

# Estado do conhecimento sobre a percepção de pseudociência entre professores

## RESUMO

**Gabriel da Silva Lima**  
[limagabrielpg@gmail.com](mailto:limagabrielpg@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0001-8154-8315](https://orcid.org/0000-0001-8154-8315)  
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

**José Tadeu Teles Lunardi**  
[jttlunardi@gmail.com](mailto:jttlunardi@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0001-7058-9592](https://orcid.org/0000-0001-7058-9592)  
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

**Ana Lucia Pereira**  
[ana.lucia.pereira.173@gmail.com](mailto:ana.lucia.pereira.173@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0003-0970-260X](https://orcid.org/0000-0003-0970-260X)  
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

A presente pesquisa apresenta um estado do conhecimento cujo objetivo foi mapear na literatura científica as pesquisas empíricas que analisaram a percepção de pseudociência entre professores em exercício ou em formação. Os focos de análise deste estudo são: as tendências mais relevantes de publicação, a noção de pseudociência adotada pelos autores, os principais resultados encontrados e as implicações para o ensino de ciências. Nosso corpus foi constituído de artigos presentes nas bases de dados: *ERIC*, *Google Acadêmico*, *Scopus* e *Web Of Science*, publicados entre os anos de 2000 e o primeiro trimestre de 2023. Para localizar os trabalhos, utilizamos descritores genéricos, como: “pseudociência” e “pseudocientífico” para o conteúdo e “professores” para os sujeitos. Aplicados os critérios de seleção, foram identificados 21 trabalhos que se encaixam no objetivo da proposta. Os trabalhos evidenciaram um alto nível de crenças em afirmações e práticas pseudocientíficas, ainda que tenham uma compreensão razoável sobre a natureza da ciência. Esses trabalhos também indicam que essas crenças podem ser diminuídas após atividades orientadas. Destaca-se a importância da alfabetização científica e do ensino de ciências voltados para o pensamento crítico e o combate à pseudociência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pseudociência. Ensino - Ciências. Estado do Conhecimento.

## INTRODUÇÃO

A ciência não tem uma definição única e precisa, porém, diversos teóricos concordam que “[...] a ciência não é uma pessoa, nem um conjunto delas; não é uma instituição; não é um objeto; e nem mesmo é material. A ciência é um processo para obtenção de respostas: árduo, elaborado e rigoroso” (SCHAPPO, 2021, p.27). É por meio da ciência e, em especial, das ciências da natureza, que o homem busca respostas para compreender o funcionamento e as leis que regem o mundo natural. Através da observação, experimentação e análise sistemática, as ciências da natureza buscam desvendar os fenômenos naturais, revelando padrões, relações de causa e efeito, e fornecendo explicações embasadas em evidências empíricas (SAGAN, 1996).

Uma das percepções sobre a ciência, que repousa no imaginário popular, é a de que a mesma é algo infalível, isto é, de que não é passível de erros. Nesse sentido, há um forte apelo quando se diz que algo é cientificamente comprovado, despertando a confiança na ciência (CHALMERS, 1993). Esse fato pode ser evidenciado diariamente na mídia, em anúncios e propagandas. No entanto, frequentemente, o critério de cientificidade é utilizado por sujeitos que, ao se apropriarem da linguagem e da confiança na ciência, encontram espaço para validar discursos que não tem respaldo no rigor da pesquisa científica, com o intuito de oferecerem produtos ou serviços cuja eficácia não é baseada em evidências científicas.

Quando um argumento que carece de fundamentação científica é apresentado como sendo científico, podemos considerá-lo como uma alegação pseudocientífica. A palavra pseudociência é definida pelo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa como um “[...] conjunto de crenças ou afirmações sobre o mundo ou a realidade, que se considera equivocadamente como tendo base ou estatuto científico: falsa ciência, pretensa ciência, pseudosofia”. Dessa forma, qualquer conteúdo teórico ou prático que se assume como ciência, sem que seja baseado no resultado de estudos científicos, pode ser considerado um conteúdo pseudocientífico. A admiração pela ciência também é identificável na relação das pessoas com a pseudociência. Para Sagan (1996, p.14), as:

[...] divulgações escassas e mal feitas da ciência abandonam nichos ecológicos que a pseudociência preenche com ampla rapidez. Se houvesse ampla compreensão de que os dados do conhecimento requerem evidência adequada antes de poder ser aceitos, não haveria espaço para a pseudociência.

Sagan (1996) argumenta que é essencial cultivarmos o pensamento crítico e a alfabetização científica. Isso nos capacita a tomar decisões embasadas no campo da ciência e evita que nos deixemos levar por enganos disseminados por propagadores de pseudociências. A promoção desse estímulo encontra na divulgação científica uma das suas principais vias. Contudo, isso se torna um desafio à medida que as pseudociências hoje permeiam diversas áreas do conhecimento, inclusive a educação. Na divulgação científica, o resultado do conhecimento científico produzido em centros de pesquisa passa por diversos filtros antes de alcançar o público leigo. No contexto educacional, esse público é representado pelos estudantes em sala de aula. Portanto, os professores assumem o papel de intermediários do conhecimento.

Considerando os aspectos acima, torna-se evidente que os professores demandam uma formação adequada, visto que isso impacta significativamente a eficácia de seu ensino e, conseqüentemente, impacta o combate às pseudociências. No entanto, Carvalho e Gil-Pérez (2011) esclarecem que há problemas na formação de professores de ciências que devem ser superados; entre eles, a ruptura com as visões simplistas do ensino de ciências. Os autores enfatizam que:

[...] ao se proporcionar aos professores a oportunidade de um trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento, suas produções podem aproximar-se dos resultados da comunidade científica. Trata-se, então, de orientar o trabalho de formação de professores como uma pesquisa dirigida, contribuindo assim, de forma funcional e efetiva, para a transformação de suas concepções iniciais. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p.15).

