na formação inicial de professores de Biologia.	Silva, Mayara Rosseti; Scarabotto, Beatriz Penha; Bianchi, Catarina Martins; Fiadi, Érica; Romanato, Victor Hugo Rosa; Pechliye, Magda Medhat.
T32 XIV (2023)	Visões sobre Ciência e trabalho científico: compreensões de estudantes e egressos do curso de licenciatura em ciências biológicas quanto à natureza da ciência.	Moreira, Pâmela Aparecida de Andrade; Nascimento, Luciana de Abreu.

Fonte: os autores (2025)

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Apesar do histórico reconhecimento de que a História, Filosofia e Sociologia da Ciência e as discussões relativas às concepções sobre a NDC devem fazer parte da formação inicial e continuada de

professores, as pesquisas realizadas na área seguem sinalizando sua parcimoniosa presença nesses espaços formativos. O presente estudo reforça essa leitura da realidade, conforme dados abaixo.

4.1 A PESQUISA SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA NA LINHA DO TEMPO

Os 32 trabalhos analisados dividem-se, na linha do tempo, da seguinte forma.

Gráfico 1: Linha do tempo dos trabalhos selecionados por edição do ENPEC



Fonte: os autores (2025)

Como é possível observar, o tema esteve ausente nas duas primeiras edições do evento, adentrando os anos 2000, com uma frequência bastante reduzida e segue neste ritmo em praticamente todas as demais edições. Ou seja, não se evidenciou uma tendência de crescimento do número de trabalhos sobre a temática ao longo dos 27 anos, entretanto, o tema é recorrente, estando presente em 12 das 14 edições do evento já analisadas.

Lederman (2006)³⁶, Matthews (1994)³⁷ e Abd-El-Khallick (2000)³⁸, entre outros, ressaltam a importância da realização de pesquisas, inclusive de intervenção, que abordem a NDC, em especial na formação de professores. No entanto, conforme observado no gráfico 1, o número de trabalhos com este foco, apresentados no ENPEC ao longo de mais de duas décadas, revela uma persistente escassez de discussões relativas à temática, indicando uma lacuna significativa que a área precisa superar.

4.2 AS PALAVRAS-CHAVE

Em pesquisas, como trabalhos apresentados em eventos ou artigos em periódicos, as palavras-chave possibilitam uma aproximação com a especificidade da pesquisa, seu tema ou foco principal. Elas são essenciais porque facilitam a organização e o acesso ao conhecimento produzido continuamente. A combinação de palavras-chave funciona como um mapa de conceitos ou pequenas frases que traduzem o

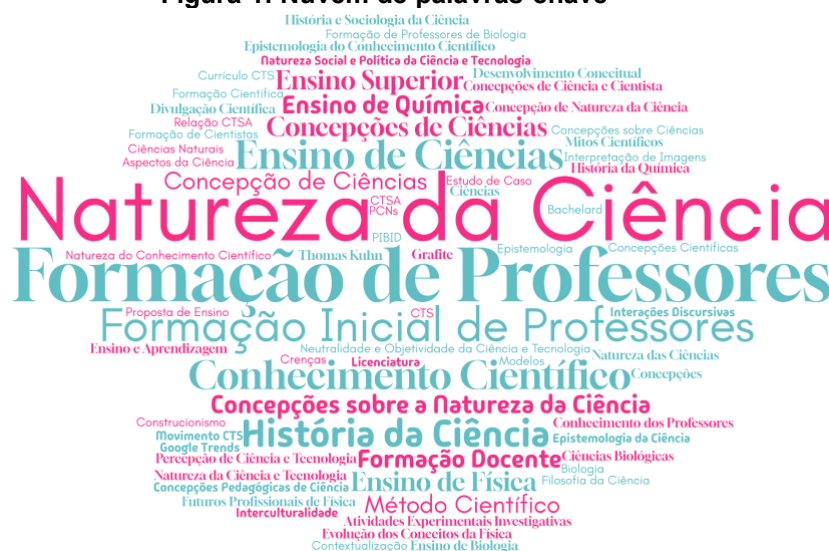
³⁶ Norman G Lederman. "Nature of science: past, present and future". In *Handbook of research on science education*, org. Sandra K Abell & Norman G Lederman. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

³⁷ Michael Robert Matthews. *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. (London: Routledge, 1994).

³⁸ Fouad Abd-El-Khallick & Norman G. Ledermann. "Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of literature" In *International Journal of Science Education*, v.22, n.7, p. 665-701, 2000.

escopo do estudo realizado. Com o objetivo de explicitar a centralidade da pesquisa sobre NDC e suas conexões com temáticas de interface, foi realizada a identificação das palavras-chave dos trabalhos que compuseram o *corpus* desta pesquisa e que possuíam esse elemento pré-textual, destacando que foi somente a partir da IV edição do ENPEC que as palavras-chave passaram a ser elementos obrigatórios. Verificamos que, entre os trabalhos analisados, somente dois trabalhos (T01, T02) não as possuíam. A coleta deste dado levou a um total de 71 palavras-chave distintas, as quais foram utilizadas para produzir uma nuvem de palavras, com o auxílio da ferramenta wordclouds.com, que analisa as palavras que se repetem e sua frequência. Assim, a dimensão das palavras representadas na nuvem está relacionada com a sua recorrência, isto é, quanto maior for o número de recorrências, maior a dimensão da palavra. Desse modo, a nuvem de palavras explicita possíveis tendências, temas ou conceitos prevalentes no conjunto das pesquisas em análise. Os resultados obtidos estão expressos na figura 1.

Figura 1: Nuvem de palavras-chave



Fonte: os autores (2025)

4.3 INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR E SUAS REGIÕES

Ao analisar a distribuição dos trabalhos em relação às IES e regiões do Brasil, foram obtidos os dados expressos no quadro a seguir.

