Revista Práxis Pedagógica (RPP) e-ISSN: 2237-5406

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

Criticidade, curiosidade e educação freireana na prática educativa contemporânea

Criticidad, curiosidad y educación freireana en la práctica educativa contemporánea criticality

Critical thinking, curiosity, and Freirean education in contemporary educational practice.

Tamila Maria Ferreira Ramos[1]
Universidade Federal do Ceará

José Olímpio Ferreira Neto[2]
Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza

José Roberto Feitosa da Silva[3]
Universidade Federal do Ceará

Resumo
A criticidade e a curiosidade são fundamentais para o desenvolvimento do espírito científico. No entanto, o modelo educacional vigente, marcado pela repetição, pouco favorece tais elementos. Diante disso, é necessário contrapor a educação bancária ao modelo dialógico de Paulo Freire, que estimula a reflexão crítica e a curiosidade como base do pensamento científico. Este trabalho tem como objetivo analisar o papel da curiosidade e da criticidade na constituição do espírito científico ao longo da história, evidenciando os elementos necessários para sua formação e refletindo sobre sua relevância para a prática educativa contemporânea. Por fim, é possível considerar que aprender ciência sem o espírito científico não é, de fato, aprendê-la, mas apenas repetir descobertas, sem compreender os processos de construção do conhecimento e sem considerar sua dimensão histórica e social.
Palavras-chave: dialogicidade; pedagogia freireana; ensino de ciências.

Resumen
La criticidad y la curiosidad son fundamentales para el desarrollo del espíritu científico. Sin embargo, el modelo educativo vigente, marcado por la repetición, favorece poco tales elementos. Ante esto, es necesario contraponer la educación bancaria al modelo dialógico de Paulo Freire, que estimula la reflexión crítica y la curiosidad como base del pensamiento científico. Este trabajo tiene como objetivo analizar el papel de la curiosidad y la criticidad en la constitución del espíritu científico a lo largo de la historia, evidenciando los elementos necesarios para su formación y reflexionando sobre su relevancia para la práctica educativa contemporánea. Finalmente, es posible considerar que aprender ciencia sin el espíritu científico no es, en realidad, aprenderla, sino simplemente repetir descubrimientos, sin comprender los procesos de construcción del conocimiento ni considerar su dimensión histórica y social.

---

[1] Graduanda em Ciências Biológicas. *E-mail*: tamila.ramos1@gmail.com - ORCID: https://orcid.org/0009-0005-2822-0587.
[2] Doutorando no Programa de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana. Professor de Ciências do Ensino Fundamental II. *E-mail*: joseolimpio.ferreira@educacao.fortaleza.ce.gov.br - ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7258-467X.
[3] Doutor em Ciências - USP. Professor Titular da Universidade Federal do Ceará. *E-mail*: robertofeitosa@ufc.br - ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6878-5516.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

***Palabras clave**: dialogicidad; pedagogía freireana; enseñanza de las ciencias.*

Abstract
Critical thinking and curiosity are fundamental to the development of the scientific spirit. However, the current educational model, marked by repetition, offers little encouragement for these elements. Therefore, it is necessary to contrast banking education with Paulo Freire's dialogical model, which encourages critical reflection and curiosity as the foundation of scientific thought. This work aims to analyze the role of curiosity and critical thinking in the formation of the scientific spirit throughout history, highlighting the elements necessary for its formation and reflecting on its relevance for contemporary educational practice. Finally, it is possible to consider that learning science without the scientific spirit is not, in fact, learning it at all, but merely repeating discoveries, without understanding the processes of knowledge construction and without considering its historical and social dimensions.
***Keywords**: dialogicity; freirean pedagogy; science education.*

1 INTRODUÇÃO

Impossível, pois, isolar completamente a evolução das ciências da evolução paralela da filosofia.
Carlos Augusto Proença Rosa

É de conhecimento comum que o pensamento científico, na perspectiva ocidental, desenvolveu-se, da forma que entendemos hoje, a partir da Grécia Antiga. A grande questão que orienta até hoje é a seguinte: o que levou ao desenvolvimento do pensamento científico nessa região, em específico, por que nesta e não em outra? A importância disso é óbvia, se sabemos o que levou ao desenvolvimento do pensamento científico na Grécia, logo, teoricamente sabemos como replicar e manter a ideia para os tempos atuais.

O primeiro apontamento que historiadores como Rosa (2010) trazem para elucidar essa questão é a capacidade da abstração e da racionalidade, que teoricamente as civilizações anteriores não conseguiram desenvolver para chegar ao patamar do espírito científico capaz de ser crítico e analítico. Evidentemente, que nas civilizações anteriores, houve grande avanço na agricultura, na observação do céu para fins agrícolas, na aplicação de técnicas de contagem e medição, entre outros. Entretanto, não havia nestes povos, preocupação em explicar os fenômenos naturais de forma teórica que não recorresse às explicações divinas. Neste momento, a capacidade de abstração se faz presente, quando sentimos a necessidade de encontrar soluções para problemas que vão além do âmbito teológico, em outras palavras, problemas cuja solução tem uma finalidade explícita. Não há uma finalidade explícita em descobrir como as montanhas se formaram ou porque chove, mas ainda

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

assim os gregos sentiram a necessidade de encontrar uma resposta para esses problemas.