Acreditamos, portanto, que é importante que os professores de ciências estejam preparados e recebam uma formação inicial de qualidade, de modo a desenvolverem uma imagem adequada sobre a natureza da ciência e a adquirirem ferramentas práticas para identificar conteúdos pseudocientíficos, a fim de tomar decisões informadas pela ciência e, no campo do ensino, promover o pensamento crítico e a alfabetização científica em seus alunos. Interposto o cenário acima, nosso foco principal nesta investigação é mapear na literatura científica as pesquisas empíricas que analisaram a percepção de pseudociência entre professores em exercício ou em formação. A seguir, apresentaremos o percurso metodológico do estado do conhecimento, e os resultados e considerações que foram frutos da análise dos trabalhos encontrados.

### **PERCURSO METODOLÓGICO**

A presente investigação constitui a etapa inicial de um projeto de mestrado em ensino de ciências e educação matemática do autor, cujo objetivo foi o de identificar a percepção de futuros professores de ciências naturais sobre ciências e pseudociências. Este estudo possui natureza qualitativa e caracteriza-se como um estudo de revisão de literatura. Segundo Grant e Booth (2009), esse tipo de revisão tem pontos fortes, tais como estabelecer um panorama sobre as principais características, lacunas e potencialidades, o que é ideal para aqueles que iniciarão uma jornada de pesquisa em determinada área. No caso desta investigação, utilizamos os moldes das pesquisas em estado do conhecimento. No entendimento de Morosini e Fernandes (2014, p.155), esse tipo de pesquisa consiste na “[...] identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica”.

Uma das contribuições do estado do conhecimento é a presença do “novo”, isto é, por meio da compreensão do estágio atual do conhecimento em uma determinada área de estudo, permitindo identificar o que é conhecido, o que ainda não é conhecido, as lacunas e perspectivas para futuras pesquisas. Dessa forma, fornece subsídios que podem auxiliar na orientação de futuras pesquisas, bem como em práticas formativas relacionadas ao campo da educação (MOROSINI; FERNANDES, 2014).

Destaca-se que essa pesquisa se distingue de um estudo de estado da arte, uma vez que “aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p.40). Nesse sentido, reitera-se nosso foco em um tema específico (percepção de professores sobre a pseudociência) dentro de um campo de estudo mais amplo (formação de professores e filosofia da ciência). Além disso, a fonte primordial da pesquisa é constituída por artigos indexados em alguns dos principais periódicos científicos educacionais eletrônicos e de circulação internacional.

Romanowski (2002) propõe um conjunto de procedimentos para realizar pesquisas desse tipo. Esses procedimentos incluem a definição de descritores, a localização de bancos de dados, o estabelecimento de critérios de seleção, a realização de levantamentos, a coleta de materiais de pesquisa, a leitura de publicações e a análise e elaboração das conclusões. Com base nesses passos, resumimos o processo utilizado para construir o estado atual do conhecimento no Quadro 1 abaixo:

**Quadro 1:** Etapas do Estado do Conhecimento

Etapa I - Pergunta de Pesquisa
<p>Como orientação geral da pesquisa, tecemos algumas questões <i>a priori</i>, sendo elas:</p> <p>(1) Quais as principais tendências de publicação?</p> <p>(2) Qual a noção de pseudociência adotada nessas pesquisas?</p> <p>(3) Quais os principais resultados encontrados e que variáveis foram determinantes?</p> <p>(4) Quais as implicações para o ensino de ciências e para a formação de professores?</p>
Etapa II - Buscando a evidência
<p>Realizou-se uma busca inicial no Google Scholar para definir as bases de dados e os descritores mais abrangentes sobre o tema. Observou-se que a maioria dos trabalhos sobre o assunto é proveniente da literatura internacional; portanto, foram utilizadas as seguintes bases: Education Resources Information Center (ERIC), Google Scholar (GS), Scopus e Web of Science (WoS). Para os descritores, devido ao número reduzido de publicações, optou-se por palavras-chave mais genéricas, relacionadas ao conteúdo (pseudociência e pseudocientífico) e aos sujeitos (professor). Os descritores foram combinados utilizando o operador booleano "AND", de acordo com a sintaxe de cada base de dados. É importante ressaltar que o termo "professor" engloba tanto os professores em exercício quanto aqueles em formação, que podem ser descritos como "pre-service teacher" (em formação, mas sem experiência de ensino) ou "student teacher" (em formação e com experiência de ensino, por exemplo, em estágio). No Google Scholar, também foram encontrados resultados com os descritores em espanhol.</p> <p><b>Quantidade de trabalhos <i>a priori</i>:</b> ERIC: 22, GS: 37, Scopus: 22 e WoS: 27.</p>
Etapa III - Seleção de trabalhos
<p>Após a etapa da busca dos descritores nas bases de dados, foi possível identificar um total de 118 trabalhos. Em seguida, fizemos a leitura do título, resumo e palavras-chave.</p> <p>Como critério de inclusão, incluímos no escopo da pesquisa as investigações de caráter empírico, que envolvem algum instrumento de pesquisa aplicado com professores em exercício ou em formação, independente da natureza da pesquisa (pesquisa qualitativa, pesquisa quantitativa ou métodos mistos), desde que tenham passado pelo processo de revisão por pares e foram escritas em Língua Espanhola, Inglesa ou Portuguesa.</p> <p>Como critério de tempo, buscamos apenas artigos publicados nos anos de 2000 a março de 2023. Na sequência, foram utilizados como critérios de exclusão os trabalhos duplicados ou não disponíveis para download na íntegra, bem como aqueles que estavam apenas tangencialmente relacionados ao tema. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, o corpus foi definido, e é constituído por 21 trabalhos.</p> <p><b>Quantidade de trabalhos <i>a posteriori</i>:</b> 21.</p>
IV - Analisando a qualidade metodológica dos estudos
<p>Nessa etapa da pesquisa, foi realizada a leitura da seção de metodologia nos artigos selecionados para avaliar a qualidade metodológica das pesquisas. Foi observado que os trabalhos descreveram de forma clara a metodologia utilizada e passaram por revisão por pares. Portanto, nenhum trabalho foi excluído nesta etapa.</p>
Etapa V - Apresentação dos resultados
<p>No próximo capítulo, os resultados serão apresentados por meio de texto, acompanhados de gráficos e tabelas. Visando destacar as principais tendências, resultados e implicações das pesquisas.</p>
TOTAL: 21 trabalhos

**Fonte:** Autoria própria (2023).

Ao final do processo de busca e seleção de trabalhos, foi possível identificar 21 artigos que serão apresentados no Quadro 2 abaixo, visando destacar o título, autores e o ano de publicação do trabalho.