Quadro 2: Distribuição dos trabalhos selecionados por IES e região do Brasil

REGIÃO	INSTITUIÇÃO	TRABALHOS
Sudeste 17 trabalhos	USP – Universidade de São Paulo	3 (T03; T11; T20)
	UFSCar – Universidade Federal de São Carlos	2 (T04; T17)
	Unimep – Universidade Metodista de Piracicaba	1 (T05)
	UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro	1 (T07)
	UENF – Universidade Federal do Norte Fluminense Darcy Ribeiro	1 (T13)
	UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo	1 (T15)
	UFU – Universidade Federal de Uberlândia	1 (T25)
	UPM – Universidade Presbiteriana Mackenzie	1 (T31)
	CEFETMG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	1 (T09)
	UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais	2 (T06, T26)

REGIÃO	INSTITUIÇÃO	TRABALHOS
	UFTM – Universidade Federal do Triângulo Mineiro	1 (T29)
	UNESP – Universidade Estadual Paulista	1 (T30)
	IFSULDEMINAS – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas	1 (T32)
Nordeste 7 trabalhos	UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco	2 (T14; T23)
	UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana	1 (T01)
	UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte	1 (T12)
	UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	1 (T21)
	UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz	1 (T16)
	UFBA – Universidade Federal da Bahia	1 (T18)
Sul 5 trabalhos	PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	1 (T02)
	Urisan - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões	1 (T08)
	FURG – Universidade Federal do Rio Grande	2 (T22, T28)
	UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná	1 (T24)
Centro-oeste 2 trabalhos	UFG – Universidade Federal de Goiás	1 (T19)
	UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso	1 (T10)
Norte 1 trabalho	UFAC – Universidade Federal do Acre	1 (T27)

Fonte: os autores (2025)

É importante destacar que todas as regiões do país estão representadas por um total de 26 IES. Há uma dispersão da produção nacional, quando analisada a distribuição por IES. Observa-se que somente cinco instituições produziram mais de um trabalho, enquanto 21 produziram somente um trabalho. Como já apontado por outros estudos da área da Educação em Ciências como Lorenzetti e Delizoicov (2007)³⁹, Teixeira (2009)⁴⁰ e Shigunov Neto e Megid Neto (2025)⁴¹, há uma concentração maior de trabalhos nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Dos trabalhos analisados, mais de 50% foram de universidades do Sudeste brasileiro. Um possível motivo para essa ocorrência é o fato de que a região concentra o maior número de cursos de graduação e pós-graduação na área de Ensino de Ciências.

4.4 OBJETIVOS DOS TRABALHOS

Considerando que os objetivos de uma investigação devem dizer com clareza o que será feito e por quê, eles se tornam um guia para todas as etapas da pesquisa e traduzem o que se pretende alcançar com o estudo. Assim, analisar os objetivos das pesquisas foi fundamental no sentido de melhor compreender o campo de estudo e sua evolução. O Quadro 3 aglutina os objetivos propostos pelas 32 pesquisas sobre a NDC, que estão divididos nas seguintes categorias.

Quadro 3: Objetivos dos trabalhos e tipos de pesquisa (descrição ou intervenção)

Categorias	Objetivos	Tipos de pesquisa	Trabalhos	Total
------------	-----------	-------------------	-----------	-------

³⁹ Leonir Lorenzetti & Demétrio Delizoicov. A produção acadêmica brasileira em educação ambiental. In: Anais do CONGRESSO EUROPEO CEISAL DE LATINOAMERICANISTAS, 5., 2007, Bruxelas.

⁴⁰ Paulo Marcelo Marini Teixeira. "Pesquisa em ensino de biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses" (tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 2009).

⁴¹ Alexandre Shigunov Neto & Jorge Megid Neto. "Estudo da produção acadêmica em Educação em Ciências no Brasil em programas de Pós-Graduação da Área 46 da Capes (2001-2018)" In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 51, e281080, 2025.

1. Concepções sobre a NDC de estudantes de licenciatura	Levantamento das concepções sobre a NDC de licenciandos em diferentes etapas dos cursos.	Descrição	T02, T05, T07, T08, T09, T12, T15, T16, T17, T19, T20, T21, T22, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T32	120
	Levantamento, com variações de ênfases, das concepções dos alunos antes e depois da oferta de uma disciplina específica com abordagem histórico-filosófica, em alguns estudos também denominada de “abordagem crítica” da ciência.	Intervenção	T01, T03, T10, T11, T13, T14, T18, T23, T30, T31	10
2. Relações entre concepções de NDC e a prática docente	Análise das relações entre as concepções de ciência e práticas pedagógicas dos licenciandos.	Descrição	T06	1
3. Limitações a uma abordagem crítica da NDC	Identificação de aspectos que se mostraram obstáculos à aquisição de novas compreensões sobre a NDC.	Descrição	T04	1

Fonte: os autores (2025)

Na Categoria “Concepções sobre a NDC de estudantes de licenciatura”, identificou-se que ela incorporou 30 dos 32 trabalhos analisados, subdividindo-se em duas subcategorias. Na primeira subcategoria estão enquadrados o maior número de trabalhos que analisam concepções de estudantes de NDC, havendo trabalhos que fizeram esta análise com um grupo de licenciandos e havendo trabalhos que efetuaram comparações das concepções de licenciandos ingressantes e concluintes. Nesta subcategoria, os trabalhos apresentavam o objetivo de constatar as concepções dos estudantes, sem pretensão de alterá-los. Na segunda subcategoria, enquadram-se pesquisas de intervenção, com o pesquisador aplicando uma prática, direcionando os estudantes à reflexão crítica acerca de suas concepções de NDC, buscando possibilitar uma visão mais crítica e reflexiva e, posteriormente, analisando se esse refinamento de concepção se efetivava ou não.

Na Categoria 2: “Análise das relações entre as concepções de ciência e práticas pedagógicas dos licenciandos”, buscou-se relacionar as concepções de NDC apresentadas pelos licenciandos com suas práticas pedagógicas.

Já na Categoria 3: “Identificação de aspectos que se mostraram obstáculos à aquisição de novas compreensões sobre a NDC”, conta com apenas uma pesquisa, T04, que buscou identificar quais os empecilhos para que os estudantes de licenciatura alterem suas concepções pré-estabelecidas de NDC

Ao realizar análise dos trabalhos, algumas questões foram apontadas pelos próprios autores, como pontos de atenção, por exemplo, a preocupação acerca do uso de questionários para averiguar as concepções de NDC dos estudantes.

