

CONHECIMENTO CIENTÍFICO E O ENSINO DE CIÊNCIAS: TECENDO REFLEXÕES

SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND THE SCIENCE TEACHING: WEAVING REFLECTIONS

Lunara Serena de Sousa Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7180-3834>

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos-PI, Brasil

Patricia da Cunha Gonzaga Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9602-495X>

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Picos, Piauí, Brasil.

E-mail para correspondência: patriciagonzaga@ufpi.edu.br

Submetido: 28/12/2021; Aceito: 08/04/2022

Resumo

O conhecimento científico é produzido por investigações científicas, por meio de seus métodos, com vistas à resolução de problemas e atendendo aos anseios de uma sociedade. Desse modo, o ensino de Ciências permite o entendimento dos saberes oriundos da ciência e contribui para que o cidadão adquira um pensamento crítico das ciências e suas implicações. Este trabalho apresenta como objetivo refletir sobre o conhecimento científico e o ensino de Ciências nas escolas da educação básica, tecendo discussões sobre a necessidade de uma educação científica pautada na construção do saber. Optou-se por uma investigação de natureza qualitativa, bibliográfica e exploratória, em que evidencia-se, à luz de teóricos como Assis (2014), Morais et al (2018), Nascimento e Carvalho (2008), Popper (1975), Silva, Ferreira e Viera (2017), entre outros, que o ensino de Ciências nas escolas precisam conceber a ciência e seu desenvolvimento, com um caráter linear, cumulativo e evolutivo, baseado na perspectiva de um ensino contextualizado, o qual permite motivar o interesse dos alunos pelo saber científico e sua natureza, a fim de facilitar o entendimento das situações do cotidiano e resolução de problemas no dia a dia.

Palavras-chave: Educação básica, Educação científica, História da Ciência.

Abstract

Scientific knowledge is produced by its scientific studies, by means of methods, with a view to solving problems and solving problems in a society. In this way, the teaching of teaching allows the understanding of knowledge from science and contributes to the citizen to acquire a critical thinking of the sciences and their sciences. This work aims to reflect on scientific knowledge and science teaching in basic education schools, weaving studies on the need for scientific education for the construction of knowledge. A qualitative, bibliographic and exploratory investigation was chosen, in which, in the light of theoretical studies such as Assis (2014), Morais et al (2018), Nascimento and Carvalho (2008), Popper (1975), Silva, Ferreira and Viera (2017), among others, that the teaching of Science in development schools needs to conceive science and its development, with a linear, cumulative and evolutionary character, based on the perspective of a contextualized teaching, which allows to motivate the interest of Scientific knowledge and its students, in order to facilitate the understanding of everyday situations and the resolution of day-to-day problems.

Keywords: Basic education, Science education, History of Science.

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico é produzido por meio de um processo reflexivo, de construção e divulgação de informações acerca do objeto de pesquisa estudado. Não se origina apenas da necessidade de encontrar maneiras de resolver problemas práticos, mas também do desejo de fornecer explicações sistemáticas que possam ser testadas e criticadas por meio de evidências empíricas (GOMIDES, 2002).

Segundo Melo *et al.*, (2019), o conhecimento das Ciências Naturais é de fundamental importância para a compreensão do mundo em que se vive, pois possibilita ao discente ter uma visão mais abrangente da ciência, e não apenas pautada nas causas ambientais. Portanto, tendo em vista o desenvolvimento dos estudantes, o

ensino de ciências deve integrar o conteúdo científico escolar, seus conceitos e suas relações interdisciplinares, a fim de proporcionar uma educação científica de qualidade aos educandos.

A esse respeito, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz especificamente as habilidades e competências definidas no campo das Ciências Naturais no Ensino Fundamental, a qual recomenda que os alunos estudem as características, fenômenos e processos relacionados ao mundo natural e tecnológico (BRASIL, 2018). No Ensino Médio, o documento orienta, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a inserção da pesquisa no dia a dia da sala de aula, como uma forma de envolver os alunos no processo de aprendizagem de ciências e tecnologia, de práticas e procedimentos, promovendo o domínio de linguagens específicas, o que permite aos alunos usarem modelos e previsões para analisar fenômenos e processos (BRASIL, 2018).