Em sala de aula, esse mesmo movimento pode ser reproduzido quando o professor provoca os alunos com questões aparentemente “sem utilidade imediata”, como por exemplo: “Por que o céu é azul?” ou “O que aconteceria se não existisse gravidade?”. Tais perguntas funcionam como disparadores da curiosidade, do mesmo modo que a curiosidade grega foi motor para o surgimento da ciência.

A esta recorrente necessidade de encontrar soluções para problemas sem finalidade explícita, convencionou-se chamar espírito ou pensamento científico (Rosa, 2010), que engloba desde a postura de indagar-se sobre o mundo, passando pela curiosidade por respostas, até o método para descobri-las. Evidentemente, que este espírito se tornou a aquisição mais importante para a ciência e por isso é importante entender como se desenvolveu para que não se perca.

O espírito científico passou por diferentes momentos ao longo da história até atingir o nível de complexidade atual, desde a rejeição da mitologia e do sobrenatural para a explicação dos fenômenos naturais até o início do emprego da razão humana, juntamente com diversas metodologias que incluem a observação de forma sistemática e com experimentação rigorosa para eventuais demonstrações. Este é, resumidamente, o método para encontrar as respostas, ou método científico atual. No entanto, é importante ressaltar que todo o método, principalmente aquele elaborado durante o século XVI, foi elaborado com o objetivo principal de responder às perguntas de forma não dogmática, devido a constante presença da incerteza e da dúvida deste período, em contraste com o período medieval por exemplo, no qual as verdades absolutas limitavam o pensamento humano (Carneiro, 2024).

Contudo, apesar do método ter como principal propósito encontrar respostas às perguntas de forma não dogmática ou revelada. É necessário, antes de tudo que a pergunta seja feita, isto ocorre a partir da curiosidade e da criticidade do ser humano, quando este se pergunta o como algo existe e porquê existe. Nesse sentido, no espaço escolar, é necessário que os alunos não apenas recebam respostas prontas, mas aprendam a formular perguntas, levantar hipóteses e buscar explicações. Experimentos simples de ciências, quando mediados por questionamentos adequados, funcionam como miniaturas do próprio processo histórico de construção científica.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

Para que haja a possibilidade de desenvolvimento do espírito científico, é necessário algo ainda mais primordial: a criticidade. Conceito desenvolvido por Paulo Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021) em suas obras. Segundo Muraro (2015, p. 14): “A criticidade é fundamental para compreender a contextura da existência histórica, cultural e política [...] nesta realidade da e na qual o homem também se faz, conscientiza, liberta, humaniza”. De forma que esta se faz um elemento indispensável para o espírito científico que só existe a partir do momento que o ser tem a consciência de onde está partindo e, só pode se desenvolver de forma dialógica consigo e com os outros.

Lima (2021) aponta que, a perspectiva freireana reforça justamente que a educação se constrói pelo diálogo e pela valorização dos saberes dos sujeitos, o que amplia o potencial formativo da criticidade. Para tanto, é necessária a capacidade crítica e para isto, a escola precisa criar espaços de diálogo em que os estudantes possam confrontar ideias, discutir explicações científicas e comparar diferentes pontos de vista. Sem esse espaço, a criticidade fica reduzida, e o ensino de ciências se transforma em mera memorização de fórmulas e conceitos.

Tendo como base o desenvolvimento histórico apresentado e o contexto contemporâneo, elaboramos o seguinte questionamento: como promover uma prática educativa que, em vez de reduzir o ensino de ciências à mera transmissão de conteúdos prontos, seja capaz de estimular nos estudantes a curiosidade e a criticidade necessárias ao desenvolvimento do espírito científico? Na esteira da questão proposta, foi elaborado o objetivo geral do presente artigo que consiste em analisar o papel da curiosidade e da criticidade na constituição do espírito científico ao longo da história, evidenciando os elementos necessários para sua formação e refletindo sobre sua relevância para a prática educativa contemporânea.

À luz da pedagogia de Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021), buscamos demonstrar que o aprendizado científico não pode ocorrer de forma bancária, pois, sem diálogo, criticidade e curiosidade, não há desenvolvimento do pensamento autônomo nem construção efetiva do conhecimento científico. Sem crítica, consequentemente, não há curiosidade por saber mais, assim como não há diálogo entre os seres pensantes, visto que a intenção não é pensar por si, mas apenas ouvir sobre o que outros já pensaram.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

Ao observar o panorama da história da ciência, percebe-se que as grandes descobertas, avanços e revoluções científicas sempre estiveram associados a um forte senso crítico e a uma curiosidade investigativa, seja em figuras individuais, seja na comunidade científica de cada época. Esses dois elementos revelam-se, portanto, indispensáveis à formação do espírito científico, que é justamente o que origina a postura de cientista. No entanto, o modelo de educação bancária, ainda predominante, pouco favorece o desenvolvimento desse espírito, uma vez que restringe tanto o exercício da crítica quanto o estímulo à curiosidade. Como consequência, limita-se a criatividade e a autonomia intelectual dos alunos, comprometendo não apenas a formação de novos cientistas, mas também a vitalidade e a inovação da própria ciência contemporânea. Dessa forma, destaca-se a importância de transformar o ensino de ciências atual, que apenas se preocupa com a transmissão de conteúdos. É necessário propor modelos que incentivem os estudantes a se verem como sujeitos capazes de investigar e produzir conhecimento científico. Isso implica rever metodologias, valorizar a experimentação, o debate e a problematização, tornando a sala de aula um espaço de produção de sentido e não apenas de reprodução de informações.