Apesar dos resultados animadores, é necessário termos em mente as limitações de instrumentos deste formato, como a possível discrepância entre as visões dos estudantes que escreveram suas respostas e entre aquilo que eles manifestam quando entrevistados (Lederman e O'Mallys APUD Lederman), indicando uma certa dissociação entre o que é

manifesto e as verdadeiras concepções dos estudantes. Também não podemos esquecer que nossos conhecimentos implícitos podem influenciar na interpretação dos resultados, significando que a imagem que nos parece “correta” induz a impressão de um conhecimento único e mais correto, o que não é real e não deve ser interpretado desta maneira (T07, p.8).

Outra questão identificada em T12 (p.1) é que “Nota-se, ainda, que a incidência de visões, como, por exemplo, a de que ‘leis científicas são verdadeiras, porque são comprovadas experimentalmente’, é maior entre os concluintes do que entre os iniciantes”. Portanto, estariam os próprios cursos de licenciatura contribuindo para esta visão distorcida sobre a Ciência? Isso pode ser um obstáculo à formação crítica dos professores de Ciências, sendo necessárias disciplinas que incitem reflexões sistemáticas e aprofundadas, que favoreçam o desenvolvimento de uma visão crítica acerca do fazer científico.

Como apontado em T23:

É necessário que os cursos de graduação promovam discussões sociais e filosóficas em torno da história da Ciência, para que os futuros docentes desenvolvam sua prática pedagógica de forma contextualizada, com uma maior amplitude de como se deu o processo de desenvolvimento do conhecimento científico com toda sua complexidade, suas controvérsias e suas repercussões ao longo da história (T23, p.10).

De um modo geral, as pesquisas analisadas apontam para a mesma direção: a necessidade de que os professores sejam formados dentro de uma visão crítica sobre ciência, contudo, isto só será possível através da inclusão de disciplinas e outras atividades curriculares que abordem a Sociologia, Filosofia e História da Ciência e da Tecnologia, criando momentos pedagógicos capazes de promover o estudo dos caminhos históricos que essa atividade humana tem percorrido e, assim, promover uma visão crítica sobre o fazer científico no tempo presente. Além disso, que os livros didáticos e outros materiais de apoio aos professores sejam portadores deste mesmo objetivo, oferecendo, além de temas filosóficos, históricos e epistemológicos, também alternativas ao trabalho pedagógico que tenham o compromisso de promover visões mais adequadas sobre a NDC, em todos os segmentos educacionais (Delizoicov; Slongo; Hoffmann, 2011)⁴² (Santos; Rosa; Hoffmann, 2018)⁴³. O professor balizado para uma visão crítica, histórica e filosoficamente situada de Ciência e da Tecnologia poderá praticar um ensino que possibilite aos seus alunos uma visão com essas características.

Entretanto, apesar do consenso entre as pesquisas, cabe pontuar uma lacuna: em sua grande maioria, elas apresentam um retrato da realidade, trazendo principalmente a descrição de concepções de

⁴² Nadir Castilho Delizoicov; Iône Ines Pinsson Slongo; Marilisa Bialvo Hoffmann. “História e Filosofia da Ciência e Formação de Professores: A proposição dos cursos de licenciatura em ciências biológicas do sul do Brasil”. In: X Congresso Nacional de Educação.

⁴³ João Vicente Alfaya dos Santos; Marcelo D’Aquino Rosa; Marilisa Bialvo Hoffmann. “Concepções acerca da Natureza da Ciência e da ética científica em estudantes e egressos de um curso de ciências biológicas”. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*. Vol. 8 (2018): 43-58.

estudantes acerca da NDC, havendo poucos trabalhos com propostas de intervenção pedagógica que visem transformar as visões dos estudantes em visões críticas. Nesse sentido, destacamos a importância de desenvolver proposta de intervenção pedagógica em distintos contextos escolares.

Os trabalhos em questão são otimistas quanto ao potencial de atividades pontuais ou disciplinas curriculares na ressignificação das concepções de Ciência dos estudantes, entretanto, admitem que apenas uma disciplina ou atividade isolada não é suficiente para os estudantes fazerem reflexões mais profundas acerca das suas crenças e concepções sobre a NDC. Sugerem que abordagens histórico-filosóficas sejam promovidas ao longo da formação dos professores (inicial e continuada) e não simplesmente em momentos específicos. Identificam, também, uma certa resistência dos estudantes em renunciar a certas concepções já bem estabelecidas, desde a sua formação básica, conforme apresentado em T03:

Chamou a atenção o fato dos alunos-professores terem aceitado e gostado muito de algumas atividades, e de terem detestado, e mesmo não aceitado participar de outras. A experiência que discutiu a influência de concentrações de reagentes na rapidez de formação do enxofre foi uma das mais rejeitadas. Uma possível explicação seria a explicitação e exposição da existência de concepções químicas alternativas referentes a cinética química, que causou um desequilíbrio muito grande. Mesmo tendo percebido, após tratamento dos dados experimentais, que os dados não eram de má qualidade, os alunos se recusaram a aceitá-los como válidos, talvez porque isso implicasse no reconhecimento de falta de conhecimento químico (T03, p.10).

A observação das autoras demonstra, mais uma vez, a importância de se trabalhar a NDC na formação de professores e sobre como esse trabalho deve ser contínuo e intrínseco ao currículo e não unicamente como atividade pontual ou somente com uma disciplina específica e episódica, ao longo da formação. Os trabalhos e pesquisas da área, no escopo analisado, demonstram uma fragilidade: não atendem à demanda de explicar de que modo a formação de professores pode produzir concepções mais sofisticadas sobre a NDC de maneira que, quando esses profissionais ingressarem nas escolas, não reproduzam imagens distorcidas sobre a Ciência, a Tecnologia e o/a cientista.

4.5 SOBRE A METODOLOGIA DAS PESQUISAS ANALISADAS

A prioridade por analisar as decisões metodológicas prendeu-se ao objetivo de identificar a forma como o campo conduz suas pesquisas, a qual reflete a lógica interna deste campo do conhecimento. Ou seja, tomamos como pressuposto que a metodologia é um desdobramento dos pressupostos epistemológicos e teóricos de qualquer pesquisa, sua concepção sobre o que é o conhecimento e como ele pode ser validado. Assim, pesquisas de cunho quantitativo valorizam geralmente a mensuração e a

generalização, enquanto as pesquisas qualitativas buscam compreender, em profundidade, os fenômenos, seus contextos e as experiências subjetivas (Gamboa, 2013)⁴⁴.