É importante destacar neste estudo, a necessidade de tornar os alunos alfabetizados cientificamente, no sentido de que é fundamental conhecer os conceitos científicos, mas é importante também aplicá-los no seu cotidiano (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Ademais, destaca-se neste artigo a relevância da abordagem sobre a Natureza da Ciência nas escolas, como uma forma do aluno conhecer os valores e crenças inerentes ao conhecimento científico e seu desenvolvimento.

Destaca-se, pois, que a ciência precisa ser trabalhada no contexto escolar, de uma forma objetiva e que não seja apresentada como uma verdade absoluta e dogmática. Assim como o desenvolvimento do conhecimento científico não deve se dar de forma linear ou como algo pronto e acabado, mas as verdades científicas precisam ser apresentadas como transitórias, históricas, culturais e socialmente produzidas (PIRES *et al.*, 2017).

Conforme Nascimento e Carvalho (2008), o conhecimento científico é aberto, sujeito a mudanças e reformulações, assim como a história da ciência apregoa. Neste viés, a ciência é um produto histórico, social, político e cultural que possibilita levantar discussões relacionadas à construção do seu próprio saber, a fim de combater visões descontextualizadas, como a visão elitista, na qual os cientistas são tidos como minorias inatingíveis. Portanto, usar a história da ciência por meio de uma mudança metodológica é uma sugestão confiável para o ensino da natureza da ciência.

Evidencia-se, portanto, o objetivo do presente estudo: refletir sobre o conhecimento científico e o ensino de Ciências nas escolas da educação básica, tecendo discussões sobre a necessidade de uma educação científica pautada na construção do saber.

METODOLOGIA

Para a realização desse estudo, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória, por meio da análise de artigos, teses e/ou dissertações disponíveis em plataformas digitais, como o *Scielo* e *Google Acadêmico*, à luz de teóricos como Assis (2014), Morais *et al.*, (2018), Nascimento e Carvalho (2008), Popper (1975), Silva *et al.*, (2017), dentre outros.

Para Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material elaborado por outros pesquisadores, em que são coletadas informações sobre pesquisas anteriores em fontes como livros, periódicos e obras acadêmicas. Neste trabalho, são utilizados os três tipos de fontes bibliográficas mencionadas.

Foram elencados os seguintes descritores de busca: conhecimento científico, ensino de ciências e história da ciência. Em seguida, foram escolhidas publicações para análise e discussão da temática: Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências nas escolas da educação básica no Brasil.

[...] a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

Nessa perspectiva, foi realizada uma análise de conteúdo das publicações, pautada em Bardin (2011), em três etapas: a. pré-análise; b. exploração do material e o tratamento dos resultados; e c. inferência e interpretação. A partir delas, construiu-se três categorias de análise: conhecimento científico, ensino de Ciências, e o conhecimento científico e suas implicações na educação em Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecimento Científico: considerações reflexivas

O estudo da produção do conhecimento da ciência foi o centro da atenção e pesquisa dos filósofos do século XX, quer pelo amplo sentido da filosofia, quer pelo elevado conhecimento adquirido particularmente pela Filosofia e a Ciência, demonstrando ser um saber extremamente abundante e que apresentam argumentos que contribuem para confirmar a ideia. O conhecimento científico, pois, é importante para a sociedade, e se tornou um requisito para a formação de cidadãos conscientes e críticos sobre os acontecimentos mundiais. É também uma condição indispensável para se entender a nova configuração da sociedade e o desenvolvimento científico, bem como a inovação e o crescimento local e nacional do país (SANTOS; OLIOSI, 2013).

Segundo Moretti (2021), o conhecimento científico possui duas grandes classificações: o formal e o empírico. O primeiro, busca compreender os fenômenos a partir da lógica, da matemática, e, o segundo, considera como mais importante os fatos e processos envolvidos. A autora menciona algumas características do conhecimento científico, a saber:

[...] objetivo, ou seja, a forma como o pesquisador pensa não influencia nos resultados; racional, unicamente baseado na razão, sem espaço para sensações e impressões; sistemático, cuja preocupação está em organizar as ideias de forma sistematizada; geral, no qual os saberes servem de base para a criação de leis e normas gerais; verificável, em que é possível demonstrar a veracidade dos estudos; e falível, em que a ciência não está sempre certa, partindo do princípio de que o homem produz conhecimento e existe a possibilidade de erros (MORETTI, 2021, p. 01).