Nesse contexto, foi traçado um panorama sobre o desenvolvimento do pensamento científico ao longo do tempo, com vistas a pontuar os elementos que originam e mantêm essa postura ou este espírito científico. Para tal, foi utilizado como referencial bibliográfico o pensamento de Rosa (2010) para a construção do panorama, além de Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021) para reflexão e embasamento crítico. De forma que ao final, seja possível estabelecer condições que norteiam o despertar ou a manutenção do espírito científico.

A presente pesquisa encontra justificativa pessoal na trajetória de sua autora, que está em formação inicial para atuar como professora de Biologia e/ou Ciências, bem como de seu coautor e orientador, que atua na sala de aula do Ensino Fundamental, na formação inicial e na formação continuada na área de Ciências da Natureza. Ambos sujeitos históricos imersos no meio educacional com interesse na pesquisa e no desenvolvimento da curiosidade e criticidade como parte do processo educacional. Avançar no papel da criticidade e da curiosidade na pesquisa científica e nas práticas educativas é uma contribuição para a educação contemporânea, sendo, portanto, uma justificativa pedagógica e acadêmica. Na perspectiva política, envolver

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

esses elementos no processo educativo colabora para o combate ao negacionismo, mazela tão presente com o avanço de grupos extremistas que corroboram para a deslegitimação da ciência, portanto, como cientistas, é preciso se opor.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa de natureza qualitativa, com delineamento do tipo revisão teórica e abordagem crítica-reflexiva. Segundo Gil (2022), a pesquisa qualitativa é adequada para investigações que buscam compreender fenômenos em profundidade, principalmente quando envolvem valores, significados e processos históricos e sociais. A pesquisa realizou levantamento e análise bibliográfica de obras que tratam da história do pensamento científico, da epistemologia crítica e da educação dialógica. Dentre os principais autores utilizados destacam-se Rosa (2010), como base para o panorama histórico do desenvolvimento científico, e Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021), cujas obras forneceram o embasamento teórico para a discussão sobre criticidade, curiosidade e formação do sujeito cognoscente.

A análise do material selecionado seguiu uma abordagem interpretativa de natureza crítica. Conforme aponta Minayo (2014), essa abordagem busca captar significados e compreender os elementos culturais, sociais e subjetivos que perpassam o objeto de estudo. Assim, ao articular os dados históricos com os fundamentos epistemológicos freirianos, procurou-se evidenciar como o espírito científico emergiu em diferentes contextos e como pode ser desenvolvido por meio da educação dialógica.

Por fim, parte-se do entendimento de que a ciência é uma construção histórica e socialmente situada, não sendo neutra nem desvinculada dos contextos nos quais se produz. Essa compreensão dialoga com as reflexões de Chalmers (2020), para quem a ciência não pode ser reduzida a um conjunto de verdades absolutas, mas deve ser compreendida em sua dinâmica crítica, provisória e em constante reconstrução. Essa perspectiva reforça a escolha de uma metodologia que valoriza a crítica, a historicidade e o diálogo como caminhos legítimos de produção do conhecimento.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

3 DESENVOLVIMENTO

Para a construção do referencial teórico que fomentará a discussão, apresentamos, inicialmente, o panorama crítico-histórico do desenvolvimento do pensamento científico, com base em Rosa (2010). Em seguida, relacionamos com a pedagogia de Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021) e buscamos entender como esta pode ser precursora do desenvolvimento deste espírito científico.

3.1 Panorama crítico-histórico do desenvolvimento do pensamento científico

Melo e Rocha (2017) apontam que a história e filosofia da ciência desempenham papel fundamental no ensino de ciências, problematizando o conhecimento científico e promovendo a contextualização para a realidade dos estudantes. No entanto, há uma preocupação referente à existência e a maneira como é trabalhada essa temática. Melo e Rocha (2017) destacam uma preocupação nas licenciaturas, mas reverbera para outras áreas e níveis de ensino. Sendo assim, é necessário discutir a temática de forma reflexiva.