**Quadro 2:** Artigos incluídos no escopo do Estado do Conhecimento

ID	Título do artigo em Português	Autor/Ano
A1	Para onde foram todos os cétricos?: Padrões de crenças da Nova Era e atitudes anticientíficas em futuros professores do ensino fundamental	Yates e Chandler (2000)
A2	Percepções de futuros professores de ciências sobre a demarcação entre ciência e pseudociência	Turgut (2009)
A3	Criaturas na sala de aula: crenças de futuros professores sobre seres fantásticos, magia, extraterrestres, evolução e criacionismo	Losh e Nzekwe (2011)
A4	A influência da formação educacional: como futuros professores de diversas áreas percebem tópicos de pseudociência	Losh e Nzekwe (2011)
A5	Pesquisa sobre as crenças pseudocientíficas de futuros professores de ciências: um exemplo da astronomia-astrologia	Kaplan (2014)
A6	Avaliação crítica de afirmações de saúde: percepções e práticas de professores de ciências	Nordheim et al. (2015)
A7	Os produtos homeopáticos podem ser considerados medicamentos? Crenças de professores em formação	Uskola (2016)
A8	Inferindo o entendimento de ciência de futuros professores de ciências por meio de um contexto pseudocientífico socialmente embutido	Metin e Ertepinar (2016)
A9	Ceticismo de professores em formação do ensino fundamental em relação às pseudociências: influência de concepções errôneas no caso da homeopatia	Ibarluzea (2017)
A10	Percepções de candidatos a professores de sala de aula sobre ser científico no contexto da pseudociência	Es e Turgut (2018)
A11	Nível de discriminação de futuros professores de ciências entre ciência e pseudociência	Uçar e Sahin (2018)
A12	Como futuros professores de educação básica e para alunos talentosos percebem os cientistas e distinguem a ciência da pseudociência?	Erdogan (2019)
A13	O efeito do ensino de astronomia orientado pela argumentação nas crenças pseudocientíficas de futuros professores	Cekbas e Ozel (2019)
A14	Crenças falsas de futuros professores em superstições e pseudociências em relação à ciência e tecnologia	Fuertes-Prieto et al. (2020)
A15	Concepções pseudocientíficas em estudantes do ensino médio e professores de biologia: uma abordagem exploratória	Pujalte et al. (2021)
A16	Investigação da distinção entre ciência e pseudociência e crenças epistemológicas de futuros professores	Onal e Kirmizigul (2021)
A17	Ideias pseudocientíficas em professores e estudantes: uma abordagem a partir da natureza da ciência	Pujalte et al. (2021)
A18	Nível de aceitação de crenças epistemicamente injustificadas em professores em formação do ensino fundamental: influência do estilo cognitivo, nível acadêmico e gênero	Cadena-Nogales et al. (2022)
A19	Análise multivariada de crenças em pseudociência e superstição entre professores em formação na Espanha	Fernandez-Carro et al. (2022)
A20	Crenças pseudocientíficas e conhecimento da natureza da ciência em futuros professores	Kizilcik (2022)
A21	Concepções de professores sobre ciência e pseudociência distinguindo astronomia de astrologia	Karaman (2023)

**Fonte:** Autoria própria (2017).

O levantamento bibliográfico, por meio das bases científicas e critérios elencados, permitiu identificar 21 trabalhos que se encaixam no objetivo da

revisão sistemática. A seguir, apresentaremos algumas tendências de publicação, a definição de pseudociência adotada, os resultados encontrados e as implicações para o ensino de ciências e formação de professores.

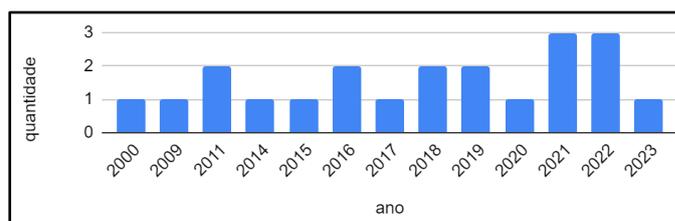
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Principais Tendências

Os 21 trabalhos constituem artigos acadêmicos frutos de pesquisas empíricas que analisaram a concepção sobre pseudociência entre professores em exercício ou em formação. Portanto, possuem objetivos que convergem para um ponto em comum, ainda que o processo de investigação e a metodologia adotada ocorram de acordo com o respectivo foco de análise dos investigadores.

Dentre os trabalhos encontrados, quatro foram escritos em espanhol (A7, A9, A15, A17) e os demais em inglês. Em relação à data de publicação, conforme definido na metodologia, buscamos trabalhos publicados a partir do ano 2000 até o primeiro trimestre de 2023. A Figura 1 abaixo apresenta a evolução histórica de publicação dos trabalhos.

**Figura 1** – Evolução histórica de publicações dos trabalhos



Fonte: Autoria Própria (2023).

Por meio desta amostra, é possível identificar que o número de trabalhos oscila entre 1 e 2. Dessa forma, a área de pesquisa sobre a percepção de pseudociência entre professores, ao longo do tempo, não possui uma quantidade significativa de publicações nas bases de dados utilizadas.

