

A Epistemologia no Ensino de Ciências: Perspectivas e compreensões dos estudantes do PPGecim

Milene Santana Paixão (PG)¹, Lucas Pereira de Araújo (PG)¹, Mirella Carvalho de Araújo Oliveira (PG)¹, Karollyne Santana Paixão (FM)²; Jane Darley Alves dos Santos (PQ)³.
**milene_paixao@outlook.com*

¹Bolsistas CAPES do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Centro de Ciências Integradas, Setor Cimba, Araguaína - TO, CEP: 77826-612.

²Colégio Militar do Corpo de Bombeiros do Maranhão 2 de julho - Unidade XXXI - Unidade Integrada Professora Ercília Bento - Porto Franco/MA.

³Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Centro de Ciências Integradas, Setor Cimba, Araguaína - TO, CEP: 77826-612.

Palavras-Chave: Formação Docente, Ensino de Ciências, Conhecimento Científico

Resumo: Uma formação docente que permita aos educadores vivenciarem os processos de construção do conhecimento científico tem o potencial de capacitar professores a superar concepções distorcidas da ciência no ensino de ciências. Neste sentido, este estudo tem como objetivo analisar e sistematizar as contribuições da disciplina de Epistemologia da Ciência na formação de professores de um Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim-UFNT). Assim, realizou-se uma pesquisa qualitativa, tendo como instrumento de coleta de dados um questionário aplicado em uma turma do PPGecim, na disciplina de Epistemologia da Ciência. Para a análise dos dados, optou-se pela Análise Textual Discursiva (ATD), pautada em Moraes e Galiazzi (2007). Por meio disso, aponta-se, a partir das análises, que a disciplina de Epistemologia contribuiu satisfatoriamente para o entendimento de Ciências, ampliando a compreensão que cada participante carrega acerca de conhecimento científico.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a epistemologia assume um papel crucial ao proporcionar uma base teórica sólida para a análise e reflexão sobre conceitos fundamentais. Logo, deve-se evidenciar que, a palavra Epistemologia deriva do grego, *epístème*, ciência, verdade; *logos*, estudo, discurso, portanto, a epistemologia, no seu sentido etimológico, significa estudo ou discurso sobre a ciência ou sobre a verdade (RAMOS, 2000). Porém, é um estudo essencialmente crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências já constituídas e que destina a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivo delas.

Ramos (2000) ajuda-nos a compreender que a epistemologia é um campo filosófico, que surge como uma reflexão profunda sobre o conhecimento humano e sua natureza. É através dela que se questiona não apenas sobre o que sabemos, mas também sobre como sabemos e até que ponto podemos confiar nesse conhecimento. É um mergulho nas estruturas e nos fundamentos do saber, buscando não apenas compreender o que as diferentes áreas do conhecimento afirmam, mas também analisar criticamente suas bases e pressupostos.

Em vista desses conhecimentos, o científico e tecnológico tem sido cada vez mais valorizado, fazendo com que o ensino de ciências se defronte com o desafio de construir conhecimentos que contribuam para a formação docente, por meio de diversas epistemologias. Portanto, de acordo com Silva et al. (2022) torna-se necessário uma retomada dos aspectos epistemológicos na formação de professores

de ciências, para que os conhecimentos científicos sejam discutidos e que o ensino dessa área do saber possa se efetivar com qualidade.

Corazza, Rodrigues e Justina (2024) abordam que há uma necessidade de perspectivas que discutam a natureza da ciência, incluindo aspectos da epistemologia, nos cursos de formação de professores e no ensino das ciências, pois é um tema amplamente debatido no meio acadêmico há bastante tempo. Compreender a ciência e sua natureza implica entender os fatores internos e externos que influenciam seu desenvolvimento, os problemas que motivam as investigações e iniciam os estudos, os métodos utilizados em diferentes momentos históricos para a construção e validação do conhecimento científico, além dos resultados esperados, benefícios e consequências na sociedade. Isso envolve também compreender os valores implícitos e explícitos na atividade científica, bem como suas relações com a tecnologia e a sociedade em geral (JUSTINA, 2011; CACHAPUZ *et. al*, 2004).

