

REFLEXÕES E CONTRIBUIÇÕES DE KARL POPPER PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Tatiane Maria do Nascimento¹
Helder de Pereira Lucena²
Adriano Lima da Silva³
Nayara Eneias Souza⁴
Gilberlândio Nunes da Silva⁵

RESUMO

Karl Raimund Popper foi um filósofo e professor austro-britânico, considerado um dos grandes nomes da filosofia no século XX, responsável pela criação do método hipotético-dedutivo na metodologia científica. O autor austríaco tem como base ideológica o racionalismo crítico a fim de testar hipóteses procurando evidências que as negue, o que leva a uma reflexão sobre em que forma o ensino de ciências se apresenta. Este trabalho é uma reflexão teórica sobre a forma em que o ensino de ciências é introduzido aos estudantes, apresentando-se como uma verdade absoluta e imutável, e em contrapartida, relaciona-se como as teorias de Karl Popper auxiliam no processo de criticidade do aluno ao levar em conta o princípio da falseabilidade das hipóteses. Para o desenvolvimento do artigo foi realizada uma revisão bibliográfica e para esse fim a metodologia utilizada foi uma revisão narrativa sobre o filósofo com aprofundamento na epistemologia envolvida no método hipotético-dedutivo, bem como referências sobre a abordagem de ciência nos ambientes escolares. Como resultado, ao introduzir o ensino de ciências, como acabada e irrefutável leva a uma limitação das habilidades cognitivas dos alunos. As descobertas que surgem após o questionamento de veracidade delas é fundamental para o entendimento e interesse dos alunos quanto ao estudo das ciências.

Palavras-chave: Karl Popper, Reflexão teórica, Ambientes escolares.

INTRODUÇÃO

Karl Popper (1902-1994), filósofo austríaco, um dos maiores pensadores do século XX, desenvolveu um pensamento voltado para as questões relacionadas à filosofia da ciência e criticou fortemente os positivistas lógicos do Círculo de Viena, inaugurando uma filosofia que defendia o falibilismo epistemológico como um método crítico que adota a falseabilidade como um critério de demarcação entre as teorias científicas e as não científicas (Penha, 2022).

¹ Graduada do Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Mestranda em Engenharia Química - UFCG fjtatiane2012@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Engenheiro de Minas e Mestre em Engenharia Química - UFCG hld.lucena@gmail.com;

³ Graduado pelo Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Mestre e Doutor em Engenharia de Materiais - UFCG adrianolimadasilva@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Mestre em Engenharia Química - UFCG nayaraasouza@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutorando, da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, gilberlandionunesdasilva@servidor.uepb.edu.br

Karl Raymund Popper também foi responsável pela criação do método hipotético-dedutivo. O autor foi grande crítico do indutivismo e propôs um método que visava a superar a dualidade entre indutivismo versus dedutivismo, ou melhor, entre empirismo versus racionalismo, até então existente na ciência (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Karl Popper é um falibilista na área científica. Para ele, o conhecimento científico não possui o valor de verdade, mas de verossimilhança. O teórico assume que há diferentes graus de aproximação da verdade. Ou seja, uma hipótese científica pode ser refutada, porém algumas de suas consequências podem corresponder à realidade e, portanto, parte de seu conteúdo ser verdadeiro. A essa proximidade da verdade, que está diretamente ligada à existência de conteúdos verdadeiros em uma assertiva, ele chamou de verossimilhança (Guimarães et al., 2018).

O Ensino de Ciências encontra-se atualmente condicionado a um sistema de ensino ineficaz, com baixo aproveitamento, alto desinteresse dos alunos e pobre em atividades de investigação e experimentação prática, a necessidade por inovação é uma constante (Santos et al., 2018).

Castro (2004) destaca no contexto do Ensino de Ciências que os esforços dedicados à investigação e experimentação, que foram essenciais para o progresso científico nos últimos séculos, não têm sido incorporados ao ambiente escolar. Ele também salienta que, apesar da existência de currículos e programas atualizados, estes são submetidos a métodos pedagógicos antiquados, os quais não estão alinhados com o processo de pensar e praticar a ciência.

Popper afirma, em seu livro *Conjecturas e refutações*, que devemos estudar problemas, não matérias – problemas que podem ultrapassar as fronteiras de qualquer matéria ou disciplina, a realidade não se manifesta em conceitos- mas através de problemas. Sua afirmação mais geral, de que o conhecimento não parte de observações, mas sempre de problemas, está presente em praticamente toda a sua obra (Rodrigues, 2010).