Analisando os 32 trabalhos que integram o corpus, observou-se que 24 trabalhos não apresentam a metodologia da pesquisa em tópico específico, explicitam os instrumentos utilizados na constituição de dados.

4.5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Com relação à natureza da pesquisa, os trabalhos se dividiram da seguinte forma

Quadro 4: Natureza das pesquisas, conforme declaradas pelos autores

Natureza da pesquisa	Trabalhos	Total
Não explicitaram a natureza da pesquisa.	T04, T05, T07, T10, T12, T15, T17, T20, T22, T24, T26, T28, T31, T32	14
Natureza qualitativa	T02, T03, T06, T13, T14, T16, T18, T21, T23, T25, T27, T29, T30	13
Qualitativos com medidas quantitativas	T09, T11, T19	3
Quanti-qualitativo	T08	1
Quali-quantitativo	T01	1

Fonte: os autores (2025)

Esses são indícios de que a área necessita aprofundar o debate sobre o tipo de pesquisa que realiza, uma vez que definir sua natureza é uma decisão que repercute em todo o processo de pesquisa, não é mera formalidade acadêmica. O dado que chama a atenção é que 14 trabalhos não mencionam sua natureza e é esta que definirá o tipo de dado a ser constituído. Se a opção for por um estudo qualitativo, muito mais do que a quantidade, interessará “o porquê” e “o como” do fenômeno em evidência, traduzido em significados, experiências e contextos. Por sua vez, a opção por uma análise quantitativa focará em medidas, de modo a quantificar e estabelecer relações numéricas.

Em relação ao tipo de pesquisa, houve significativa recorrência de 25 (78%) de pesquisas de descrição (T01, T02, T04, T05, T06, T07, T08, T09, T12, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T31, T32) e apenas 7 (22%) de intervenção (T03, T10, T11, T13, T14, T23, T30).

Essa relação desproporcional entre estudos que fazem descrição e os que promovem intervenções em situações reais de ensino aprendizagem, havendo explícita carência destes. Nesta direção, o estudo de Zeichner e Antunes (2009),⁴⁵ ao propor uma agenda de pesquisa sobre a formação de professores, revela a carência de pesquisas de intervenção. O autor aponta para a necessidade de um tipo de pesquisa que não apenas observe e descreva a realidade, mas que atue sobre ela colaborativamente e propositivamente, agindo e avaliando o impacto das ações, de modo a promover novas soluções para as

⁴⁴ Silvio Sánchez Gamboa. *Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos: a dialética entre perguntas e respostas*. (Chapecó: Argos, 2013)

⁴⁵ Kenneth M Zeichner & Cristina Antunes. “Uma agenda de pesquisa para a formação docente” In *Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 13–40, 2009. Disponível em: <<https://www.revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/%20view/3>>. Acesso em: 14 dez. 2025.

dificuldades presentes no cotidiano escolar. O autor assevera que ambas as modalidades de pesquisa são fundamentais ao avanço do conhecimento, contudo, há uma carência flagrante de estudos que intervêm no processo educacional.

4.5.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Os trabalhos em questão foram realizados em cursos superiores destinados à formação inicial de professores, dividindo-se da seguinte forma:

Quadro 5: Cursos superiores nos trabalhos analisados

Curso de Licenciatura	Quantidade de trabalhos
Química	11
Ciências Biológicas	11
Física	5
Química e Ciências Biológicas	2
Física, Química e Ciências Biológicas	1
Total	32

Fonte: os autores (2025)

Observa-se que ambos os cursos com maior destaque em termos de volume de estudos são as Licenciaturas em Química e Ciências Biológicas, que juntos somam 77% da produção total analisada. Percebe-se, também, que o tema já não figura como prioridade nos cursos de Licenciatura em Física, outrora pioneiro na valorização e inclusão deste debate na formação de professores. Por fim, chama a atenção a quase ausência de pesquisas sobre a NDC nos cursos de Pedagogia. Vale destacar que, na busca inicial, na qual foram encontrados 94 trabalhos relacionados à NDC, apenas 2 trabalhos eram direcionados para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esta lacuna nos cursos de Pedagogia é sintomática da pouca importância que historicamente o Curso atribui à área de Ciências da Natureza na formação dos docentes que promoverão a alfabetização científica na infância.

4.5.3 INSTRUMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS

Entre os instrumentos para a constituição de dados, houve destaque para o uso de questionário, com 21 trabalhos utilizando-se deste como único instrumento. Cabe observar que, destes, só três trabalhos (T16, T26, T27) não apresentaram referencial teórico para a criação das questões do questionário aplicado. Foram utilizadas também entrevistas abertas ou semiestruturadas (T03), exercícios realizados pelos estudantes, anotações e registros de observação de aulas realizados pelos pesquisadores (T04), gravação de aulas (T18, T25), desenhos representativos realizados pelos estudantes (T19, T31) e observação e memorial descritivo produzido pelos estudantes (T21). Alguns trabalhos utilizaram-se de mais de um instrumento de constituição de dados, como por exemplo a aplicação de questionários associada à vídeos de aulas ministradas pelos licenciandos (T06), associados a registros de vídeo ou áudio de aulas das quais

os licenciandos participaram juntamente com atividades realizadas pelos licenciandos nessas aulas (T07, T23), associado a ilustrações realizadas pelos licenciandos (T17).

É relevante o fato de que, apesar de a maioria dos trabalhos não apresentarem a metodologia da pesquisa completamente, há um foco especial nos instrumentos de constituição de dados descritos passo a passo e boa parte baseada em referenciais teóricos, conforme quadro a seguir.