Atualmente, enfrenta-se desafios teóricos significativos, nos quais a visão positivista se mescla com a fragmentação da pós-modernidade, levando o campo da pesquisa a um estado de relativismo e irracionalidade. Nesse contexto, as abordagens metodológicas são muitas vezes confundidas com escolhas de vida pessoais centradas no indivíduo.

À vista disso, Noronha (2010) discorre que os desafios teóricos e epistemológicos enfrentados diante do cenário atual, que envolve a integração da ciência e da tecnologia na educação para todos, independentemente da atividade profissional a ser exercida, com o objetivo de aprimorar as habilidades básicas das pessoas, são significativos. Esses desafios exigem uma formação teórica e epistemológica sólida e rigorosa por parte dos educadores, de modo a permitir a articulação entre o conhecimento prático (experiential) e o conhecimento elaborado ou científico (explícito), buscando superar as limitações impostas pela estrutura da sociedade contemporânea (MACHADO, 1994). A prática é o fundamento e o limite do conhecimento e do objeto humanizado que, como produto da ação, é objeto do conhecimento.

É nesse sentido que Paixão *et. al* (2023, p. 4) cita que:

[...] a Epistemologia da Ciência vem ganhando espaço no cenário educacional como necessidade formativa do professor e como estratégia didática facilitadora da compreensão de conceitos científicos, na medida em que promove a desmistificação do método e do progresso científico e permite uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos que envolvem o processo de ensino e aprendizagem da Ciência e uma intervenção mais humana e social em sala de aula. Entretanto, visto que a Epistemologia da Ciência é abordada de maneira superficial tanto no Ensino Básico quanto no Ensino Superior, pode-se inferir que muitos educandos apresentem concepções inadequadas sobre a natureza da Ciência.

Dessa forma, dada a natureza de seu trabalho, o professor precisa de uma formação de natureza científica, artística, ética e técnica de elevado nível (VAZQUEZ, 1968, p. 108). Constrói-se, assim, o verdadeiro sentido da educação como práxis – ação transformadora sustentada pelo conhecimento da realidade que pode superar o imobilismo e fortalecer o sentido histórico da ação educativa. É importante observar a formação na relação com o mundo do trabalho, não na lógica do capital para atender ao mercado, mas em um projeto emancipador no qual os trabalhos manual e intelectual

façam parte do mesmo processo, ou seja, da educação como processo de emancipação humana (SILVA, 2017).

Em vista disso, a importância dos estudos em epistemologia, que analisa a natureza, origem e validade do conhecimento científico, é evidente no ensino de ciências, pois influencia diretamente como os estudantes percebem e constroem o conhecimento nessa área. No entanto, compreender como os estudantes, que são professores em formação continuada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim), interpretam e assimilam essas perspectivas epistemológicas ainda é uma área pouco explorada. Por isso, este trabalho se propõe a preencher essa lacuna, investigando as visões e entendimentos dos estudantes do PPGecim sobre a epistemologia no contexto do ensino de ciências. Ao compreender melhor essas perspectivas, será possível aprimorar as práticas pedagógicas e contribuir para uma formação/educação em ciências mais significativa.

Isto posto, este relato de pesquisa objetiva analisar e sistematizar as contribuições da disciplina de Epistemologia da Ciência na formação de professores de um Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na perspectiva dos pós-graduandos, visando refletir como esse entendimento pode contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para um ensino mais eficaz.

METODOLOGIA

Para iniciar, é relevante ressaltar que este estudo tem como ponto de partida a pesquisa conduzida por Paixão et al. (2023), a qual trata: “A disciplina Epistemologia da Ciência na Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFNT: contribuições e desafios” tendo como objetivo analisar as contribuições da Epistemologia na formação de professores de Ciências de uma turma da disciplina de Epistemologia da Ciência do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim-UFNT).