Em relação à natureza da pesquisa, nove trabalhos se caracterizam como pesquisas qualitativas, sete como quantitativas e cinco pesquisas utilizaram os métodos mistos. Os estudos de natureza qualitativa baseiam-se em dados descritivos e exploratórios obtidos por meio de discussões, análise de notícias, grupos focais, entrevistas e questionários. Já os estudos quantitativos utilizam análise estatística de dados numéricos, especificamente por meio de questionários. As pesquisas mistas, por sua vez, combinam as abordagens e unem as ferramentas descritas acima. Essa diversidade de metodologias fornece uma visão mais completa sobre o tema a ser estudado, possibilitando uma análise mais aprofundada.

O uso de questionários aparece na maioria das pesquisas, sendo que onze pesquisas utilizam questionários com questões fechadas e já documentados na literatura (A3, A4, A10, A11, A12, A14, A15, A16, A18, A19, A20), quatro questionários próprios com questões abertas (A2, A5, A8, A21), dois questionários próprios com questões fechadas (A1, A13) e um questionário próprio misto (A9). Tal como a natureza das pesquisas, a riqueza de instrumentos de coleta de dados

pode favorecer uma compreensão mais abrangente sobre o tema, uma vez que cada ferramenta possui a sua potencialidade e fragilidade.

Em síntese, podemos afirmar que o tema dos instrumentos de pesquisa abrangeu três dimensões de análise: a compreensão da natureza da ciência, a compreensão de assuntos de natureza pseudocientífica e a demarcação entre ciência e pseudociência. Alguns dos temas associados a tópicos pseudocientíficos incluíram: Criacionismo e *Design* Inteligente, Saúde e Medicina (acupuntura, cura quântica, curandeirismo, dietas milagrosas, homeopatia, iridologia, produtos naturais, reflexologia), Astrologia e Esoterismo (astrologia, cristais, horóscopo, imposição de mãos, magia, mediunidade, método do pêndulo, Nostradamus, número da sorte, pedras de cura, reencarnação, telepatia), Criaturas Mágicas e Extraterrestres (alien, dragões, bruxas, pé grande, extraterrestres, OVNI, ufologia) e Fenômenos Paranormais (grafologia, parapsicologia, telecinese).

Em relação aos sujeitos da pesquisa, apenas três artigos investigaram a concepção de professores em exercício (A6, A17, A21); os demais trabalhos possuem como sujeitos os professores em formação. Observou-se uma multiplicidade de níveis de análise. Por exemplo, alguns trabalhos investigaram alunos recém ingressos no curso, enquanto outros abordam alunos do terceiro ano, devido a uma disciplina que discutia a epistemologia da ciência. Houve também uma multiplicidade de formações em componentes curriculares específicos. Em razão do tema de estudo, vale ressaltar que diversas pesquisas investigaram futuros professores de pedagogia ou dos níveis básicos de ensino, os quais, provavelmente, irão lecionar ciências em sala de aula. Contudo, seis trabalhos especificam que o público alvo são professores ou futuros professores de ciências (A2, A6, A8, A11, A13, A18), três destacaram que parte dos sujeitos eram futuros professores de biologia (A10, A15, A17), e um trabalho também destacou futuros professores de física e química (A10).

Quanto à nacionalidade das pesquisas, a Turquia foi o país com o maior número de trabalhos identificados (n=10), seguido pela Espanha (n=5), EUA (n=2), Argentina (n=1), Austrália (n=1), Colômbia (n=1) e Noruega (n=1). Essa tendência nos permite inferir que, embora as publicações neste tema sejam recentes, as concepções de pseudociência entre professores e futuros professores têm despertado o interesse de pesquisadores ao redor do mundo, com maior destaque para países como: Turquia, Espanha, EUA, e em menor grau, na América Latina.

### **A noção de pseudociência no referencial teórico dos trabalhos**

Conforme definido pelo dicionário Houaiss de Língua Portuguesa, a pseudociência engloba um “conjunto de teorias, métodos e afirmações com aparência científica, mas que partem de premissas falsas e/ou que não usam métodos rigorosos de pesquisa”. Sendo assim, a pseudociência se apropria indevidamente dos créditos atribuídos à ciência para buscar sua validade, ainda que seus métodos não sejam os mesmos utilizados pelos cientistas.

Ao longo do tempo, diversos filósofos da ciência construíram correntes epistemológicas que nos auxiliam a compreender e diferenciar o que se constitui ou não ciência. Alguns filósofos destacam a importância da observação e do método científico, enquanto outros adotam abordagens mais críticas, argumentando que a ciência não é uma atividade neutra, e que está sujeita a

influências culturais, históricas, políticas e sociais. A pluralidade de definições nos leva a considerar qual o conceito fundamental de pseudociência e como podemos distingui-la do conhecimento científico.

Nem todos os trabalhos apresentam uma definição explícita de pseudociência, mas apresentam características que nos permitem inferir o que o autor considera ou não um conteúdo pseudocientífico. Segundo os trabalhos apresentados, a pseudociência se afirmar como ciência (A3, A4, A5, A8, A12, A17, A17, A20), porém, carece de evidência científica (A6, A7, A8, A9, A13, A14, A17, A16, A17, A18, A21). Além disso, frequentemente se baseiam em crenças pessoais, apelam a causas naturais e usam afirmações autoritárias e anedotas (A3, A4, A16, A18, A20), o que compromete a compreensão adequada da ciência (A2).

Além disso, muitas práticas pseudocientíficas ditas como comprovadas cientificamente, permanecem fechadas para a falsificação (A11, A13, A14, A18), e fazem alegações que são inconsistentes ou contraditórias, quando comparado com o atual conhecimento científico (A1, A9, A10, A17, A18, A20). A aceitação dessas crenças depende de diversos fatores, entre eles, uma formação científica inadequada e uma predisposição para a crença (A22).