Quadro 6: Instrumentos de constituição de dados com embasamento bibliográfico

Instrumento	Especificação do instrumento	Referencial	Trabalhos
Questionário	Questionário VNOS-C (Views of Nature of Science ⁴⁶)	Lederman (2000)	T01, T13, T24, T30
	Questionário de Crenças Científicas e Pedagógicas	Criado por Porlán em sua tese de doutorado, disponível em Junqueira e Maximiano (2011) e em Ruiz <i>et al</i> (2005).	T11, T14, T20
	Questionário de Opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (COCTS)	Acevedo (1994)	T09, T05
	Questionário com 10 questões (5 questões discursivas e 5 questões objetivas)	Elaborado a partir das diretrizes de Coutinho e Cunha (2004)	T22, T28
	Modelo de questionário elaborado por El Hani <i>et al</i> .	El-Hani <i>et al</i> (2004)	T07, T06
	Pequenos textos que resumem visões de NDC, para que os pesquisados se posicionem quanto às visões da ciência que representam.	Zylbersztajn (1986)	T02
	Questionário TBA-STs (Teachers' Belief about Science-Technology-Society)	Rubba e Harkness (1993)	T15
	Questionário elaborado com base em referencial específico.	Borges (1996), Petrucci e Dibar Ure (2001); Scheid; Ferrari e Delizoicov (2007).	T08
	Questionário com 11 questões abertas	Adaptado de Andrade (2008)	T12
	Questionário de três questões de Kosminsky e Giordan, utilizando-se apenas de uma questão.	Kosminsky e Giordan (2002)	T29
	Questionário com frases que os alunos deveriam selecionar caso considerassem visões adequadas de ciência	Elaborado com base em Gil-Pérez <i>et al</i> (2001)	T32
	Representações visuais (desenhos)	Böer (1993, 2007).	T19

Fonte: os autores (2025)

Obteve-se que o questionário com questões abertas é o instrumento de referência na constituição de dados dos estudos que investigam NDC de estudantes das licenciaturas. O instrumento, em suas variações, possibilita mapear, com maior riqueza de detalhes, o pensamento dos licenciandos sobre a NDC, ao mesmo tempo em que revela a complexidade da abordagem da NDC no âmbito da formação de professores, razões para o tema ser melhor posicionado curricularmente, sobretudo nesses cursos, pois, de uma visão crítica sobre a NDC, depende uma educação científica emancipatória e transformadora (Delizoicov, Angotti, Pernambuco)⁴⁷.

⁴⁶ Visões de Natureza da Ciência, *tradução nossa*

⁴⁷ Demétrio Delizoicov; José André Angotti; Marta Maria Pernambuco. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

Um dos trabalhos identifica sua metodologia como estudo de caso (T18), porém sem apresentar referencial para a metodologia. Outros dois trabalhos (T07, T16) se identificam como estudo de caso, tendo como referencial Gil (1998), e um trabalho se identifica como estudo de caso unicamente no título (T07), sem equivalência no texto. Dois trabalhos afirmam ter realizado observação participante, sendo que um deles apresenta Mónico *et al.* (2017) como referencial teórico para metodologia (T23), enquanto o outro não apresenta suas fontes (T21). Um trabalho utiliza observação participante e análise documental (T10) e um trabalho utiliza-se de pesquisa em ação (T03), tendo como referencial Alves (1991).

As técnicas de análise de dados apresentadas nos trabalhos constam no quadro 7.

Quadro 7: Sobre a técnica de análise de dados

Metodologia de análise declarada	Trabalho
Análise de Conteúdo	T02, T08, T12, T16, T21, T24, T25, T30
Instrumento analítico desenvolvido por Mortimer e Scott (2003)	T06
Modelo de Resposta Única (MRU) (Manassero Mas et al, 2001)	T09
Boer (1993, 2007)	T19
Software IRAMUTEQ	T27

Fonte: os autores (2025)

Com relação à análise de dados, 20 (63%) trabalhos não explicitam a técnica de constituição e análise de dados utilizada, enquanto 12 (37%) explicitaram, sendo que, destes, 8 (67%) trabalhos utilizaram-se da Análise de Conteúdo, demonstrando a relevância desta metodologia de análise de dados para a temática.

4.6 PRINCIPAIS BASES TEÓRICAS QUE ORIENTARAM OS ESTUDOS SOBRE NDC

Costuma-se dizer que as bases teóricas de uma pesquisa são as “lentes” por meio das quais o pesquisador enxerga seu objeto de estudo, constitui os dados e dá sentido às análises que deles serão feitas. Além disso, são as bases teóricas que posicionam a pesquisa no campo, ao mostrarem a conexão com outras correntes teóricas e propiciarem os diálogos entre pesquisadores, autores e linhas de pensamento sobre a temática ou problemática em questão.

Dada esta relevância, foram identificadas e analisadas as principais bases teóricas que subsidiaram os estudos sobre NDC. Foram priorizados autores citados em 4 ou mais trabalhos distintos. Alguns referenciais se destacaram por sua recorrência entre os 32 trabalhos, outros por sua relevância e contribuição à área. Os dados estão no Quadro 7. Para fins de concisão do quadro, as obras citadas somente em 1 trabalho, mesmo que de autores que constam no quadro, foram suprimidas.

Quadro 8: Referenciais teóricos recorrentes nos trabalhos analisados

Autor ⁴⁸ (País) ⁴⁹	Obra. (Ano) ⁵⁰	Trabalhos	Frequência obra ⁵¹	Frequência autor em trabalhos distintos ⁵²
Gil-Pérez (Espanha)	Formação de professores de ciências: tendências e inovações. (1995, 2001, 2003)	T04, T06, T07, T09, T16	5	15
	Para uma Imagem Não-Deformada do Trabalho Científico. (2001)	T11, T13, T14, T17, T18, T19, T24, T25, T28, T29, T30, T32	10	
Lederman (Estados Unidos)	Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. (2002)	T12, T24, T30	3	13
	Nature of science: past, present and future. (2006, 2007)	T12, T25	2	
	Avoiding de-natured science: activities that promote understanding of the nature of science. (2000)	T03, T13	2	
	Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. (1992)	T08, T12, T20, T26, T32	5	
Chalmers (Noruega)	O que é ciência afinal? (1993, 1997, 2009)	T01, T11, T14, T15, T22, T25, T28, T31	8	8
Matthews (Austrália)	História e Filosofia da Ciência: a tendência atual de reaproximação. (1995)	T13, T16, T22	3	7
	Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science. (1994)	T01, T14	2	
Harres (Brasil)	Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. (1999)	T04, T09, T11, T12, T20, T26, T28	7	7
Praia (Portugal)	O papel da Natureza da Ciência na Educação para Cidadania. (2007)	T11, T12, T13, T14, T23	5	7
Teixeira (Brasil)	A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física (2009)	T11, T12, T13, T14, T24	5	6
El-Hani (Brasil)	Concepções Epistemológicas de Estudantes de Biologia e sua Transformação por uma Proposta Explícita de Ensino sobre História e Filosofia das Ciências. (2004)	T07, T11, T13, T16, T29	5	6
	Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. (2006, 2011)	T11, T13, T14, T16	4	
McComas (Estados Unidos)	The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies (1998, 2000)	T03, T07, T11, T12, T13, T25	6	6
Acevedo (Espanha)	Creencias sobre la naturaleza de la ciencia. Um estudio com titulados universitarios em formación inicial para ser profesores de Educación Secundaria (2002)	T09, T15, T20	3	5
	Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía (2004)	T05, T08	2	
Abd-El-Khalick (Estados Unidos)	Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of literature (2000)	T13, T20, T24	3	5