O problema do ensino de Ciência não se limita apenas às questões didático metodológicas, mas sim às crenças filosóficas dos professores quanto à própria natureza da Ciência. (Ribeiro et al., 2018)

Ao longo dos anos foram elaboradas diferentes políticas educacionais; a mais recente é a Base Nacional Comum Curricular, de 2018. Ela define as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, com o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014 e fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica de 2013. Nesses

documentos consta a necessidade de promover as Ciências no ensino básico (Batista e Moraes, 2019).

A base nacional comum curricular (BNCC) traz competências específicas para o ensino fundamental, tais como “compreender as ciências da natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico” (Brasil, 2018).

Esses documentos foram desenvolvidos com o fim de melhorar a qualidade educacional no país de maneira que seja seguida em todas as instituições públicas e privadas e evidenciando a importância do desenvolvimento crítico nos educandos.

Uma das maneiras de despertar o pensamento crítico dos alunos é mostrando uma relação temporal das afirmações do conhecimento e como as teorias foram sendo refutadas, sendo importante conhecer a história científica por trás de cada descoberta incentivando os alunos que a ciência é mutável e não deve ser reconhecida como uma ciência certa absoluta levando a uma cauterização do conhecimento.

Explorar a evolução temporal das teorias e descobertas científicas é uma abordagem eficaz para cultivar o pensamento crítico entre os alunos, introduzir os alunos ao contexto histórico em que as teorias foram propostas é importante para compreender as condições sociais, políticas e tecnológicas da época e ajudam a explicar por que certas ideias foram aceitas e outras não (Tesser, 1994).

Além de mostrar como as teorias científicas se desenvolveram ao longo do tempo, destacando os desafios e debates enfrentados pelos cientistas. Isso permite que os alunos percebam que o conhecimento científico não é estático, mas dinâmico, sujeito a revisão e aprimoramento constante.

Destacar casos em que teorias foram refutadas ou substituídas por novas ideias é uma alternativa educacional válida ao mostrar exemplos históricos como a transição do modelo geocêntrico para o heliocêntrico ou a teoria da evolução que são valiosos para ilustrar como a ciência progride através da revisão constante de suas próprias ideias (Alves, 2018).

Incentivar os alunos a questionar ativamente o conhecimento estabelecido, promovendo a mentalidade de que a ciência é um processo contínuo de investigação. Isso ajuda a evitar a "cauterização do conhecimento", onde as informações são aceitas acriticamente.

A abordagem tradicional do ensino de ciências, que muitas vezes é apresentado aos estudantes de maneira dogmática, como uma verdade absoluta e imutável. No entanto, a reflexão vai além ao introduzir a perspectiva das teorias de Karl Popper para abordar essa questão (Teixeira, 2019).

Diante disso, o trabalho em questão faz uma síntese dos pressupostos teóricos de Karl Popper e como suas teorias auxiliam no desenvolvimento de habilidades dos alunos como a criticidade e como sua aplicação na educação básica contribui para uma melhor compreensão do ensino de ciências.

Portanto, o objetivo do trabalho é destacar a importância de apresentar o ensino de ciências de uma forma que reconheça a natureza dinâmica e falível do conhecimento científico. Isso não apenas contribui para um entendimento mais profundo do método científico, mas também promove a capacidade dos alunos de avaliar criticamente as informações, contribuindo para o desenvolvimento de uma mentalidade científica mais robusta e questionadora.

METODOLOGIA

Este estudo é uma pesquisa de natureza qualitativa e para alcançar o objetivo de compreender e as descrever ideias foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Segundo Severino, 2014, a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos e teses. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados (Severino, 2014). Em essência, a pesquisa bibliográfica envolve a revisão crítica da literatura existente para embasar e contextualizar a pesquisa em questão, utilizando-se do conhecimento previamente acumulado na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O positivismo é uma expressão da filosofia moderna que, como o próprio nome o diz, entende que o sujeito “põe” o conhecimento a respeito do mundo, mas o faz a partir da experiência que tem da manifestação dos fenômenos. Entende que o mundo é aquilo que ele se mostra fenomenalmente, a apreensão de seus fenômenos sendo feita através de uma experiência controlada, da qual são eliminadas as interferências qualitativas. Daí a única forma segura de conhecimento ser aquela praticada pela ciência, que dispõe de instrumentos técnicos aptos a superar as limitações subjetivas da percepção (Severino, 2014).

Para Popper, o trabalho do cientista consiste em elaborar teorias e pô-las à prova. A diferença entre uma análise lógica e o psicologismo trata-se de que a primeira não está preocupada em investigar a origem de uma ideia, pois isto é tarefa do psicologismo (Penha, 2022).