Conforme observado anteriormente, nem todos os autores deixaram explícita a definição adotada para pseudociência. Embora a maioria dos trabalhos não se aprofunde na questão da Filosofia da Ciência, mesmo nas definições mais gerais, foi possível perceber e delimitar características recorrentes que nos auxiliaram a determinar uma visão geral de pseudociência nesses trabalhos. Ressaltamos que é possível afirmar que os trabalhos dedicam mais tempo em dar exemplos de pseudociências do que à descrição da sua natureza.

### Resultados encontrados

Os 21 trabalhos que fazem parte do escopo desta revisão possuem objetivos convergentes entre si, abordando as concepções de ciência e pseudociência entre professores atuantes e professores em formação. Apesar dessa convergência, os autores adotaram abordagens distintas na análise dos resultados. Enquanto alguns trabalhos se concentraram na demarcação, outros direcionaram discussões para o cenário do ensino de ciências ou a compreensão do entendimento da natureza da ciência entre os sujeitos. Essa diversidade permitiu estabelecer um panorama de abordagens, ampliando o entendimento sobre o tema. A seguir, serão apresentados os resultados, conforme os objetivos propostos.

Os trabalhos A5 e A21 possuem como foco a astrologia. O trabalho A5, de autoria de Kaplan (2014), cujos sujeitos são 29 professores de ciências da natureza em formação, evidenciou que a maioria desses sujeitos têm fortes crenças pseudocientíficas e aceitação de tópicos relacionados à astrologia. O trabalho A21, de Karaman (2023), cujos sujeitos incluem 119 professores de física e 283 de ciências da natureza, corrobora esses resultados e acrescenta um elemento adicional ao introduzir os seis critérios de demarcação mais utilizados por professores em formação para demarcar a diferença entre astronomia e astrologia. Esses critérios incluem autoridade, evidências empíricas, metodologia de pesquisa, objetividade, subjetividade e universalidade.

O trabalho A8, de autoria de Metin e Ertepinar (2016), examinou as crenças de 41 professores de ciências naturais em formação sobre terremotos. Os

participantes mostraram um bom conhecimento geral sobre causas e frequências, mas confundiram magnitude com intensidade. Em relação às crenças pseudocientíficas associadas aos terremotos, um baixo número de sujeitos alegou acreditar, por exemplo, em uma relação entre terremotos e astrologia. Ainda, o trabalho A13, de autoria de Cekbas e Ozel (2019), cujos sujeitos são 54 professores de ciências da natureza em formação, evidenciou que uma abordagem de ensino orientada para a argumentação pode ser eficaz na redução das crenças pseudocientíficas dos professores em formação no campo da astronomia.

O trabalho A6, de autoria de Nordheim (2015), examinou as percepções e práticas relatadas por 25 professores de ciências da natureza sobre a avaliação crítica de afirmações sobre a saúde. Após as entrevistas com grupos focais, os resultados mostraram que os professores valorizam mais a fonte de informações do que o conteúdo em si. Além disso, eles possuíam limitações para lidar com a incerteza e temas científicos conflitantes. Em complemento, os trabalhos A7, de autoria de Uskola (2016), e A9, de autoria de Ibarluzea (2017), examinaram a crença específica em produtos homeopáticos. Identificou-se que muitos estudantes acreditam na eficácia desses produtos, apesar da falta de evidências científicas. Não houve diferenças significativas entre os estudantes que cursaram ou não ciências. No entanto, no caso do trabalho A7, após uma intervenção dos pesquisadores, essas crenças entre estudantes diminuíram significativamente. Analogamente aos resultados acima, o trabalho A15, de autoria de Pujalte (2021), identificou que as crenças pseudocientíficas mais comuns entre os professores de biologia entrevistados estavam relacionadas à homeopatia e à acupuntura.

Os trabalhos A1, A3, A4, A10 e A17 desenvolveram pesquisas que buscaram delimitar se professores de ciências da natureza em formação acreditavam em diversos tipos de pseudociência. O trabalho A1, de autoria de Yates e Chandler (2000), evidenciou que esses sujeitos acreditam em eventos paranormais e pseudocientíficos, tais como astrologia, extraterrestres, mediunidade e reencarnação, e que a aceitação destas crenças está associada a uma atitude menos positiva em relação à ciência. O trabalho A3, de autoria de Losh e Nzekwe (2011), evidenciou que os futuros professores, incluindo estudantes de educação elementar, educação física, estudos sociais, inglês e matemática, têm conhecimentos básicos de ciência, e que há uma correlação em que os defensores do criacionismo costumam rejeitar mais as ideias sobre alienígenas, magia e astrologia, enquanto que os defensores do evolucionismo costumavam acreditar mais nesses tópicos.

Já o trabalho A4, de autoria de Losh e Nzekwe (2011), teve como intuito específico verificar a diferença de aceitação das pseudociências de acordo com a área de formação. Os resultados mostraram que os professores de ciências em formação são mais propensos a aceitar a evolução, enquanto futuros professores de outras áreas, como inglês, matemática e educação física, são mais propensos a rejeitá-la. Os autores também evidenciaram que a religião e o uso da mídia são fatores importantes na formação de crenças no criacionismo.

Em acordo com as pesquisas já descritas anteriormente, o trabalho A10, de autoria de Es e Turgut (2018) cujos sujeitos são 60 futuros professores de biologia, física e química, e o trabalho A17, de autoria de Pujalte (2021) cujos sujeitos são 43 professores de biologia em formação, também identificaram fortes crenças sobre tópicos como astrologia, reflexologia, pedras de cura, acupuntura e ufologia.

Ambos os trabalhos dialogam sobre como o curso de formação pode auxiliar nesse aspecto, uma vez que a falta de educação científica pode levar a uma aceitação acrítica de pseudociências.

Embora os trabalhos A2, A11, A12, A14, A16, A18, A19 e A20 também tenham utilizado questionários com elementos das pseudociências, os autores se dedicaram mais à análise dos aspectos relacionados à natureza da ciência e à formação científica. O trabalho A2, de autoria de Turgut (2009), identificou que uma parte significativa dos 57 participantes não têm uma compreensão clara do que constitui uma afirmação científica válida e confiável, por exemplo, a maioria dos futuros professores de ciências tende a confiar mais na fonte do que na validade científica da informação.

