

PEDAGOGIA DOS PARADIGMAS: A EDUCAÇÃO BANCÁRIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

PEDAGOGY OF PARADIGMS: BANKING EDUCATION IN SCIENCE TEACHING

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1631>

Marcos Orso da Fonseca

Universidade Estadual de Maringá – UEM

<https://orcid.org/0000-0002-4795-2397>

Michel Corci Batista

Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão – UTFPR

<https://orcid.org/0000-0001-7328-2721>

Resumo: Ciência e educação são fenômenos interdependentes gnosiológica, epistêmica, ontológica e socialmente falando. Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar a sociologia do conhecimento e da Educação em Ciências da teoria de Thomas Kuhn à luz da teoria educacional de Paulo Freire. A pesquisa é básica, de natureza qualitativa, possui objetivos exploratórios e descritivos, utiliza a abordagem de pesquisa documental, de modo que os dados são analisados a partir da teoria da Educação Libertadora de Paulo Freire, portanto, tem caráter dedutivo. A Pedagogia dos Paradigmas é por natureza empirista, cientificista, reducionista, indutiva, tem como aspiração a busca pela verdade e a neutralidade, pauta-se na transmissão ou descoberta e tem a missão de aquisição e reprodução dos conhecimentos científicos. Denunciando a Pedagogia dos Paradigmas, a visão defendida aqui é de uma educação pautada da criticidade, na libertação dos oprimidos e da capacitação para a criação de conhecimentos, não apenas sua reprodução. Ao passo se entende como importante a aquisição dos conteúdos científicos, isso não deve ser feito a partir de uma postura antidialética, antidialógica e antidemocrática. O que implica a postura do “sábio pesquisador” e do “sábio professor” para uma ciência que não perpetue o *status quo*.

Palavras-chave: Educação em Ciências, Paulo Freire, Thomas Kuhn, Sociologia da ciência.

Abstract: Science and education are gnosiological, epistemic, ontological and socially interdependent phenomena. Thus, the aim of this research is to analyze the sociology of knowledge and Science Education of Thomas Kuhn's theory in the light of Paulo Freire's educational theory. The research is basic, qualitative in nature, has exploratory and descriptive objectives, uses the documentary research approach, so that the data is analyzed from the theory of Paulo Freire's Liberating Education, therefore, it has a deductive character. The Pedagogy of Paradigms is empiricist, scientific, reductionist and inductive in nature, its aspiration is the search for truth and neutrality, it is based on transmission or discovery and its mission is the acquisition and reproduction of scientific knowledge. Denouncing the Pedagogy of Paradigms, the vision defended here is of an education based on criticality, the liberation of the oppressed and training for the creation of knowledge, not just its reproduction. While the acquisition of scientific content is

understood to be important, this should not be done from an anti-dialectical, anti-dialogical and anti-democratic stance. This implies the stance of the “wise researcher” and the “wise teacher” towards a science that does not perpetuate the *status quo*.

Keywords: Science Education, Paulo Freire, Thomas Kuhn, Sociology of science.

INTRODUÇÃO

Ciência e educação são fenômenos interdependentes gnosiológica, epistêmica, ontológica e socialmente falando. Enquanto a ciência se debruça sobre a construção de conhecimentos epistêmico-metodologicamente sistematizados, a educação é o campo da formação humana que desenvolve aspectos físicos, sociais, emocionais, éticos e cognitivos dos indivíduos (Brasil, 1996).

Gnosiologicamente, o conhecimento se dá de modo complexo, com o imbricamento de condições biológicas, psíquicas e sociais humanas (Morin, 2016). Isso faz com que a educação seja uma característica intrinsecamente humana, um processo adaptativo que faz dos seres humanos seres históricos por essência, inacabados, mas conscientes tanto de sua historicidade como de seu inacabamento (Piaget, 2012; Freire, 2021a; 2021b; 2021c; 2022; Freire; Macedo, 2023; Fonseca; Batista, 2023). Nesse sentido, os seres humanos se fazem humanos ao longo de sua história, mudando o mundo concreto e sendo mudados por ele, dialeticamente. No seio dessas mudanças, o desenvolvimento de conhecimentos é evidentemente um processo inalienável, assim, emerge a ciência como processo de Ser mais de homens e mulheres engajados com a compreensão e a mudança do mundo (Freire, 2022).