Logo, este estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa, no qual se configura em um formato em que os conceitos levantados devem ser contemplados sob uma ótica advinda da prática social. Em vista disso, Oliveira et al. (2020, p. 02) aborda que em “[...] uma pesquisa de natureza qualitativa busca dar respostas a questões muito particulares, específicas, que precisam de elucidações mais analíticas e descritivas”. Logo, em se tratando de dados prioritariamente qualitativos, Minayo (2010) afirma que a objetivação não é viável uma vez que é impossível descrever a realidade com exata fidedignidade. Diante dessas prerrogativas, as pesquisas qualitativas aspiram a captação do fenômeno a partir do entorno social, perante as perspectivas e envolvimento das pessoas nesse meio, pois a construção da pesquisa é produzida por meio das percepções dos sujeitos que dela participam (RODRIGUES; OLIVEIRA; SANTOS, 2021).

Considerando esses aspectos, buscando traduzir o objeto de estudo proposto, alcançado por meio de evidências empíricas, para a fase de levantamento de dados, escolheu-se a utilização de questionários. Este questionário proporcionou dados consideráveis para a discussão, pois quando são formulados e fundamentados adequadamente, conferem à pesquisa um significativo rigor metodológico e científico.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário, constituído a partir da plataforma *Google Forms*, a aplicação foi efetuada com a turma da disciplina de Epistemologia da Ciência (2022.2) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGecim da Universidade Federal do Norte do Tocantins -

UFNT, para o levantamento das concepções dos participantes acerca do entendimento de Epistemologia. A maioria desses mestrandos são professores da educação básica, por meio disso se torna um ponto positivo para a discussão, visto que, é considerável entendermos o ponto de vista desses professores sobre como é trabalhado a visão de ciência nas escolas, se ressignificou ou não o seu processo de ensino e aprendizagem.

É importante destacar os princípios éticos na pesquisa envolvendo seres humanos, os quais incluem a obtenção prévia do consentimento dos participantes através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além do que, para a preservação da identidade de cada participante, optou-se por identificá-los com alfanuméricos.

Em relação à análise dos dados, a mesma será por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), pois essa metodologia visa compreender e interpretar textos escritos ou falados, considerando não apenas o conteúdo explícito, mas também os elementos implícitos e as estruturas discursivas presentes na comunicação.

Esse tipo de análise visa, inicialmente, à desmontagem dos textos, examinando-os nos mínimos detalhes. Na sequência, desenvolve-se o estabelecimento de relações entre cada unidade, procurando identificar a identidade entre elas, para então captar o que emerge da totalidade do texto, em direção a uma nova compreensão desse todo. Por fim, o processo de pesquisa nessa metodologia de análise é auto-organizado exigindo do pesquisador uma imersão completa e profunda nas informações do texto analisado, essa rigorosidade é uma necessidade para que o novo possa emergir e ficar evidente (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A ATD é, pois, composta por três etapas, sendo elas, de acordo com Moraes e Galiazzi (2007):

[...] a **unitarização**, pois é uma etapa essencial no desenvolvimento da Análise Textual Discursiva, pois nessas unidades estão contidas as mensagens mais significativas dos textos analisados [...]

[...] a **organização em categorias**, que correspondem a simplificações, reduções e sínteses das informações da pesquisa. Isso é realizado por meio da comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando na formação de conjuntos de elementos que possuem algo em comum [...]

[...] os **metatextos**, onde se constroem estruturas de categorias que, ao serem transformadas em textos, possibilitam descrições e interpretações capazes de apresentar novos modos de compreender os fenômenos investigados [...]

Logo, entende-se que a organização em categorias durante o processo de análise possibilita a síntese e a simplificação das informações, permitindo a produção de metatexto que exploram as categorias finais da pesquisa. Esses metatexto não apenas descrevem, mas também interpretam os fenômenos investigados de maneira a apresentar novas perspectivas e modos de compreensão. Assim, a ATD não se limita a uma simples leitura superficial dos textos, mas sim a uma imersão que resulta em uma compreensão mais ampla e crítica dos discursos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sete mestrandos participaram da pesquisa, estando regularmente matriculados na disciplina de Epistemologia da Ciência, conforme descrito no procedimento metodológico. Os dados provenientes dos questionários foram analisados e interpretados seguindo os critérios da Análise Textual Discursiva (ATD), e um dos

fatores que influenciou as análises foi a categoria que aborda sobre as concepções dos mestrandos sobre ciência antes e após a disciplina de Epistemologia.