O trabalho A11, de autoria de Uçar e Sahin (2018), identificou que os 123 professores de ciências em formação têm dificuldades em entender a estrutura da ciência, os métodos científicos e a experimentação científica. Além disso, eles demonstram dificuldades em distinguir a ciência legítima da pseudociência. Essas conclusões podem estar relacionadas à uma falta de compreensão sólida da natureza da ciência por parte dos professores em formação. O trabalho A12, de autoria de Erdogan (2019), também identificou que os professores em formação têm dificuldades em distinguir entre ciência e pseudociência e que suas percepções sobre cientistas são influenciadas por estereótipos culturais.

O trabalho A14, de autoria de Fuertes-Prieto (2020), descobriu que o grupo de futuros professores têm mais interesse em ciência e tecnologia em comparação ao público em geral. Em contrapartida, o trabalho A19, de autoria de Fernández-Carro (2022), descobriu que os professores em formação tendem a ter crenças semelhantes às de seus pares e que fatores como idade, gênero e nível de educação podem influenciar suas atitudes em relação à pseudociência e à superstição.

O trabalho A16, de autoria de Onal e Kirmizigul (2021), identificou que os professores em formação reconhecem características da ciência, mas tem dificuldades na demarcação entre ela e a pseudociência. No entanto, a crença em relação ao método científico é mais forte naqueles que tiveram disciplinas de educação científica ou métodos de pesquisa científica na graduação. Além disso, o estudo sugere que a estrutura das crenças epistemológicas é influenciada por fatores pessoais, ambiente social e cultura.

O trabalho A18, de autoria de Cadena-Nogales (2022), cujos sujeitos são 250 professores em formação, identificou que esses sujeitos têm um nível de aceitação de crenças epistemicamente não justificadas, o que pode impactar negativamente a tarefa de promover a alfabetização científica nas crianças. O estilo cognitivo desses professores desempenha um papel importante em sua aceitação de crenças epistemicamente não justificadas. Os professores que têm um estilo mais racional tendem a rejeitar essas crenças em comparação com aqueles com um estilo experiencial, que tendem a aceitá-las em maior medida. Além disso, há evidências de que um nível acadêmico mais elevado (ou seja, mais treinamento científico) reduz significativamente a aceitação de crenças epistemicamente não justificadas, e que o gênero afeta essa aceitação.

O trabalho A20, de autoria de Kizilcik (2022), cujos sujeitos são 215 professores, em sua maioria, de disciplinas como: física, matemática e ciências

sociais, identificou que o entendimento da natureza da ciência depende principalmente da aprendizagem correta de conceitos relacionados à ciência, como leis, teorias, observação, inferência, etc. A falha em adquirir esses conceitos conforme são usados na ciência faz com que os diferentes significados atribuídos a eles na vida cotidiana prevaleçam. Se a compreensão das pessoas sobre os conceitos básicos da ciência estiver estruturada de forma inadequada, todo o seu senso do que é a ciência estará errado. É especialmente importante que os professores em formação tenham o entendimento correto, pois são responsáveis por transmitir esse conhecimento às gerações futuras. A seção também destaca que a mudança do conhecimento científico é frequentemente mal interpretada e que a falta de compreensão da natureza das teorias científicas e da mudança do conhecimento científico se reforçam mutuamente.

### **Implicações para o Ensino de Ciências e Formação de Professores**

A maioria dos trabalhos estava ambientada no contexto da formação de professores. Nesse sentido, os trabalhos atentam para a necessidade da inclusão de atividades sobre a Natureza da Ciência, as quais ressaltam o pensamento crítico e o ceticismo, tendo como cenário as alegações científicas (A1, A3, A4, A5, A6, A8, A11, A12, A16, A19 e A21). Em complemento, sugerem-se atividades específicas de demarcação; isto é, que desenvolvam a habilidade de avaliar evidências científicas e de distinguir o que é ciência do que não é (A2, A6, A7, A10). Além disso, é relevante que os futuros professores desenvolvam habilidades de argumentação científica, não apenas para melhorar a compreensão de conceitos científicos e reduzir crenças pseudocientíficas, mas também para seu uso no ensino (A13).

Em relação ao ensino de ciências, a presença significativa de crenças pseudocientíficas pode afetar a capacidade de transmitir informações de maneira precisa e objetiva (A5). Portanto, é essencial que os professores estejam preparados para lidar com questões pseudocientíficas em sala de aula e auxiliar os estudantes no desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico (A7, A9). Vale ressaltar que a transmissão não crítica de tais concepções pelos professores pode representar um obstáculo à promoção do pensamento crítico. Portanto, é necessário esclarecer que os professores são responsáveis por transmitir uma imagem de ciência que permita aos estudantes pensar criticamente e tomar decisões argumentadas em sua vida cotidiana (A17).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo visou identificar trabalhos cujos objetivos convergem na proposta de identificar a percepção sobre pseudociências de professores em exercício e em formação. Por meio das bases de dados, descritores e critérios de seleção, foi possível identificar 21 trabalhos na literatura, os quais foram analisados conforme: as principais tendências de publicação, a definição de pseudociência utilizada, os principais resultados e as implicações para a formação de professores.

As pesquisas utilizaram diferentes metodologias, sendo nove qualitativas, sete quantitativas e cinco mistas, permitindo uma análise abrangente do tema. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, a maioria das pesquisas empregou

questionários, tanto com questões fechadas quanto abertas. O estudo abrangeu três dimensões principais: a compreensão da natureza da ciência, assuntos pseudocientíficos e a demarcação entre ciência e pseudociência. Os temas associados a tópicos pseudocientíficos abrangeram temas como criacionismo, saúde e medicina, astrologia, esoterismo, criaturas mágicas, extraterrestres e fenômenos paranormais. A pesquisa teve como foco principalmente professores em formação, embora alguns estudos tenham investigado também professores em exercício.