3.1.1 O Nascimento: A Idade Antiga

Antes de tratarmos do espírito científico propriamente dito, precisamos saber onde e como ele surgiu. As primeiras organizações sociais, às quais tivemos acesso, não desenvolveram nenhum tipo de pensamento científico porque aqueles indivíduos não possuíam os requisitos básicos para tal, nas palavras de Rosa (2010, p. 44) “Sua própria observação dos fenômenos naturais era passiva, deficiente, assistemática e sem objetividade, no sentido de que não lhe aguçava a curiosidade”. A ausência desse senso crítico levou ao estabelecimento da crença de que os fenômenos naturais estavam intimamente ligados a um poder sobrenatural, perspectiva atribuída a civilizações como a da Mesopotâmia, Fenícia, Egito, China, Índia, entre outras (Rosa, 2010). Vale destacar, entretanto, que em muitas dessas culturas já havia práticas de sistematização de conhecimento, como a matemática egípcia aplicada às construções, a astronomia mesopotâmica voltada para a previsão de eclipses e o calendário agrícola e a medicina tradicional chinesa, que se baseava em princípios de observação empírica (Rosa, 2010). Essas formas de racionalidade não se enquadram

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

no modelo grego de “espírito científico”, mas revelam outros caminhos de organização do saber que também buscavam explicar e transformar o mundo.

A mudança partiu da civilização helênica, com os filósofos denominados pré-socráticos que adotaram uma postura crítica em relação à forma de interpretar o mundo, não se satisfazendo com as explicações sobrenaturais e argumentos sem fundamentação. Aqui surge a grande inovação revolucionária da civilização helênica foi exatamente essa quase completa independência da Filosofia, e, por conseguinte, da Filosofia Natural, em relação aos dogmas e mitos. Há, nesta civilização, um claro empenho em descobrir uma explicação não-dogmática para o mundo por meio da observação e da razão (Rosa, 2010).

É consenso entre autores, como Rosa (2010), que Tales de Mileto foi o primeiro filósofo grego, principal representante da chamada Escola Jônica e pioneiro do espírito científico. Ao invés de recorrer a explicações sobrenaturais, Tales chegou à conclusão de que as mudanças constantes que acontecem no meio cósmico derivaram de um elemento primordial, a água, isso porque Tales viajou para o Egito e observou o efeito que a inundação do Rio Nilo causa na terra estéril, relacionando a fertilidade da terra, diferente das civilizações mais antigas, não com um deus, mas com a água. Dessa forma, forneceu explicações naturais sobre o mundo, deduzindo-as de suas observações e experiências ao mesmo tempo em que rejeita a causalidade sobrenatural.

E, assim, sucedeu-se com os filósofos sucessores, como por exemplo: Pitágoras que tinha como princípio de tudo os números, Heráclito com o fogo, Demócrito com a ideia do átomo. Destaque, ainda, para Aristóteles que é considerado, na ótica moderna, o primeiro pesquisador científico, bem como um extraordinário impulsionador do desenvolvimento do espírito científico. Seu trabalho foi fundamental para retomar a importância do conhecimento empírico e explicar como a partir de dados dos sentidos chegamos em formulações científicas necessárias e universais, como era a concepção de pensamento científico da época (Rosa 2010).

Mais de um século após a morte de Aristóteles, a Grécia começa a dar sinais de sua decadência, especialmente com a conquista romana que causou uma desorganização política, social e diversos problemas econômicos para a sociedade grega. Neste momento, o espírito científico deixa de ser estimulado para dar lugar ao passado, com o retorno das crenças sobrenaturais prevalecendo na explicação do

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

universo e dos fenômenos naturais. Em sequência, é proibida a dissecação e a autópsia impedindo o avanço do conhecimento sobre o corpo humano. No século IV, o cristianismo é oficialmente reconhecido como religião oficial do império romano, criando uma situação insustentável para o desenvolvimento do espírito científico porque torna o conhecimento algo revelado, dogmático e absoluto (Rosa, 2010).

3.1.2 O retrocesso: A Idade Média

Segundo Cotinguiba (2023, p. 8829) “A Idade Média iniciou-se no ano de 476 com a deposição de Rômulo Augusto, [...] e durou até 1453”. Além disso, é um período histórico marcado pela desvalorização do espírito científico pelos motivos citados anteriormente, devido a mudança da forma em que se entendia o conhecimento, que neste momento passará a ser um conhecimento dogmático, revelado e absoluto.

É possível citar eventos históricos que confirmam esta citação, inclusive que antecederam esse período, como o incêndio da Biblioteca de Alexandria, possivelmente ocasionado pelos romanos devido à falta de importância dada ao local, situação que influenciou a diminuição da busca por conhecimento, e o ataque ao Museu de Alexandria, em 415, instigado pelo dito bispo da cidade Cirilo, que era contra aos ensinamentos pagãos, resultando no assassinato da filósofa e matemática Hipátia. Eventualmente, em 529, a academia de Platão e as demais escolas pagãs são fechadas por Justiniano, diminuindo o acesso ao conhecimento e o incentivo à pesquisa (Rosa, 2010). Ainda segundo Rosa (2010) no desenvolvimento da História da Ciência, a contribuição da cultura dos Impérios Romanos do Oriente e Bizantino para o espírito científico foi nula, pois fecharam centros de ensino, como a Academia de Platão e o Museu de Alexandria, colocando obstáculos para o cultivo das ciências e seu avanço.