⁴⁸ Apenas o nome do primeiro autor, podendo haver trabalhos com mais de um autor

⁴⁹ País de atuação do autor

⁵⁰ Quando mais de uma edição da mesma obra é referenciada, será identificado entre parênteses o ano de publicação de cada edição. Mantidas as obras citadas em pelo menos dois trabalhos

⁵¹ Número de trabalhos em que as obras específicas foram referenciadas

⁵² Número de trabalhos distintos que utilizam o autor como referencial

Autor ⁴⁸ (País) ⁴⁹	Obra. (Ano) ⁵⁰	Trabalhos	Frequência obra ⁵¹	Frequência autor em trabalhos distintos ⁵²
Unidos)				
Bachelard (França)	A formação do espírito científico (1967, 1996, 1997)	T14, T19, T27, T30, T31	5	5
Scheid (Brasil)	Percepções sobre ciência, cientista e formação de professores de ciências. (2004)	T08, T17	2	4
	Concepções sobre a Natureza da Ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. (2007)	T07, T08, T11	3	
Kuhn (Estados Unidos)	A Estrutura das Revoluções Científicas. (1969, 1991)	T02, T05, T07, T09	4	4

Fonte: os autores (2025)

Os dados evidenciam o predomínio de autores e obras estrangeiras no debate científico sobre o tema (43), para citações de autores e obras nacionais (24). Essa tendência já havia sido identificada pelo estudo de Slongo (2004)⁵³ e o quadro mostra a mesma tendência no tempo presente.

Algumas das principais contribuições das referidas obras para a área da NDC são apresentadas a seguir, iniciando pelos autores nacionais, que demonstram a existência de uma linha de pesquisa sobre a NDC com fortes indícios de consolidação no Brasil e que se iniciou na década de 1990.

Harres (1999) é responsável por uma das primeiras revisões sistemáticas sobre concepções de professores acerca da NDC no Brasil, identificando tendências e lacunas da pesquisa nesta temática. O autor destaca que o ensino de Ciências é comprometido pelas visões acríticas dos docentes e reforça a necessidade de discussões sobre NDC tanto na formação quanto na prática docente, fazendo crítica à ausência de fundamentos filosóficos e epistemológicos nos cursos de licenciatura e defende uma formação que vá além da transmissão de conceitos e que incorpore reflexões mais profundas sobre a Ciência.

Teixeira (2009) aponta a necessidade de intencionalidade pedagógica para ocorrerem mudanças nas concepções sobre NDC, com problematização crítica de episódios históricos e com contextualização social e política da Ciência. Com base em dados empíricos, demonstra-se que estudantes tendem a visões empiristas e positivistas, mas que intervenções planejadas podem promover avanços rumo a concepções críticas do conhecimento, que reconheçam o papel da criatividade, da subjetividade e da influência sociocultural na produção do conhecimento científico. O autor defende a inclusão sistemática da NDC na formação inicial docente e apresenta proposta didática aplicável a diferentes cursos de licenciatura.

EI-Hani (2004, 2006 e 2011) relaciona a alfabetização científica com a compreensão da NDC, apontando para a necessidade de se incluir aspectos históricos, filosóficos, sociais e culturais no ensino de Ciências. Mediante investigações empíricas, demonstrou-se a importância de abordagens explícitas

⁵³ Iône Inês Pinsson Slongo. "A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações" (tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004).

baseadas em HFC para promover mudanças epistemológicas em estudantes. Sua obra articula fundamentação teórica e implicações didáticas para o ensino de Ciências.

Scheid (2003, 2004 e 2007) realiza uma análise das concepções distorcidas de Ciência e de cientista entre licenciandos, identificando visões empiristas, lineares e estereotipadas, que atuam como empecilhos para uma educação científica crítica. A autora, ainda, relaciona essas concepções à falta de discussões epistemológicas nos currículos e às práticas pedagógicas que naturalizam e reforçam uma imagem neutra e infalível da Ciência. Defende a incorporação de fundamentos da HFC nos currículos para uma compreensão crítica, contextualizada e humanizada da atividade científica.

Apesar das convergências centrais entre os autores nacionais no que se refere à crítica às visões idealizadas e positivistas da Ciência, é possível identificar diferenças de ênfase e abordagem. Autores como El-Hani, Teixeira e Scheid investem em propostas pedagógicas concretas, voltadas à formação docente e sustentadas por pesquisas empíricas. Utilizam instrumentos como o VNOS e estratégias baseadas em episódios históricos, para demonstrar como intervenções intencionais podem modificar concepções ingênuas de Ciência entre licenciandos. Já Harres, embora igualmente crítico às concepções tradicionais, direciona suas contribuições a análises teóricas mais amplas por meio de uma revisão sistemática das pesquisas brasileiras sobre NDC.

Além disso, há variações no foco das críticas e nas propostas de superação. Teixeira destaca a necessidade de intencionalidade pedagógica para provocar mudanças conceituais, enquanto Scheid enfatiza como os próprios currículos e práticas formativas acabam por reforçar imagens distorcidas da Ciência. Já El-Hani e Teixeira mantêm uma articulação mais próxima entre fundamentação teórica, prática pedagógica e seus resultados.