Destaca-se, pois, que todo conhecimento está tomado de teorias, inclusive as observações humanas. As teorias orientam a observação, para onde a atenção é dirigida. Desta forma, para Popper (1975), as teorias sempre procedem das observações, e não o contrário. Como o sujeito percebe o mundo e sua influência é que vai determinar seu papel ativo na construção do conhecimento e de suas teorias. Conforme o autor, o conhecimento anterior é modificado sempre que se aprende algo novo, a aprendizagem sempre se dá a partir dos conhecimentos prévios.

A prática do ensino de Ciências, pois, necessita levar em consideração a construção do conhecimento científico, e como se consolida no decorrer da história, não podendo ser ignorada pelos conflitos sobre a natureza da ciência que muitos filósofos explicaram. Este estudo procura evidenciar a importância da pesquisa e construção do conhecimento das ciências naturais usado na literatura científica e os filósofos científicos, a fim de que o aluno possa compreender que “[...] estes estudos nunca explicitam os critérios ou os pressupostos filosóficos em que baseiam os critérios, mas simplesmente relatam os resultados dos estudos” (ASSIS, 2014, p. 149 - 150).

Entender a natureza da Ciência é indispensável na educação básica, em que se torna essencial averiguar que construção de ciências está pressuposta a uma óptica apropriada ou não, visto que são muitas filosofias discrepantes, na maioria das vezes, divergentes (ASSIS, 2014).

“[...] Se a ciência é a reunião de fatos, teorias e métodos reunidos nos textos atuais, então os cientistas são homens que, com ou sem sucesso, empenharam-se em contribuir com um ou outro elemento para essa constelação específica” (KUHN, 2011, p. 20). Diante disso, a história da ciência é composta pelo agrupamento de fatos realizados pelos praticantes das mais diversas áreas do saber.

Deste modo, na visão de Carvalho *et al.*, (1999), é importante não tratar a ciência de uma maneira positivista, como é comumente ensinada nas escolas, mas é imprescindível que a ciência seja abordada nas

escolas como um processo em que o conhecimento científico é (em sala de aula) e foi (na história da ciência) socialmente construído.

Ensino de Ciências nas escolas da educação básica

Em relação ao ensino de Ciências nas escolas do Brasil, a inserção da educação científica teve início na década de 1930 sob o panorama de inovação, e neste contexto o processo de aprimoramento do ensino de ciências no país teve continuação até as décadas de 1950 e 1960, com o auxílio de materiais que ajudavam em experimentos seguindo o modelo adotado nos Estados Unidos e outras instituições da época (SILVA *et al.*, 2017).

Por conseguinte, aconteceu a implementação de centros de pesquisa em ensino de Ciências no Brasil, que até hoje são consolidados e se constituem como importantes fontes de conhecimento, conforme Silva *et al.*, (2017) relatam:

A legislação educacional brasileira acompanhou este processo, ainda que, muitas vezes, tardiamente. O Ministério da Educação e Cultura (MEC) estabelecia até o início da década de 1960 o Programa Oficial para o ensino de ciências, que ocorria apenas nas duas últimas séries do ginásio com caráter meramente teórico e, no entanto, não estabelecia obrigatoriedade. Em 1961 é promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) que descentralizava as decisões curriculares sob responsabilidade do MEC e instituía a obrigatoriedade do ensino de ciências nas séries ginasiais (SILVA *et al.*, 2017, p. 287).

Na década de 1980, pois, o país passava por um turbulento período de transformação, marcado especialmente pela redemocratização, trazendo para o campo da ciência o desafio de levar a necessidade de mudança na maneira de ensinar a área, priorizando o que Barbosa (2001) chama de formação cidadã e não somente técnica, que culminou com a promulgação, em 1996, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996).

Assim sendo, no decorrer dos anos, a sociedade assistiu ao crescimento econômico, às mudanças políticas, sociais, ambientais e educacionais. No entanto, a educação continua a enfrentar situações desafiadoras, sendo uma realidade preocupante para os profissionais que atuam no ensino. Por isso, nos dias atuais, a BNCC destaca-se como documento norteador das práticas escolares, ao trazer as aprendizagens essenciais para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de competências gerais (BRASIL, 2018).

Em relação ao ensino de Ciências em escolas brasileiras, são identificadas muitas dificuldades e necessidades, a exemplo da utilização de práticas laboratoriais, que mobilizam conhecimentos científicos e incentivam a busca por saberes advindos da história da ciência.