Entretanto, existiu nesta época movimentações que faziam oposição ou encontravam margens para o desenvolvimento das pesquisas sem contestar o conhecimento absoluto, se utilizando dos conhecimentos científicos e filosóficos a favor da Teologia, como forma de dar respaldo a existência e a criação de deus, porém, sempre subordinadas a Teologia (Rosa, 2010). Além disso, Rosa (2010) traça uma comparação entre a cultura bizantina e a alexandrina, afirmando que a primeira, nos campos da Ciência e da Tecnologia, era menos criativa que a cultura alexandrina.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

A explicação para essa afirmação se dá devido a convicção de que Deus, a religião e seus dogmas continham a verdade definitiva, logo, não há necessidade de pensar ou produzir questionamentos, a própria dúvida filosófica foi retirada do cotidiano da sociedade. Consequentemente, por muito tempo não se tem registros na História da Ciência ocidental de nenhuma contribuição adicional relevante, todavia, é importante mencionar a preservação, cópias, comentários, disseminação e as traduções das obras gregas.

No entanto, esse retrato de “Idade das Trevas” precisa ser relativizado. Conforme Soares e Oliveira (2022), nos territórios islâmicos, entre os séculos VIII e XIII, floresceu uma intensa atividade científica, com centros como a Casa da Sabedoria em Bagdá. Pensadores como Al-Khwarizmi na matemática e Ibn Sina na medicina, realizaram investigações experimentais e teóricas que influenciaram diretamente o desenvolvimento da ciência posterior na Europa. Além disso, há pesquisas modernas que documentam a produção matemática árabe em contextos fora do Oriente Médio, como no Magrebe islâmico, com o matemático Ibn Al-Banna, cujo trabalho em álgebra ilustra esse legado além das fronteiras tradicionais do “centro científico” europeu. Da mesma forma, a ciência chinesa nesse período avançou em áreas como a pólvora, a bússola e a imprensa, tecnologias fundamentais para a transformação global.

Ainda mais, é de suma importância destacar os comentários e traduções feitos pelos árabes às obras filosóficas e científicas gregas, que contribuíram para uma nova mentalidade investigativa e crítica, na qual surgiria o futuro renascimento científico. Tais obras proporcionaram a descoberta da cultura da antiguidade grega e foram de grande impacto para a sociedade medieval que desconheciam sua filosofia e ciência (Rosa, 2010). Nesse sentido, é possível compreender o Renascimento europeu não apenas como uma redescoberta autônoma, mas como resultado de uma rede de trocas interculturais, no qual saberes árabes, indianos, africanos e ameríndios também desempenharam papel decisivo.

3.1.3 O Renascimento Científico - A Idade Moderna

O período entre o início do século XIII e o final do século XVI, ficou conhecido na História da Ciência como Renascimento Científico devido às grandes

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

transformações na sociedade, política, filosofia, religião, cultura, entre outros (Rosa, 2010). O impacto dessas transformações está diretamente relacionado à mudança da mentalidade social, que pavimentou outras possibilidades de pensar e fazer ciência. Além disso, muitos avanços que ocorreram ainda na Idade Média foram cruciais para esta renovação cultural e mental, como a introdução das obras de Filosofia e Ciência grega, que haviam sido traduzidas ao latim e comentadas pelos Árabes e demais povos. Tal evento foi essencial para despertar os estudiosos da estagnação e despertar a fagulha de curiosidade inicial para a abertura dos debates iniciais a respeito da compreensão do mundo natural, ainda que inicialmente tentando buscar uma conciliação entre razão e revelação, que eventualmente se sobressairia aos domínios da igreja e alcançaria as universidades (Rosa, 2010; Carneiro, 2024).

É importante ressaltar, contudo, que este período de transformações não ocorreu apenas na Europa. Enquanto o Renascimento se desenvolvia no Ocidente, diferentes tradições de conhecimento floresciam em outras partes do mundo. Estudos mais recentes demonstram que já na antiguidade africana existiam avanços significativos em ciência e tecnologia, como no Norte da África e na África Subsaariana, mostrando práticas de conhecimento sofisticadas que desafiam a narrativa de vazio científico antes do despertar europeu (Costa Júnior, 2023).

No setor de ensino houve mudanças, com um claro esforço de aumentar o acesso à educação, se comparado a idade média, entretanto a grande massa continuaria analfabeta. Ainda assim, segundo Rosa (2010, p. 352) “A restrita disseminação e a limitada laicização do ensino, principalmente com a abertura das universidades, seriam o suficiente para o início dos debates e o reexame de doutrinas à luz do racionalismo”. A importância das traduções e comentários às obras gregas, citados anteriormente, foi fundamental para a organização de estudantes e professores nas universidades, cujo objetivo era permitir a análise honesta da cultura antiga, incluindo a filosofia e seus conhecimentos científicos.