Ao longo desta análise sobre os autores nacionais que subsidiaram estudos sobre NDC, percebemos que alguns desses autores acabaram se tornando referência para novos trabalhos sobre o tema NDC, ou seja, seus textos fundamentam trabalhos publicados em anos posteriores. Esse é o caso de Teixeira, Freire Junior, El-Hani, Scheid, Junqueira, Maximiano e Ferreira, tendo Teixeira sido autor de 2 dos 32 trabalhos analisados (T01 e T18). Destacamos que esses são fortes indícios da constituição de uma comunidade científica que se ocupa prioritariamente das discussões sobre a NDC nos cursos de licenciatura.

Por sua vez, ao analisar a circulação de autores e obras internacionais na produção científica analisada, percebe-se a presença forte de alguns autores, conforme segue:

Lederman (1992, 2002, 2006 e 2007) é um dos referenciais internacionais mais citados nos anais do ENPEC, especificamente nos trabalhos que versam sobre a NDC, contribuindo com aporte teórico, com metodologias e instrumentos de pesquisa amplamente reconhecidos. O autor destaca a importância de uma compreensão adequada da NDC em todos os níveis de ensino e defende que essa compreensão é fundamental para haver uma visão crítica sobre conhecimento científico, tanto de professores quanto de

estudantes. Lederman foi o principal responsável pela elaboração do instrumento VNOS (Views of Science Nature), utilizado em quatro dos trabalhos aqui analisados (T01, T13, T24, T30). O modelo de questionário VNOS foi um marco na avaliação qualitativa de concepções de NDC, haja vista que foi o primeiro modelo de questionário que possibilitou identificar aspectos subjetivos das concepções de NDC de estudantes e professores, permitindo uma análise mais contextualizada e interpretativa. Lederman, ainda, sistematizou os principais aspectos da NDC relevantes para o ensino, sendo eles a tentatividade do conhecimento, a diferença entre observação e inferência, o papel da criatividade, a carga teórica da observação, a distinção entre leis e teorias e a influência de fatores socioculturais na Ciência, defendendo a necessidade de abordagens explícitas e reflexivas para seu ensino.

Gil-Pérez *et al.* (2001) criticam as visões deformadas da Ciência, que frequentemente são reproduzidas no ensino e na divulgação científica. Os autores identificam sete visões deformadas da Ciência e propõem uma abordagem epistemológica baseada na HFC. Defendem que melhorar esta compreensão é essencial para o desenvolvimento de uma cultura científica democrática e sugerem que as discussões sobre NDC deveriam ocupar lugar central na formação inicial de professores.

Chalmers (1993, 1997 e 2009) e Kuhn (1969, 1971 e 1991) apresentam contribuições importantes para as bases epistemológicas das discussões sobre a NDC. Suas obras são utilizadas para a construção de categorias analíticas sobre a Ciência, especialmente como contraponto às visões positivistas e linearmente acumulativas. Kuhn, ao propor a ideia de revoluções científicas e mudança de paradigmas, contribui para questionar a visão de progresso contínuo e racional da Ciência. Chalmers, ao problematizar o método científico e a lógica da descoberta científica, oferece elementos para pensar a Ciência como uma prática complexa, permeada de incertezas e disputas, contribuindo para a discussão de um ensino crítico de Ciências, apesar de não serem referenciais da área do ensino.

McComas (1998) apresenta uma importante contribuição para consolidar a pesquisa sobre a NDC no contexto da formação de professores. O autor descreve o trabalho científico como atividade criativa, teoricamente carregada, culturalmente situada e não regida por um método único e infalível. Sua proposta enfatiza a distinção entre diferentes categorias do conhecimento científico e defende o ensino explícito e reflexivo da NDC como componente essencial da alfabetização científica. Suas ideias têm repercussão significativa em documentos curriculares internacionais e influenciam diretamente as discussões sobre a formação docente em Ciências.

Acevedo (2002, 2004) propõe o CDC (Conhecimento Didático do Conteúdo) como base para discutir a NDC na formação docente. O CDC, originalmente elaborado por Shulman (1986) como PCK (Pedagogical Content Knowledge), consiste no conhecimento que permite ao professor integrar o conteúdo científico e estratégias pedagógicas, transformando o conhecimento em algo compreensível e significativo para os alunos.

Praia (1994) analisa as concepções de NDC de professores do ensino secundário e conclui que as concepções dos professores têm forte influência de visões empiristas, realistas e positivistas, como visões que podem limitar uma prática pedagógica crítica e reflexiva no ensino de Ciências. A análise qualitativa realizada por Praia serviu como modelo para pesquisas realizadas na área posteriormente. A partir de sua abordagem, aspectos subjetivos das concepções de NDC podem ser identificados. Praia apresenta forte crítica ao modelo de ensino de Ciências que apresenta fatos científicos prontos e objetivos, sem considerar as dimensões sociais, históricas e epistemológicas que envolvem sua construção.

Abd-El-Khalick (2000) realiza uma revisão de literatura crítica de estudos envolvendo a formação docente e a NDC, defende abordagens explícitas e reflexivas sobre aspectos epistemológicos, históricos e sociais da ciência através do uso de questões orientadoras, estudos de caso e discussões abertas para incentivar a reflexão crítica dos futuros professores. Apresenta possíveis limitações de instrumentos utilizados para a identificação de concepções de NDC, como os questionários do tipo VNOS, criado por ele e por Lederman, e aponta para a importância de criar formas de intervir no ensino de Ciências de modo a estimular a reflexão sobre as próprias concepções de NDC dos estudantes. Abd-El-Khalick aponta, ainda, que há a possibilidade de dissociação entre conhecimento e prática. Isto é, o autor ressalta a diferença entre saber dizer o que é Ciência (conhecimento declarativo) e agir ou ensinar de forma coerente com concepções mais complexas e contextualizadas da Ciência (atitudes epistêmicas).

Bachelard (1967, 1996, 1997) apresenta uma visão de Ciência como construção e ruptura, trazendo as ideias pré-concebidas dos alunos como obstáculos epistemológicos a serem superados para o pensamento científico poder se desenvolver. O autor defende a formação do espírito científico dos estudantes, isto é, ensinar o aluno a pensar criticamente, racionalmente, questionando evidências e construindo concepções a partir de métodos científicos, valorizando a atividade intelectual do estudante e reforçando a ideia de que ensinar Ciências não se trata de ensinar conteúdo, mas sim ensinar um modo de pensar. Bachelard entende a Ciência como um processo histórico e epistemológico, passível de erros, revisões e evoluções conceituais, que dependem de um método, de reflexões e de críticas.