E por isso, o acesso aos laboratórios de ciências é fundamental para que os estudantes assimilem o planejamento e a execução e possam discutir os experimentos científicos. O Brasil apresenta um déficit significativo neste quesito, segundo Censo Escolar de 2016 apenas 25,4% das escolas que oferecem anos finais do ensino fundamental possuem laboratórios de ciências. Em escolas de ensino médio, pouco mais da metade, cerca de 51,3%, possuem laboratórios de ciências. Os números apresentados compreendem a totalidade das escolas do país, mas quando considera apenas escolas da rede pública, o número é retrato de uma condição ainda mais precária. Segundo o Observatório do Plano Nacional de Educação, apenas 8,19% das escolas da rede pública possuem laboratórios de ciências (SILVA *et al.*, 2017, p. 291).

Destaca-se, portanto, uma dificuldade para os docentes desenvolverem práticas experimentais em laboratório, afinal, para Bevilacqua (2017), a experimentação é um dos fatores que garantem a qualidade do ensino das ciências e ainda contribui para a construção do conhecimento científico, representando um desafio a ser enfrentado.

Dessa forma, os cursos de formação de professores de Ciências necessitam prepará-los para que estabeleçam a relação entre teoria e prática, pondo sempre em questão a ação docente. Deve ser um processo contínuo, permanecendo adequado às mudanças da sociedade, possibilitando construir um profissional capaz

de refletir sobre a sua própria prática. A qualificação de mestres em Ciências deve ir além do conhecimento dos conteúdos da disciplina, desempenhando suas funções com apoio de políticas públicas (BORGES, 2012).

Nessa perspectiva, o ensino de ciências é essencial à educação científica voltada para a formação de cidadãos instruídos e até mesmo futuros cientistas (MORAIS *et al.*, 2018), em que se reconhece que os valores humanos precisam estar cada vez mais presentes no ensino de Ciências, atrelados às questões sociais que, em uma sociedade democrática e pluralista, há a necessidade de formar indivíduos com autonomia, preparados para a sociedade e críticos.

O conhecimento científico e suas implicações na educação em Ciências

A História e a Filosofia da Ciência no processo educacional apontam significativos avanços no processo de construção dos saberes, por permitir o vínculo entre o pensamento individual e as ideias científicas (OLIVEIRA, 2011).

As ideias dos pensadores sobre a história e a filosofia da Ciência ajudam a encontrar formas de realizar a mudança pedagógica necessária no ensino de Ciências. No entanto, apesar de que estes permitem sugerir modelos pedagógicos que rompem com a linearidade e temporalidade do ensino, não se trata simplesmente de levar os estudantes a aceitar as interpretações históricas, tem que submetê-las à crítica (ASSIS, 2014, p.154).

O conhecimento científico resulta de investigação metódica, sistemática da realidade. Ele transcende os fatos e os fenômenos em si mesmos, analisa-os para descobrir suas causas e concluir as leis gerais que os regem. Como o objeto da Ciência é o universo material, físico, naturalmente perceptível pelos órgãos dos sentidos ou mediante a ajuda de instrumentos de investigação, o conhecimento científico é verificável na prática, por demonstração ou experimentação. Além disso, tendo o firme propósito de desvendar os segredos da realidade, ele os explica e demonstra com clareza e precisão, descobre suas relações de predomínio, igualdade ou subordinação com outros fatos ou fenômenos. E tudo isso conclui leis gerais, universalmente válidas para todos os casos da mesma espécie. O conhecimento filosófico tem por origem a capacidade de reflexão do homem e por instrumento exclusivo o raciocínio. Como a Ciência não é suficiente para explicar o sentido geral do universo, o homem tenta essa explicação através da Filosofia. Filosofando, ele ultrapassa os limites da Ciência delimitados pela necessidade de comprovação concreta para compreender ou interpretar a realidade em sua totalidade. Mediante a Filosofia estabelecemos uma concepção geral do mundo (GALLIANO, 1979, p. 19).

Nestes termos, o resgate da dimensão histórica e filosófica da Ciência no ensino é uma das atividades que podem favorecer ao resgate do próprio ensino de Ciências. Cabe ressaltar que fatores externos influenciam nos aspectos pedagógicos e podem acabar levando ao uso inadequado da História e Filosofia da Ciência no ensino (ASSIS, 2014). O conhecimento científico é, pois, atributo de toda a humanidade e sua linguagem deve informar a todos aqueles seres humanos que são instruídos a compreendê-lo (GALLIANO, 1979).