De acordo com a amostra de estudos desta revisão, a Turquia se destacou com o maior número de trabalhos identificados, seguida pela Espanha, EUA e outros países da América Latina. Isso evidencia que a compreensão da pseudociência entre professores é uma inquietação global, especialmente nessas regiões. Quanto à predominância de estudos provenientes da Turquia, algumas conjecturas possíveis incluem: questões específicas que capturam o interesse dos pesquisadores, oportunidades de financiamento direcionadas para essa pesquisa ou uma sólida rede de colaboração entre pesquisadores que resulta na produção conjunta de estudos nesse campo.

No que concerne à definição de pseudociência adotada, as análises dos trabalhos revelaram algumas características recorrentes associadas à pseudociência. Estas características incluem: a assertiva de ser ciência sem apresentar evidências científicas adequadas, a recusa a explicações baseadas em causas naturais, a utilização de afirmações autoritárias e anedotas, as quais comprometem uma compreensão acurada da ciência. Adicionalmente, muitas práticas pseudocientíficas apresentam-se fechadas à falsificação, e suas alegações frequentemente carecem de consistência ou até mesmo são contraditórias em relação ao conhecimento científico vigente. A aceitação dessas crenças pode depender de uma formação científica inadequada e de predisposições favoráveis. Embora os trabalhos analisados não tenham definido explicitamente o conceito de pseudociência, eles oferecem exemplos e características que ajudaram a compreender o tema. É importante notar que os trabalhos enfatizam mais os exemplos do que uma análise profunda da Filosofia da Ciência em si.

As pesquisas abordam diversas áreas da pseudociência, com destaque para astrologia, homeopatia e crenças paranormais. Alguns estudos relatam crenças pseudocientíficas prevalentes entre professores em formação e sugerem que as intervenções podem reduzir essas crenças. Além disso, os trabalhos destacam a importância da formação científica adequada para a compreensão correta da ciência e para a identificação de pseudociências. Também é observada a influência de fatores como religião, mídia e estereótipos culturais nas crenças pseudocientíficas. Para as pesquisas que utilizaram o sexo como variável, não foi apontado uma diferença significativa nas crenças de homens e mulheres, no entanto, os alunos dos últimos anos tendem a ter mais argumentos para contrapor uma pseudociência, quando comparado com os alunos dos primeiros anos.

Os trabalhos analisados destacam a importância da formação de professores com atividades que abordem a Natureza da Ciência, promovendo o pensamento crítico e o ceticismo em relação a alegações científicas. Sugerem atividades de demarcação para avaliar evidências científicas e distinguir o que é ciência do que não é. Habilidades de argumentação científica também são consideradas relevantes para melhorar a compreensão de conceitos científicos e reduzir crenças

pseudocientíficas, além de beneficiar o ensino. O alto número de crenças pseudocientíficas pode impactar negativamente a capacidade de ensinar ciências de forma precisa e objetiva. Desse modo, é essencial que os professores estejam preparados para lidar com essas questões em sala de aula e auxiliar os estudantes a desenvolver o pensamento crítico. A transmissão acrítica de concepções pseudocientíficas pelo professor pode ser um obstáculo para a promoção do pensamento crítico entre os estudantes, sendo importante que os professores transmitam uma imagem de ciência que estimule o pensamento crítico e a tomada de decisões fundamentadas no cotidiano dos estudantes.

O presente estado do conhecimento tem algumas limitações comuns aos estudos de revisão de literatura. Uma dessas limitações é a barreira linguística, além do fato de que nos restringimos a quatro das principais bases de dados e somente a artigos acadêmicos. Para obter uma pesquisa mais abrangente, seria recomendável incluir uma maior quantidade de bases de dados, integrar outros tipos de pesquisas, como teses e dissertações, e ampliar a variedade de descritores utilizados. Ademais, é importante ressaltar a necessidade de novos estudos empíricos, especialmente em âmbito nacional, considerando a escassez de pesquisas nessa direção. Esses estudos seriam essenciais para mapear as fragilidades nas concepções de professores e futuros professores, permitindo uma compreensão mais profunda de suas implicações no ensino de ciências. A formação de professores é um dos caminhos iniciais para abordar essa questão, uma vez que reconhecemos que nenhum indivíduo é uma "tábula rasa".

# State of knowledge about the perception of pseudoscience among teachers

## ABSTRACT

This research presents a state of knowledge whose objective was to map, in the scientific literature, empirical research that analyzed the perception of pseudoscience among teachers in service or student teachers. The focus of this study includes the most relevant publication trends, the concept of pseudoscience adopted by the authors, their main findings, and the implications for science education. Our corpus consisted of articles from the following databases: ERIC, Google Scholar, Scopus, and Web of Science, published between the year 2000 and the first quarter of 2023. To our searches, we used generic keywords such as "pseudoscience" and "pseudoscientific" for content and "teachers" for subjects. After applying these selection criteria, 28 studies that aligned with the research objective were identified. The studies revealed a high level of belief among the teachers in pseudoscientific claims and practices, despite the fact they seem to have a reasonable understanding of the nature of science. However, these beliefs can be reduced through targeted activities. The importance of scientific literacy and science education focused on critical thinking and attitudes against pseudoscience is emphasized.

**KEYWORDS:** Pseudoscience. Science Education. State of Knowledge.

## AGRADECIMENTOS

O autor Gabriel da Silva Lima agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pela bolsa concedida durante o mestrado.

## REFERÊNCIAS

CADENA-NOGALES, P. D.; SOLAZ-PORTOLÉS, J. J.; ECHEGOYEN-SANZ, Y.; SANJOSÉ-LÓPEZ, V. Level of acceptance of epistemically unwarranted beliefs in pre-service primary school teachers: Influence of cognitive style, academic level, and gender. **Journal of Baltic Science Education**, Šiauliai, v. 22, n. 21, p. 398-407, 2022.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2011. (Coleção Questões da Nossa Época; v.28).