Matthews (1994, 1995) defende a integração da História e Filosofia da Ciência (HFC) com o ensino, fazendo uma crítica ao empirismo ingênuo e ao positivismo. Relaciona NDC com a Alfabetização Científica e traz propostas didáticas para promover reflexão crítica sobre a Ciência. É um referencial importante para defender a inserção de discussões sobre NDC na formação de professores.

Apesar de as obras mais citadas serem de autores internacionais, em decorrência de ser uma temática com origem em ideias filosóficas trazidas da Europa e Estados Unidos, observa-se uma presença expressiva de autores nacionais, indicando haver, no Brasil, uma vertente de pesquisa com foco na NDC.

As contribuições dos autores nacionais e internacionais à discussão sobre a NDC apresentam convergências significativas, sobretudo na crítica às visões idealizadas, neutras e positivistas da Ciência

ainda presentes na educação científica. Tanto autores brasileiros quanto estrangeiros, defendem a necessidade de abordagens explícitas e reflexivas da NDC, ancoradas na HFC, para promover uma alfabetização científica crítica. Há consenso quanto à importância de compreender a Ciência como prática humana, permeada por subjetividades, disputas, valores e contextos socioculturais. Também é recorrente a ênfase na formação de professores como espaço indicado para esse debate, sendo mobilizadas estratégias didáticas como estudos de caso, análise de episódios históricos e aplicação de instrumentos de constituição de dados para análises qualitativas para investigar e transformar concepções ingênuas sobre Ciência.

As diferenças entre os dois grupos de autores, no entanto, tornam-se visíveis ao analisarem os focos e escopos das contribuições. Os autores internacionais tendem a atuar na consolidação teórico-metodológica do campo, com destaque para Lederman, que sistematizou os principais elementos da NDC e desenvolveu instrumentos amplamente utilizados, como os questionários VNOS. McComas, Matthews, Abd-El-Khalick e Praia também oferecem bases conceituais e propostas de intervenção com forte repercussão internacional. Já os autores nacionais, embora compartilhem dos princípios epistemológicos, apresentam uma preocupação mais centrada no contexto da formação docente brasileira, propondo e analisando intervenções em processos de formação, dialogando com desafios curriculares, didáticos e institucionais locais. Assim, enquanto os internacionais operam majoritariamente no plano da sistematização teórica e metodológica, os nacionais articulam essas bases às práticas de ensino, com ênfase em experiências de formação inicial de professores e análise crítica dos currículos e das práticas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados, foi possível identificar que, apesar do reconhecimento histórico da importância da Natureza da Ciência na formação de professores, persistem lacunas significativas na sua integração nos currículos de licenciatura, em especial nas áreas de Química, Física e Biologia.

Os resultados demonstram que, embora o tema seja recorrente em 12 das 14 edições analisadas, a produção sobre a temática na formação de professores ainda é incipiente, com uma média modesta de 2,3 trabalhos por edição. Essa baixa presença de estudos ao longo de mais de duas décadas indica uma persistente escassez de discussões relativas à NDC na área.

Quanto ao foco das pesquisas, observou-se uma predominância significativa de estudos descritivos, cujo principal objetivo foi apenas descrever e levantar as concepções de NDC de licenciandos em diferentes etapas dos cursos. Em contrapartida, há uma baixa presença de intervenções formativas, revelando uma lacuna metodológica a ser superada, conforme sugerido por autores da área.

As análises dos trabalhos reforçam a recorrência de visões ingênuas sobre ciência entre os futuros professores. Além disso, notou-se que a limitada integração da NDC aos currículos de formação inicial leva

muitos cursos de formação de professores a carecerem de uma integração mais efetiva com as reflexões sobre a NDC, o que pode dificultar que futuros educadores promovam uma educação científica crítica. Estudos sugerem inclusive que, em alguns casos, as visões inadequadas sobre ciência (como a de que "leis científicas são verdadeiras, porque são comprovadas experimentalmente") são mais incidentes entre os concluintes do que entre os iniciantes, indicando que os próprios cursos podem contribuir para uma visão distorcida sobre a Ciência.

Em termos de potencialidades, os estudos evidenciam que propostas formativas sistematizadas podem promover avanços nas concepções dos licenciandos. Há um consenso entre as pesquisas sobre a necessidade de maior articulação entre debates epistemológicos e práticas formativas, de modo a superar o ensino tradicional, dogmático e memorístico. Para isso, é fundamental que as discussões sobre a História, Filosofia e Sociologia da Ciência sejam promovidas de forma contínua e intrínseca ao currículo e não apenas como atividades pontuais ou isoladas. A formação de professores deve ir além da mera aquisição e transmissão de conteúdos científicos, incorporando elementos que permitam aos educadores refletir criticamente sobre o processo de construção do conhecimento.

Portanto, faz-se evidente a necessidade de reformulação dos currículos nos cursos de formação de professores de Ciências da Natureza, promovendo uma visão crítica, histórica e filosoficamente situada de Ciência e da Tecnologia.

Como lacuna principal, e sugestão para futuras investigações, destacamos que as pesquisas analisadas, em sua grande maioria, não atendem à demanda de explicar de que modo a formação de professores pode produzir concepções mais sofisticadas sobre a NDC, dada a predominância de estudos de descrição em detrimento de estudos de intervenção. É necessário prosseguir os estudos sobre a temática, com foco em propostas de intervenção pedagógica mais robustas e rigorosas. Além disso, o campo pode se beneficiar de estudos que expandam o diálogo para além da NDC e suas concepções básicas, explorando de forma mais aprofundada como os futuros docentes articulam esse conhecimento à prática pedagógica efetiva. Espera-se que esta pesquisa contribua para uma reflexão aprofundada sobre a formação de professores, visando uma educação científica crítica e emancipadora.

SOBRE OS AUTORES:

Danielle Leitempergher Venson

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR)

daniellevenson@live.com

Iône Inês Pinsson Slongo

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)

ione.uffs@gmail.com

Leonir Lorenzetti
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
leonir@ufpr.br

Roberto Gonçalves Barbosa
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
robertobarbosa@ufpr.br

Artigo recebido em 20 de setembro de 2025
Aceito para publicação em 05 de dezembro de 2025



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.