Concepções dos mestrandos sobre ciência antes e após a disciplina de Epistemologia

Nesta seção, abordamos a evolução das percepções dos mestrandos sobre ciência, tanto antes quanto após a conclusão da disciplina. Por meio das respostas fornecidas pelos pós-graduandos, apresentou-se evidências concretas das mudanças de perspectiva ocorridas em cada um deles. Este estudo oferece uma análise abrangente da ampliação do entendimento e na apreciação da ciência, resultantes da experiência educacional fornecida pela disciplina (Quadro 1).

Quadro 1: Concepções dos mestrandos sobre ciência antes e após a disciplina.

Código do participante	Antes da disciplina	Após a disciplina
P1	Antes tinha uma visão de ciências em que nem todos poderiam pesquisar, somente em laboratórios.	Agora desenvolvi um pouco essa visão compreendendo que produzir cientificamente é processo de construção, com rigor, porém acessível a todos que desejam se dedicar a pesquisa
P2	Entendia que a ciência era vista somente pela visão positivista.	Hoje consigo observar outros métodos e metodologias.
P3	Durante a graduação a Ciência é tida como algo que deve ser super valorizado, mas as raízes da produção do conhecimento, as intenções e fatores do tipo não são esclarecidas.	Neste sentido, a disciplina serviu para ampliar minha visão de Ciência e de como o conhecimento científico é produzido.
P4	Minha visão de ciência anteriormente se restringia a informações que necessitavam passar por métodos científicos, seguindo etapas pré-definidas para serem comprovadas como conhecimento científico.	Após a disciplina entendo que não existe um único jeito de fazer ciência, assim como que o conhecimento científico é provisório, jamais acabado ou definitivo
P5	Antes de participar das aulas da disciplina eu não tinha uma visão mais ampla sobre a Ciência, meu primeiro contato com Epistemólogos foi nesta disciplina do mestrado, não tive nenhum contato durante a graduação.	Após participar das aulas, pude compreender que a Ciência não é algo pronto e acabado, que segue um método já pré-estabelecido, mas que se constitui ao longo do seu processo de desenvolvimento.
P6	Compreendia como uma sequência de métodos e metodologias a serem seguidas que levam a grandes descobertas.	-

P7	Antes minha compreensão sobre ciências era apoiada na produção sistemática de métodos que pudessem de alguma forma comprovar e replicar independente do contexto o mesmo resultado.	Após minha participação na disciplina de Epistemologia percebo que ciência envolve muito mais processos e contexto subjetivos, contempla um apanhado de relações e interação mais complexas que envolve diferentes formas de analisar e ser analisada, que ciências se constrói e se consolida na nossa vivência e nas nossas relações com o outro e com a sociedade a qual estamos inseridos e fazemos parte e que o resultado dessas relações de alguma forma se apresenta também como conteúdo científico.
----	---	---

Compreender socialmente que a Ciência encontra-se além das visões prefiguradas socialmente nos laboratórios escolares pouco ou nunca utilizados pela ausência de recursos e na Academia (Universidade) - reservado para quem se dedica na educação superior a estudar áreas no âmbito das Ciências Naturais, as mais aceitas com Ciência verdadeira popularmente falando, é algo que possui um pressuposto complexo ante a realidade educacional presente no Brasil, conforme aponta Silva *et al.* (2017, p. 5) quando expressa que “as diferentes concepções sobre a Natureza da Ciência acarretam em uma postura diferente sobre como se deve ensinar Ciência.”