Popper defende que o processo de aprendizagem em qualquer campo ou atividade ocorre por meio da experimentação e da correção de falhas na busca pela solução de problemas, por isso um dos seus principais pressupostos é a teoria da falsificabilidade.

Assim, de acordo com o pensamento popperiano, o conhecimento útil precisa ser falseável; nesta pesquisa, a ideia é que existe um fenômeno observável no mundo que tem relação com a forma como as pessoas lidam com a informação e suas fontes, a teoria científica traz em seu bojo que sobre esse fenômeno há algo que é observável, assim, busca-se a extração de conhecimento que permita a previsão ou controle do fenômeno observável, entendendo como se comporta, que leis, regras e/ou padrões costuma apresentar quando se manifesta nas observações, possibilitando assim a construção de um modelo que tenha relação com o observável, permitindo assim a replicabilidade (Paula, 2018).

Submeter uma teoria à prova, eis o que de manda a leitura em questão, à medida que “constitui uma tentativa de demonstrar a sua falsidade (to falsify) ou de a refutar”, tendo em vista que a possibilidade que acena para o horizonte do teste converge para as fronteiras que assinalam uma possibilidade que envolve refutação, designando a falsificabilidade, segundo Popper, a capacidade de um arcabouço teórico científico se inclinar à um método crítico rigoroso, implicando exames experimentais cruciais que possibilitem a contestação, pois “um enunciado é dito 'falsificável' se for possível estabelecer a sua incompatibilidade com enunciados de base ou resultados de observações precisas” (Baraquin; Laffitte 2004, p. 319).

No livro como a ciência evolui, escrito por Karl Popper, o autor revela a conjectura de que o objetivo da ciência é encontrar explicações satisfatórias conduz-nos à ideia de melhorar o grau com que as explicações são satisfatórias melhorando o seu grau de testabilidade; isto significa avançar para teorias com um conteúdo cada vez mais rico e com graus de universalidade e de precisão cada vez mais elevados. Isto está, sem dúvida, inteiramente de acordo com a prática efetiva das ciências teóricas (Rufatto; Carneiro, 2009).

No ensino das ciências, é de suma importância proporcionar aos estudantes a oportunidade de realizar experimentos e observações empíricas, visto que este processo possibilita uma apreensão mais profunda dos fenômenos e a aquisição de habilidades práticas cruciais (Santos, 2014). Em contraposição à mera recepção de informações, os alunos são incentivados a se envolver ativamente no processo de construção do conhecimento científico. Esta participação envolve a formulação de hipóteses, o planejamento e a execução de experimentos, bem como a avaliação dos resultados, culminando no aprimoramento da compreensão e no fortalecimento do senso de responsabilidade no processo de aprendizado.

Ao apresentar as teorias científicas como verdades inquestionáveis, pode-se perder a oportunidade de cultivar o pensamento crítico nos estudantes. Ao contrário, ao introduzir os princípios de Popper, os alunos são incentivados a questionar, testar e analisar as hipóteses científicas de maneira mais ativa.

A adesão ao princípio da falsificabilidade desafia os alunos a enfrentar problemas científicos autênticos, ensejando o desenvolvimento de competências que abrangem a formulação de questionamentos, a concepção de experimentos, a análise de dados e a elaboração de conclusões embasadas. Tais habilidades são transferíveis para diversas áreas, e, ao internalizar a premissa de que as teorias científicas estão sujeitas a revisões e aprimoramentos contínuos, os estudantes se tornam mais adaptáveis a novas descobertas e inovações. Compreendem, ainda, que a ciência é um campo em constante evolução, demonstrando uma maior propensão a acolher novos paradigmas (Vieira, 2022).

A abordagem pautada nesse princípio estimula a curiosidade intrínseca dos estudantes, incentivando-os a investigar questões complexas e desafiadoras. Isso culmina na criação de um ambiente de aprendizado dinâmico e inspirador. Ao implementar este princípio na prática pedagógica das ciências, os educadores desempenham um papel significativo na formação de estudantes mais engajados, críticos e reflexivos no que tange ao conhecimento científico (Batista, 2018).

Segundo Karl Popper, o critério de demarcação que distingue uma teoria científica de uma teoria não-científica é o princípio da falsificação. Uma teoria científica deve ser refutável e são as previsões incorretas da teoria, e não as corretas, que causam o progresso científico. Na ciência, as teorias contribuem normalmente não por estarem certas, mas por estarem erradas (Vieira, 2022).