O poder e a influência da igreja católica passaram por incontáveis crises durante os séculos XI e XIII. Culminando na deliberação da sua autoridade e até mesmo em sua contestação. Tais acontecimentos, criaram o cenário perfeito para o fortalecimento das monarquias e mudança de mentalidade da sociedade. A filosofia racional e lógica de Tomás de Aquino confrontou a síntese teológica agostiniana, a primeira foi muito influenciada por Aristóteles, sem apelo à revelação divina e à Fé.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

Confirmando a mudança de mentalidade da sociedade e criando o alicerce para a retomada do espírito científico e do conhecimento racional como bases da Filosofia Natural (Rosa, 2010).

Com isso, inicia-se uma era, que embora não tenha ainda grandes inovações científicas, é de grande importância devido às críticas e aos questionamentos que começaram a surgir, um grande passo na direção do desenvolvimento do espírito científico. Roger Bacon é considerado pai da Ciência experimental, precursor do empirismo moderno e o maior cientista deste período histórico. Além de contribuir significativamente para o desenvolvimento do espírito científico, defendendo a investigação científica, por meio do método indutivo-dedutivo, e da Ciência. Consequentemente suas ideias e obras sofreram sérias restrições e perseguições, vivendo em constante confronto com a igreja e sendo preso diversas vezes (Rosa, 2010).

As mudanças que ocorreram entre os séculos XV e XVI foram mais favoráveis devido ao período de transição, em que o homem estava se tornando o centro das atenções, a famosa mudança do teocentrismo para o antropocentrismo. Desta forma, novamente é necessária uma compreensão do contexto geral da sociedade e das transformações que ocorreram no âmbito religioso e social, pois são estas que contribuíram para criar as condições do advento da chamada Ciência moderna. Tais como: o centralismo do poder em monarquia absoluta, o patrocínio das Artes e da Ciência pelo poder público e a laicização do ensino foram aspectos indispensáveis para a transformação da Sociedade e possibilitaram a evolução do pensamento e o aparecimento de uma nova mentalidade.

Nesse momento, a ciência, agora pensada dentro desse contexto social, passa por uma transformação de perspectiva. Segundo Porto (2020, p. 1),

> Esta transformação promoveu a substituição de uma visão de mundo fundamentada no pensamento aristotélico por outra imagem da Natureza e do Universo, característica da ciência moderna uma ciência que, mais do que reivindicar bases metodológicas novas e precisas, [...] era portadora de uma concepção radicalmente diferente da realidade material.

A Idade Média era dominada pela teoria astronômica geocêntrica, devido ao seu fundamento bíblico. Os avanços na matemática e o melhor conhecimento da Terra através das grandes navegações ocasionaram uma insatisfação pelo modelo geocêntrico, tornando possível a obra de copérnico, que eventualmente

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

convencionou-se chamar de Revolução Copernicana devido à grande ruptura ontológica e epistemológica.

3.2 O método de Paulo Freire para a criticidade e a curiosidade, elementos fundamentais na construção do espírito científico

Como visto no panorama histórico, o espírito científico necessita de diferentes elementos para a efetivação do que se propõe a fazer, na idade antiga havia características como a criticidade e a curiosidade suficientes para a sociedade deste período, consequentemente os avanços nas descobertas, descrições e análises foi maior quando comparamos a idade média por exemplo, no qual o dogmatismo inibia a curiosidade e a criticidade devido ao conhecimento ser tido como revelado e absoluto, logo, durante o renascimento científico vimos estes mesmos elementos ressurgirem e se contraporem ao tipo de conhecimento da idade média. De forma que se torna perceptível entendermos, principalmente, estes dois elementos como força motriz para o espírito científico.

Paralelamente, no método educacional produzido e difundido por Paulo Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021), a criticidade e a curiosidade desempenham papeis importantes no aprendizado dialógico. De acordo com Muraro (2015, p. 2) “Consideramos a criticidade um aspecto fundamental na formação humana [...] ancorada numa perspectiva antropológica que se articula com a dimensão lógica ou epistemológica, ética, política e educacional”. Significa dizer, também, que a criticidade possui muitos elementos em si mesma que a tornam possível como a realidade inacabada dos indivíduos, descrita por Freire (2022) em sua comparação entre os animais e os seres humanos, indicando que os primeiros são inacabados, porém, não são históricos e portanto não possuem consciência de sua inconclusão, os seres humanos sim e a partir disso podem ser críticos consigo e com os outros pois sabem que não dispõem de todo o conhecimento e podem vir a assumir uma postura crítica sobre quaisquer assuntos, consequentemente se abrem para saber mais sobre algo. O que nos remete a vocação ontológica do ser humano em Freire (2020) a curiosidade e a paixão por conhecer, estas constituem a vocação da humanidade e, ao nos afastarmos delas, também nos afastamos da nossa humanidade.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

Freire e Shor (2021, p. 29) faz, ainda, uma definição mais precisa e evidente "[...] para mim, o que é importante, o que é indispensável, é ser crítico. A crítica cria a disciplina intelectual necessária, fazendo perguntas ao que se lê, ao que está escrito". Tal postura é totalmente desincentivada na educação bancária, que insiste em permanecer atuante, visando a memorização e a repetição, práticas que não geram consciência crítica e muito menos o espírito científico, pelo contrário criam consciências acabadas, que não questionam e, portanto, alienadas dos problemas reais. Como solução, Freire e Shor (2021) propõem os ciclos gnosiológicos, indicando que é fundamental conhecer o conhecimento existente assim como saber estar abertos e aptos à produção do conhecimento que ainda não existe. Assim, ensinar, aprender e pesquisar se constituem em dois momentos do ciclo gnosiológico, a saber: no qual se ensina e se aprende o conhecimento que já existe e no qual se trabalha a produção do conhecimento que não existe ainda.