Nos estudos de Nascimento e Carvalho (2008), evidencia-se que a maneira de professor e alunos apresentarem o conhecimento científico está inserido em um contexto que pode levar ao alcance de um objetivo maior: expor a ciência como uma atividade humana, desfigurando assim, uma visão exclusivista, em que o cientista aparece como um ser separado, cujo único impulso é a ciência.

O conhecimento científico é válido quando passa pela prova da experiência ou da demonstração. A comprovação é que o torna verdadeiro. Enquanto não são comprovadas, as hipóteses deduzidas da investigação não podem ser consideradas científicas. Há, porém ciências fáticas que não possibilitam a experimentação. É o que ocorre, por exemplo com certos ramos da Astronomia. Tais ciências, no entanto, alcançam suficiente exatidão em suas formulações, de forma que dispensam a necessidade de se recorrer à comprovação experimental. Por isso diz-se que a ciência fática é objetiva (ou empírica), no sentido de que a comprovação de suas formulações envolve a experimentação, mas isso não quer dizer que toda

ciência fática seja necessariamente experimental. A norma segundo a qual as hipóteses científicas devem ser aprovadas ou refutadas mediante a prova da experiência tem sua aplicação dependendo do tipo do objeto da ciência, do tipo da formulação em pauta e dos meios de experimentação disponíveis. Precisamente por esse motivo é que as ciências requerem uma grande quantidade de técnicas de verificação objetiva (GALLIANO, 1979, p. 27).

Destaca-se que, o processo de investigação segue fases, regras e técnicas, e sua aplicação segue métodos pré-estabelecidos. Na verdade, com a disponibilidade de novas ferramentas de verificação, novos experimentos bem-sucedidos, esses padrões e tecnologias podem ser continuamente aprimorados (GALLIANO, 1979).

Baseando-se na investigação dos fatos e no acúmulo das experiências, o conhecimento científico pode prever o que foi o passado e o que será o futuro (...) baseia-se em suas leis já estabelecidas e em informações fidedignas sobre o estado e o relacionamento dos seres ou fenômenos. Por isso, quando faz suas previsões sempre as subordina a determinadas condições. Por exemplo, prediz: "acontecerá F toda vez que ocorrer M, porque toda vez que ocorre, M é seguido por ou está associado a F" (GALLIANO, 1979, p. 29).

Enfim, o que se aceita como verdadeiro simplesmente por gosto, por autoridade ou por conveniência (pessoal ou não) não pode ser conhecimento científico. Não importa que este saber possa ser desagradável, que venha a contradizer as formulações dos clássicos, que refute as considerações do bom senso ou oponha-se às virtudes da intuição; pouco importa que seja inconveniente, desde que seja verificável como verdadeiro, é conhecimento científico. E tais abordagens precisam ser levadas em consideração nas aulas de Ciências, a fim de ajudar na formação crítica do indivíduo e torná-lo apto a questionar o mundo ao seu redor.

Portanto, evidencia-se que o conhecimento científico e o ensino de Ciências estão entrelaçados, pois, ao trabalhar na construção do saber no aluno é despertá-lo a uma nova visão sobre o assunto, ampliando suas reflexões, discussões, expondo ideias e respeitando a opinião dos outros, onde o educador elabora metas preocupado em formar pessoas críticas, que entendam o mundo à sua volta, utilizando, além da prática, a teoria da Ciência para auxiliá-los.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste estudo foi refletir sobre o conhecimento científico e o ensino de Ciências nas escolas brasileiras, tecendo discussões sobre a necessidade de uma educação científica pautada na construção do conhecimento científico. Com base especialmente, em discussões que abarcam a abordagem do conhecimento científico e sua contribuição no ensino de Ciências. Uma vez que a abordagem da natureza desse tipo de conhecimento, é indispensável no contexto das escolas, principalmente no tocante à introdução de saberes advindos da ciência na sala de aula, em que um objetivo maior precisa ser destacado: expor a ciência como uma atividade humana, desfigurando assim, uma visão exclusivista, em que o cientista aparece como um ser separado, cujo único impulso é a ciência.