Percebe-se atualmente que a formas de ensinar Ciência estão restritas a um ritual de comprovação científica, que despreza a realidade e contexto social conforme apontam os participantes P4 e P7, quando expressam suas ideias pré imersão na disciplina de Epistemologia da Ciência. No estágio pós imersão e vivência na disciplina, P7 apresenta em suas palavras, uma oração importante e sensível para compreendermos as diversas visões no pré e pós, expressa-se que a “*ciência envolve muito mais processos e contexto subjetivos*”. Mas o que é possível entender sobre contextos subjetivos? Podemos externamente inferir que os contextos subjetivos se referem à influência das percepções individuais, experiências pessoais e valores na interpretação e compreensão de eventos ou fenômenos.

Analisando a expressão de forma isolada, é concebível que cada pessoa possui uma bagagem única de vivências, crenças e emoções que influenciam a maneira como ela percebe e atribui significado às diversas realidades. Essa subjetividade pode afetar a forma de se ver e interpretar informações, situações sociais, obras de arte, entre outros aspectos da vida. Reconhecer a importância dos contextos subjetivos nos auxilia a desenvolver empatia, respeito e compreensão diante das diferentes perspectivas e opiniões que surgem a partir desses diferentes contextos.

Por um lado, é legítimo e pertinente, estabelecer os limites da demarcação científica na busca por métodos replicáveis na ciência é essencial para garantir a confiabilidade e a objetividade dos resultados. No entanto, é importante também considerar que alguns fenômenos podem ser influenciados por variáveis contextuais que não podem ser totalmente controladas ou replicadas em todos os experimentos. Neste sentido, uma abordagem mais flexível e contextualizada historicamente e filosoficamente, considerando também os interesses sociais, pode ser necessária para uma compreensão mais abrangente e precisa da Ciência e do como ensiná-la.

Silva *et al.* (2017, p. 6) ao referirem-se sobre os benefícios da exploração e influência das áreas citadas anterior, comungando das perspectivas de Matthews (1995), expressa que eles foram relevantes e recorrentes na compreensão “[...]”

contextualizada da matéria científica e o desenvolvimento epistemológico da Ciência na formação de professores.”

Para os participantes da pesquisa, a disciplina de Epistemologia da Ciência trouxe uma mudança significativa na percepção que cada um tinha sobre o conhecimento científico. Antes de cursarem a disciplina, os mestrandos percebiam a construção desse conhecimento como um processo restrito, como abordado por P1, quando ele discorre que “*antes tinha uma visão de ciências em que nem todos poderiam pesquisar, somente em laboratórios*”, ou seja, a ideia de que apenas alguns poucos podem se envolver na pesquisa científica, principalmente em laboratórios, reflete uma visão restrita e distorcida da ciência. Isso sugere uma concepção elitista e excludente do processo científico, que contrasta com a natureza inclusiva e colaborativa da verdadeira prática científica.

Gil Pérez *et. al* (2001) enfatiza ainda que, reconhecer e valorizar a diversidade de perspectivas, experiências e habilidades é fundamental para uma prática científica mais robusta e inclusiva. Isso implica superar estereótipos e preconceitos que possam limitar a participação de certos grupos na ciência, permitindo que uma gama mais ampla de ideias contribua para o avanço do conhecimento, como ficou evidente nas falas do quadro 1 após cursarem a disciplina de Epistemologia.

Os professores em formação continuada mantinham uma visão positivista da ciência, que enfatizava a existência de apenas um método e a geração de conhecimento como um resultado de inferências indutivas a partir de dados puros. No entanto, após a exposição aos conceitos discutidos por Gil Pérez *et. al* (2001) e outros autores, os mestrandos passaram a rejeitar essa visão restritiva. Eles passaram a valorizar a diversidade metodológica e reconheceram o conhecimento científico, construído por meio de uma variedade de abordagens e influenciado por uma ampla gama de perspectivas. Essa mudança de paradigma não apenas ampliou sua compreensão da ciência, mas também os capacitou a se engajar de forma mais crítica em suas próprias pesquisas, além de um respaldo epistemológico adequado.