Por isso, é importante que o ser seja consciente de seu inacabamento para conhecer o seu próprio conhecimento existente, a partir disso será possível produzir o conhecimento que não existe ainda e é claro que a natureza desse conhecimento depende dos caminhos aos quais sua curiosidade o leva.

A relação entre a criticidade e o diálogo é totalmente interdependente. O diálogo é a condição de possibilidade para uma relação crítica entre os seres humanos, e só então será capaz de problematizar a existência humana no mundo (Muraro, 2015). Além disso, o autor ainda afirma "Podemos inferir que a criticidade é gerada e geradora do diálogo problematizador que articula os aspectos epistemológicos, éticos e políticos da existência" (Muraro, 2015, p. 7). Sendo assim, o sujeito crítico não pode apenas se autocriticar, bem como o sujeito pensante não pode pensar sozinho, pensa com os outros, por meio do diálogo e é por isso que este é comunicativo. Fica claro, então, que o diálogo é a base para gerar uma consciência crítica e esta irá gerar o espírito científico, que por sua vez também gera o diálogo entre a sociedade.

Cabe aqui ressaltar a importância do ato de perguntar como um componente necessário, pois através da pergunta, a sensação de inacabamento será mais palpável ao perceber que não se esgotam os questionamentos diante do objeto de conhecimento e quanto maior for a curiosidade, maior também, será a necessidade do diálogo com outros seres pensantes.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

Nesse sentido, a sala de aula pode ser compreendida como um espaço privilegiado para que esses princípios se concretizem. Quando o professor estimula os alunos a formularem perguntas sobre os conteúdos de Ciências, em vez de apenas repetir definições prontas, ele cria condições para que a curiosidade se transforme em investigação. Atividades como rodas de conversa, debates, experimentos simples e análise de situações do cotidiano permitem que os discentes exercitem tanto a curiosidade quanto a criticidade, construindo o conhecimento de forma ativa e participativa.

Também é possível apontar a curiosidade como elemento fundamental em espaços não formais de aprendizagem, conforme Silva *et al.* (2024a), bem como na formação de professores, assim como em atividades desenvolvidas com estudantes da educação infantil, com o EJA e outros níveis da educação básica, conforme Silva *et al.* (2024b). Esses são apenas alguns exemplos que corroboram com a percepção da presença da curiosidade como elemento de destaque no processo de ensino e aprendizagem em ciências.

Incentivar a educação dialógica em oposição à educação bancária é uma forma de trabalhar a criticidade e a curiosidade. Sabemos, com Muraro (2015), que Freire (2022; 2020) e Freire e Shor (2021) valorizam o diálogo como meio de se apropriar e produzir um conhecimento crítico diante do contexto político e histórico. Isso está diretamente relacionado ao processo de conhecimento científico, que também deve ser compreendido como uma construção humana, condicionada por aspectos sociais, históricos e culturais, e influenciada pelas concepções e maneiras com que os indivíduos percebem o mundo ao seu redor (Chalmers, 2020). Portanto, no horizonte atual, a educação dialógica se mostra como uma boa solução para incentivar a criticidade e a curiosidade dos discentes e eventualmente despertar o espírito científico, tornando o aprendizado das ciências, de fato, um aprendizado.

Assim, o trabalho do professor de Ciências deve ir além da transmissão de fórmulas ou definições, promovendo situações em que o estudante se perceba como sujeito ativo do processo. Um exemplo prático é a problematização de fenômenos naturais observados no entorno da escola, como a poluição de um rio próximo, o crescimento de plantas em diferentes ambientes ou o consumo de energia, que pode ser investigada pelos alunos em grupos. Dessa forma, a aprendizagem deixa de ser uma simples memorização e se torna um exercício crítico e criativo.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

É notável a dificuldade de desenvolver o espírito científico considerando que os elementos básicos para tal, a criticidade e a curiosidade, sequer estão presentes no método educacional atual, ainda marcadamente bancário, como criticam Freire (2022, 2020) e Freire e Shor (2021). Por isso é relevante que a história do desenvolvimento do pensamento científico seja levada em consideração, para tornar evidente os caminhos que os docentes precisam seguir ao tentar desenvolver o espírito científico nos discentes.

4 CONCLUSÃO

Ao final dessas linhas de reflexão, consideramos que, para o desenvolvimento do espírito ou do pensamento científico, foram necessários elementos como a criticidade e a curiosidade. Tais características são completamente inibidas pelo método de educação bancária, é necessário romper com esse tipo de educação para se obter uma postura crítica e curiosa diante do mundo, bem como para que haja uma modificação no método educacional. No entanto, o desenvolvimento do espírito científico é importante para a sociedade inteira, porque propor uma visão crítica a respeito do conhecimento científico, também é uma forma de divulgar a própria ciência. Iniciando pelo questionamento de suas bases, considerando outras epistemologias.