ÇEKBAŞ, Y.; ÇOKADAR, H. The effect of argumentation-oriented astronomy teaching on preservice teachers' pseudoscientific beliefs. **TOJET The Turkish Online Journal of Educational Technology**, v. 14, n. 1 (Special Issue for INTE 2015, August), p. 581–585, 2015.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** Tradução de Raul Filker. 2. ed. São Paulo, SP: Brasiliense, 1993.

ERDOĞAN, S. C. How do prospective elementary and gifted education teachers perceive scientists and distinguish science from pseudoscience? **Journal of Education in Science, Environment and Health**, v. 5, n. 1, p. 119-133, 2019.

ES, H.; TURGUT, H. Candidate classroom teachers' perceptions about being scientific in the context of pseudoscience. **Journal of Education in Science, Environment and Health**, v. 4, n. 2, p. 142–154, 2018.

FERNÁNDEZ-CARRO, R.; VÍLCHEZ, J. E.; VÍLCHEZ-GONZÁLEZ, J. M.; EZQUERRA, Á. Multivariate analysis of beliefs in pseudoscience and superstitions among pre-service teachers in Spain. **Science & Education**, v. 32, n. 4, p. 909-925, 2023.

FUERTES-PRIETO, M. Á. *et al.* False beliefs of pre-service teachers in superstitions and pseudosciences in relation to science and technology. **Science & Education**, v. 29, p. 1235-1254, 2020.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, Dublin, v. 26, n. 2, p. 91-108, 2009.

HOUAISS, A. "Pseudociência". In: Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa [online]. Disponível em: <https://houaiss.uol.com.br/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

IBARLUZEA, A. U. Ceticismo dos professores do ensino fundamental na formação em pseudociências: influência de equívocos no caso da homeopatia. Faculdade. **Revista de Currículo e Formação de Professores**, v. 21, n. 3, p. 391-408, 2017.

KAPLAN, A O. Research on the pseudo-scientific beliefs of pre-service science teachers: A sample from astronomy-astrology. **Journal of Baltic Science Education**, v. 13, n. 3, p. 381-393, 2014.

KARAMAN, A. Teachers' Conceptions About Science and Pseudoscience: Distinguishing Astronomy from Astrology. **Science & Education**, v. 32, n. 2, p. 499-528, 2023.

KIZILCIK, H. S. Pseudo-Scientific Beliefs and Knowledge of the Nature of Science in Pre-Service Teachers. **International Journal of Research in Education and Science**, v. 8, n. 4, p. 680-712, 2022.

LOSH, S. C.; NZEKWE, B. Creatures in the classroom: Preservice teacher beliefs about fantastic beasts, magic, extraterrestrials, evolution and creationism. **Science & Education**, v. 20, p. 473-489, 2011.

LOSH, S. C.; NZEKWE, B. The influence of education major: How diverse preservice teachers view pseudoscience topics. **Journal of Science Education and Technology**, v. 20, p. 579-591, 2011.

METIN, D.; ERTEPINAR, H. Inferring Pre-Service Science Teachers' Understanding of Science by Using Socially Embedded Pseudoscientific Context. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v. 4, n. 4, p. 340-358, 2016.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul./dez. 2014.

ÖNAL, N. T.; KIRMIZIGÜL, A. S. Investigation of the Preservice Teachers' Science-Pseudoscience Distinction and Epistemological Beliefs. **Journal of Pedagogical Research**, v. 5, n. 3, p. 55-67, 2021.

PUJALTE, A. P.; TONELLOTO, M. N. M.; GONZÁLEZ, M. L. M.; ADÚRIZ-BRAVO, A. Ideas pseudocientíficas en profesores y estudiantes: un abordaje desde la Naturaleza de la Ciencia. **Revista Biografía**, [S.l.], [S.p.], 2021.

PUJALTE, A. P.; TONELLOTO, M. N. M.; GONZÁLEZ, M. L. M.; ADÚRIZ-BRAVO, A. **Concepciones pseudocientíficas en estudiantado de secundaria y en profesores de biología: un abordaje exploratorio**. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 2021.

ROMANOWSKI, J. P. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogos Educacionais**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. Tradução de Rosaura Eichemberg. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 1996.

SCHAPPO, M. G. O que é ciência?. In: SCHAPPO, M. G. (Org.). **Armadilhas camufladas de Ciência: mitos e pseudociências em nossas vidas**. Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2021. p. 25-53.

TURGUT, H. Pre-service science teachers' perceptions about demarcation of science from pseudoscience. **Egitim ve Bilim**, v. 34, n. 154, p. 50, 2009.

UÇAR, M. B.; SAHIN, E. Pre-Service Science Teachers' Discrimination Level of Science and Pseudoscience. **Science Education International**, v. 29, n. 4, p. 267-273, 2018.

USKOLA IBARLUZEA, A. ¿Los productos homeopáticos pueden ser considerados medicamentos? Creencias de maestras/os en formación [Homeopathic products can be considered medicine? Beliefs of elementary preservice teachers]. **Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias**, v. 13, n. 3, p. 574–587, 2016.

YATES, G. C.; CHANDLER, M. Where have all the skeptics gone?: Patterns of New Age beliefs and anti-scientific attitudes in preservice primary teachers. **Research in Science Education**, v. 30, p. 377-387, 2000.

**Recebido:** 09 novembro 2023.

**Aprovado:** 10 agosto 2024.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n3.17799>.

**Como citar:**

LIMA, G. da S.; LUNARDI, J. T. T.; PEREIRA, A. L. Estado do conhecimento sobre a percepção de pseudociência entre professores. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 8, n. 3, p. 16-32, set./dez. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/17799>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Gabriel da Silva Lima

Universidade Estadual de Ponta Grossa. Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Av. Carlos Cavalcanti, 4748, Campus Uvaranas. Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