Tendo em vista essa discussão, Cachapuz *et. al* (2005, p. 73) discorre ainda que a epistemologia ajuda os professores a melhorarem as suas próprias concepções de ciências e a fundamentação da sua ação didático-pedagógica, uma vez que há sempre um pressuposto epistemológico subjacente que orienta a prática educativa. Por isso a necessidade desses tipos de discussão tanto na formação inicial quanto na continuada, fazendo com que os professores sejam capazes de compreenderem a ciência que ensinam, por mais difícil que seja, ajudando-os na preparação e na organização das aulas, o que os leva a apontarem a importância da inclusão de disciplinas sobre epistemologia nos currículos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, evidenciou-se a transformação significativa na concepção dos mestrandos sobre a prática científica. De uma visão inicialmente restrita e positivista, eles passaram a abraçar uma perspectiva mais aberta, além da diversidade de conhecimentos e de suas tipologias e igualmente sobre diferentes enfoques de formação docente.

A partir disso, a discussão sobre distorções conceituais do trabalho científico não apenas amplia a compreensão dos educadores sobre a ciência, mas também os capacita a reconhecer e superar limitações epistemológicas na sala de aula. Isso pode incluir a promoção de uma abordagem mais crítica e reflexiva ao ensino de ciências,

adaptando suas estratégias de ensino de acordo com os estilos de aprendizagem e interesses variados, incentivando os estudantes a questionarem e explorarem.

Logo, destaca-se a importância da formação docente crítica e reflexiva na promoção de uma visão mais holística e inclusiva da ciência e do ensino. Visto que, os mestrandos a qual foram investigados, discorrem que concluíram a disciplina de epistemologia com a desconstrução de um pensamento popular limitado sobre Ciência e passaram a ter uma concepção mais adequada e com amparos epistemológicos. Pois ao capacitarem os educadores a reconhecerem e superar limitações conceituais e epistemológicas, espera-se uma educação mais dinâmica.

REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005

CORAZZA, Maria Júlia; RODRIGUES, Jéssica Laguillo; DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida. **A Escolha da Pesquisa em Epistemologia da Biologia**: Diálogo Entre Mônadas de Professores Pesquisadores. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. e47645-22, 2024.

DA SILVA COSTA, Franciellen Rodrigues et al. **As visões distorcidas da Natureza da Ciência sob o olhar da História e Filosofia da Ciência**: uma análise nos anais dos ENEQ e ENEBIO de 2012 e 2014. ACTIO: docência em ciências, v. 2, n. 2, p. 4-20, 2017.

DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago et al. **Grupo Focal**: uma técnica de coleta de dados numa investigação qualitativa?. Cadernos da FUCAMP, v. 19, n. 41, 2020.

DOS SANTOS BATISTA, Leonardo; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. **Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica**. Revista brasileira de iniciação científica, p. e021029-e021029, 2021.

MACHADO, LR de S. **Mudanças na ciência e tecnologia e a formação geral frente à democratização da escola**. ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, v. 7, 1994.

MATTHEWS, Michael S. **História, filosofia e ensino de ciências**: a tendência atual de reaproximação. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio da pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Vozes, 2010.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**: processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ciência & Educação (Bauru), v. 12, p. 117-128, 2007.

NORONHA, Olinda Maria. **Epistemologia, formação de professores e práxis educativa transformadora**. Quaestio-Revista de Estudos em Educação, v. 12, n. 1, 2010.

PAIXÃO, Milene Santana et al. **A disciplina Epistemologia da Ciência na Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFNT**: contribuições e desafios. Revista Prática Docente, v. 8, n. Especial, p. e23107-e23107, 2023.

PÉREZ, Daniel Gil et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência & Educação (Bauru), v. 7, p. 125-153, 2001.

RAMOS, Maurivan Güntzel. **Epistemologia e ensino de ciências**: compreensões e perspectivas. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 12-35, 2000.

RODRIGUES, Tatiane Daby de Fatima Faria; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; DOS SANTOS, Josely Alves. **As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação**. Revista Prisma, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

SILVA, Eliane Theinel Araújo et al. **Aspectos epistemológicos na formação de professores de ciências da natureza**. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES. 2022. p. 1-8.