Assim, ao realizar um panorama histórico da ciência, na perspectiva do mundo ocidental, foi possível perceber que a curiosidade e a criticidade sempre estiveram presentes nas grandes descobertas e avanços do conhecimento humano, constituindo elementos indispensáveis ao espírito científico. Nesse sentido, cabe à educação contemporânea não apenas transmitir conteúdos, mas criar condições para que ocorra fluxos de saberes e conhecimentos em diálogos, nos quais os estudantes possam vivenciar a ciência como prática, compreendendo o valor do método científico e exercitando a capacidade de questionar, investigar e construir novos saberes. Somente a partir dessa perspectiva será possível formar sujeitos críticos, criativos e capazes de contribuir para o avanço da ciência e para a transformação da própria sociedade.

Dessa forma, o estudo contribui ao reforçar a relevância da abordagem freireana para o ensino de Ciências, ao evidenciar que a curiosidade e a criticidade

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

são princípios que sustentam tanto a construção do conhecimento científico quanto a formação humana. Do ponto de vista prático, o trabalho não busca propor métodos ou caminhos específicos, mas reafirmar que, quaisquer que sejam as práticas adotadas, é indispensável que se sustentem nesses princípios, para que o ensino de Ciências se constitua como um espaço de diálogo e reflexão.

Em suma, o estudo questiona a eficácia do modelo educacional atual em formar sujeitos críticos e investigativos, destacando a importância da curiosidade crítica no aprendizado das ciências e a necessidade de considerar outras epistemologias que fortaleçam essa postura.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, Filippe Rocha. A reforma protestante: o pensamento político dos reformadores. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 5, p. e4460, 2024. Disponível em: https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/4460. Acesso em: 11 set. 2025.

CHALMERS, Alan. **O que é ciência afinal?** 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 2020.

COSTA JÚNIOR, Nazito Pereira da. Ciência e Tecnologia na Antiguidade Africana. **Revista Libertação - A Filosofia, A Educação e suas Interfaces**, v. 2, n. 1, 2021. Disponível em: https://revista.uepb.edu.br/REFIEDI/article/view/373. Acesso em: 13 set. 2025.

COTINGUIBA, Jorge Raphael Rodrigues de Oliveira. A ciência desde a antiguidade até o renascimento. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 9, p. 8822-8840, 2023. Disponível em: https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1639. Acesso em: 11 set. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**. 27 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 84 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2022.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia**. 15 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

LIMA, Maria de Lourdes da Silva. *Práticas educativas freireanas: caminhos para a emancipação*. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades**, Fortaleza, v. 5, e11409, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.47149/pemo.v5.e11409. Acesso em: 12 set. 2025.

DOI: https://doi.org/10.47209/f88hzf36

MELO, Ana Paula de; ROCHA, Dalva Cassie. Reflexões sobre a importância da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. **Espaço Acadêmico**, v. XVII, n. 192, p. 69-77, 2017. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/33078. Acesso em: 11 set. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MURARO, Darcísio Natal. Criticidade e educação filosófica: a formação humana pelo diálogo e problematização. **EccoS – Revista Científica**, n. 38, p. 59-73, 2015. Disponível em: https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/6032/0. Acesso em: 11 set. 2025.

PORTO, Cláudio Maia. A Revolução Copernicana: aspectos históricos e epistemológicos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbef/a/fJNPZmsCN6ZXdJdKfwBDy5r/abstract/?lang=pt. Acesso em: 11 set. 2025.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da Ciência**: Da Antiguidade ao Renascimento Científico. 2. ed. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2010.

SILVA, João Gabriel Santos; SANTANA, Cristiane de Jesus; ANUNCIAÇÃO, Râmida Prislayne Freire da; DONATO, Christiane Ramos. Contribuições de espaços não formais no Estado de Sergipe no ensino de Ciências e Biologia. **Ensino em Perspectivas**, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2024a. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/12641. Acesso em: 11 set. 2025.

SILVA, Gilson; SILVA, Angélica da Fontoura Garcia; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito; DIAS, Fátima Aparecida Silva. Ensino de Ciências: práticas explicitadas por professoras participantes de um processo formativo. **Ensino em Perspectivas**, v. 5, n. 1, p. 1-23, 2024b. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/12754. Acesso em: 11 set. 2025.

SOARES, Sheila de Jesus Costa; OLIVEIRA, Davidson Paulo Azevedo. A Álgebra Islâmica Magrebina no Rafc Al-Hijab De Ibn Al-Banna. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 9, n. 26, p. 396-409, 2022. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/7993. Acesso em: 13 set. 2025.

Recebido em: 24/11/2025
Aceito em: 19/05/2026
Publicado em: 17/06/2026

Este conteúdo está licenciado sob uma Licença Creative Commons BY-NC-AS 4.0