No entanto, o cenário que é observado nas salas de aulas da educação básica é a apresentação do conteúdo de ciências como uma verdade absoluta e imposta sem que se faça questionamentos da maneira como o conceito foi construído. Antes disso, os assuntos muitas vezes, são ministrados de forma espaçada sem nexos e ligações dificultando o entendimento completo sobre o conteúdo e com isso, incentivando a mera memorização do conteúdo ministrado (Aureliano; Queiroz, 2023).

A influência de Karl Popper se mostra como indispensável no ambiente escolar, permitindo que o ensino das ciências considere as intermináveis mudanças que ocorreram e continuam ocorrendo no processo de verificar e falsear as teorias. Sendo assim, uma teoria científica nunca está positivamente confirmada, mas sim temporariamente no posto de a mais

plausível, o que pode ser alterado no futuro, como a própria história da ciência nos mostra (Ribeiro et al., 2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria da falsificabilidade de Karl Popper tem repercussões positivas na educação científica. Ao valorizar a experimentação, a observação direta, o espírito crítico e o questionamento promove uma abordagem mais indagadora e analítica no ensino de ciências, isso estimula os alunos a participarem ativamente na construção do saber científico.

Ao adotar essa abordagem, os educadores podem capacitar os alunos a desenvolver um pensamento crítico sólido, incentivando-os a questionar, analisar e compreender a natureza dinâmica da ciência. Isso não apenas os prepara para uma compreensão mais profunda do mundo científico, mas também promove uma mentalidade aberta e curiosa em relação ao aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Everton. Teorias são periodicamente substituídas. **Revisitando as Origens**. Maringá: Editorial NUMARSCB, 2018, p.18-29.
- AURELIANO, F. E. B. S.; QUEIROZ, D. E. D. As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. *Educação em Revista*, v. 39, 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BARAQUIN, Noëlla; LAFFITTE, Jacqueline. Dicionário de Filósofos (Dictionnaire des Philosophes). Tradução de Pedro Elói Duarte. Coleção Lexis. Lisboa: Edições 70. 2004.
- BATISTA, I. C. S.; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019.
- BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 97–110, dez. 2018.
- CASTRO, A. D. Prefácio. In: CARVALHO, A. M. P. (Org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 3-21.
- GUIMARÃES, G. L.; MENDOZA, I. Y. Q.; CORRÊA, A. R.; VIEIRA, E. W.; MATOS, S. S.; CHIANCA, T. C. M. Possibilidades de Avaliação Epistemológica dos Programas de Pós-graduação em Enfermagem à Luz de Karl Popper. *Texto Contexto Enfermagem*, 2018. DOI: 10.1590/0104-07072018002000017
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. 5. Ed. 4. São Paulo: Atlas, 2010.

- PAULA, S. L. Conceituação, condicionantes e impactos da inteligência informacional: um estudo sobre aspectos informacionais no contexto de videogames e suas implicações entre estudantes de graduação em Administração. 2018.188 folhas: il. 30 cm. Orientador: Prof. Bruno Campello de Souza, Ph.D. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco
- PENHA, P. S. A lógica da pesquisa científica de Karl Popper: A falseabilidade como um critério de demarcação científica. *Revista Ideação*, n.46, 2022.
- RIBEIRO, J. A. K.; ZANATTA, S. C.; NAGASHIMA, L. A. A importância de Karl Popper para o ensino e aprendizagem em ciências. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 2018.v.8 n.1 jan/abr ISSN 2238-2380
- RODRIGUES, H. W. Popper e o processo de ensino-aprendizagem pela resolução de problemas. *Revista Direito GV, SÃO PAULO* p. 39-58, 2010.
<https://doi.org/10.1590/S180824322010000100003>
- RUFATTO, C. A.; CARNEIRO, M. C. A concepção de ciência de Popper e o ensino de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 15, p. 269–289, 2009.
- SANTOS, A. C.; SOUSA, B. J.; CANTO, J. Z.; SILVA, J. B. Ensino de Ciências baseado em investigação: uma proposta didática inovadora para o uso de laboratórios on-line em aveá. *Revista Univap*, 24(44), 54–68. 2018.<https://doi.org/10.18066/revistaunivap.v24i44.1874>
- SANTOS, Keila Pereira dos Santos. A Importância de Experimentos para Ensinar Ciências no Ensino Fundamental. 2014. 47 folhas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. Editora Cortez 1º edição, São Paulo, 2014.
- TEIXEIRA, O. P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 25, p. 851–854, 20 dez. 2019.
- TESSER, G. J. Principais linhas epistemológicas contemporâneas. *Educar em Revista*, n. 10, p. 91–98, 1994.
- VIEIRA, S. Karl Popper. *Filosofia do início*, 2022. Disponível em: <https://filosofiadoinicio.com/karl-popper/>