É importante evidenciar, ainda, que as escolas trabalhem a construção do conhecimento científico, desde questões internas relacionadas ao método científico e à relação entre teoria e observação, até questões externas, como o papel da criatividade ou de concepções prévias dos cientistas no desenvolvimento de suas ideias. É de fundamental importância que os professores enfatizem os pontos fortes de cada teoria em cada campo de conhecimento, para motivar os alunos a fazerem perguntas históricas e filosóficas, em vez de fornecerem apenas respostas prontas e acabadas. Levando em consideração esses aspectos, espera-se que este cenário evolua, com pesquisas voltadas a essa reflexão, em que se acredita que um ensino contextualizado e multidisciplinar seja a melhor estratégia para a consolidação do conhecimento científico nos dias atuais.

Agradecimentos. As autoras agradecem aos revisores anônimos pelas sugestões.

Contribuição dos autores. Lunara Serena de S. Lima foi responsável pela coleta, análise, interpretação dos dados e redação do texto; e Patricia da Cunha G. Silva foi responsável pela definição da temática, orientação e a revisão crítica do artigo.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, K.R. História e filosofia da ciência no ensino de ciências e o debate universalismo versus relativismo. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 149-166, jul/dez. 2014.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2011.
- BARBOSA, M.E.F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em Matemática dos alunos da 4ª série. In: FRANCO, C. **Promoção, ciclos e avaliação educacional**. Curitiba: Artmed, 2001.
- BEVILACQUA, G.D. O ensino de ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciência e Cognição**, v. 10, p. 84-92, 2017.
- BORGES, A.T. Novos rumos para laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 19, n. 13, p. 291-313, 2012.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, **LDB**. 9394/1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>.htm. Acesso: 03 mar. 2021.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf>. Acesso: 03 mar. 2021.
- CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO, M.C.P.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S.; NASCIMENTO, V.B. **Termodinâmica: um Ensino por Investigação**. São Paulo: FEUSP, 1999.
- FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- GALLIANO, A.G. **O método científico: teoria e prática**. São Paulo: Harper e Row, 1979.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.
- GOMIDES, J.E. A definição do problema de pesquisa a chave para o sucesso do projeto de pesquisa. **Revista do Centro de Ensino Superior de Catalão**, ano IV, n. 6, 2002.
- KUHN, T.S. Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa? In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979. p. 05- 32.
- KUHN, T.S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación**. Madrid: Alianza, 1989.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 01, jun. 2001.
- MELO, J. de; ADAMS, F.W.; NUNES, S.M.T. A importância do ensino de ciências da natureza na educação básica: a visão de alunos de um curso de licenciatura em Educação do Campo. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, 2019. Disponível em: <<file:///C:/Users/MICRO02/Downloads/7240-Texto%20do%20artigo-42842-1-10-20200529.pdf>>. Acesso: 04 abr. 2021.
- MORAIS, A.M.; NEVES, I.P.; FERREIRA, S.; SARAIVA, L. A natureza da ciência na educação em ciência: teorias e práticas. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 8-32, jan./abr. 2018.
- MORETTI, I. **O que é Conhecimento Científico?** Veja características e exemplos, 2021. Disponível em: <<https://viacarreira.com/conhecimento-cientifico/>>. Acesso: 04 abr. 2021.
- NASCIMENTO, V.B. do; CARVALHO, A.M.P.de. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. **Anais VI ENPEC**. Florianópolis, 2008.
- OLIVEIRA, S. G. de. **Kuhn, Feyerabend e a revolução copernicana: “irracionalidades” na atividade científica?** 2011. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 2011.
- PIRES, E.A.C.; SAUCEDO, K.R.R.; MALACARNE, V. Concepções sobre a natureza da ciência de alunos concluintes do curso de Pedagogia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 215-230, 2017.
- POPPER, K.R. **Conhecimento objetivo**. São Paulo: EDUSP, 1975.
- SANTOS, A.F. dos; OLIOSI, E.C. A importância do ensino de ciências da natureza integrado à história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 39, p. 195-204, jan./jun, 2013.
- SILVA, A.F.da; FERREIRA, J.H.; VIERA, C.A. O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, maio/ago, 2017.
- THEÓPHILO, C.R. Algumas Reflexões sobre Pesquisas Empíricas em Contabilidade. **Caderno de Estudos**, v.10, n. 19, p. 9-15, set/dez, 1998.
- VILLANI, A. Filosofia da Ciência, Ensino de Ciências e Psicanálise: Explorando Analogias. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo. 2005. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL080.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2021.