A ciência nasce, nesse sentido, como transcendência da consciência intransitiva (Freire, 2021a; 2021b; 2022), emergindo da curiosidade epistemológica para a aproximação entre realidade subjetiva e realidade objetiva. Essa compreensão epistemológica da ciência é corroborada por epistemólogos como Popper (2013), Kuhn (2018), Bachelard (1996) e Feyerabend (2011), que são enfáticos ao ter como axiomas básicos a historicidade da ciência, a ciência como produção humana e o *status* de sistema fluido de conhecimentos, ou seja, mutáveis e não estáticos.

Nesse sentido, Thomas Kuhn (2018) oferece uma compreensão sociológica do conhecimento científico que é, aqui, pareada à teoria de educação freiriana para fornecer uma nova abordagem necessária à compreensão do fenômeno da Educação em Ciências. Esta abordagem é respaldada pela ampla crise do conhecimento científico e filosófico

vivido nas últimas décadas (Morin, 2016). A visão parcial do fenômeno está se mostrando insuficiente para a resolução dos embates sociais e os movimentos antiacadêmicos que ressoam sobre o próprio sistema democrático. Ora ciência, ora educação, este estudo-ensaio visa superar as visões dicotômicas para fornecer aparatos teóricos à ação democrática na Educação em Ciências. Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar a sociologia do conhecimento e da Educação em Ciências da teoria de Thomas Kuhn à luz da teoria educacional de Paulo Freire, apresentando uma nova concepção epistemológica da sociologia da ciência e da Educação em Ciências.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa é básica, de natureza qualitativa, possui objetivos exploratórios e descritivos, utiliza a abordagem de pesquisa documental, de modo que os dados são analisados a partir da teoria da Educação Libertadora de Paulo Freire, portanto, tem caráter dedutivo.

A pesquisa qualitativa tem por característica e compreensão, modelagem e interpretação de um fenômeno histórico social a partir de uma análise ampla e diagnóstica (Creswell, 2014). Por isso ela serve aos intentos deste estudo, fomentando a visão holística e complexa do fenômeno contemporâneo da Educação em Ciências. A pesquisa documental é uma abordagem utilizada quando o material a ser explorado para compor a ação do pesquisador é um documento, material histórico de primeiro grau e que não sofreu uma análise (Kripka; Scheller; Bonotto, 2015). Assim, como o corpus teórico desta pesquisa é extraído do livro A estrutura das revoluções científicas de Thomas Kun, a pesquisa documental é a abordagem necessária e coerente.

Além disso, a análise dos dados é realizada a partir da teoria educacional de Paulo Freire (2021a; 2021b; 2021c; 2022; Freire; Macedo, 2023), por isso, uma pesquisa dedutiva, já que busca não somente analisar, mas parear as duas visões de mundo.

A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DENUNCIADA POR THOMAS KUHN

Em sua obra mais famosa, Thomas Samuel Kuhn apresenta uma epistemologia da que incorpora a sociologia do conhecimento científico. Entretanto, o autor acaba tangenciando a Educação em Ciências, pois, como são fenômenos interconectados, não há como desvinculá-los. Ainda que Kuhn não tenha destinado muitas passagens sobre a

Educação em Ciências, suas contribuições para a descrição deste evento social, aliada a outros aspectos de sua teoria, fornecem amplo espectro para sua sistematização.

Thomas Kuhn apresenta a Ciência como produto social humano de carácter relacional (nem empirista, nem idealista, mas na dialética entre ser e mundo), com um percurso histórico marcado por três eventos principais: as escolas de pensamento, a ciência normal e as revoluções científicas (Kuhn, 2018; Fonseca, 2022).

Primeiro, o teor social se justifica pelo percurso de desenvolvimento das ciências. Sendo a ciência distinta em cada cultura, cada civilização, ela não pode ser entendida como um evento de descoberta, algo intrínseco ao meio natural, mas sim um produto da cognição humana na busca pela aproximação com o mundo natural (Kuhn, 2018). Ao passo que a ciência não é a realidade concreta em si mesma, mas sua representação pelas vias do intelecto humano, ela não pode ser empirista, mas sim um evento dialético entre a subjetividade humana e a realidade concreta (Fonseca, 2022).

A epistemologia relacional (homem-mundo) vem sendo defendida arduamente por epistemólogos do século XX e da atualidade, pois o aspecto empírico encontrou barreiras incontornáveis para explicar o tipo de conhecimento tratado aqui. Kuhn, inclusive, é enfático ao afirmar que as maiores contribuições à Ciência corriqueiramente se dão no campo subjetivo, hipotético-dedutivo, pois são as novas compreensões da realidade que modificam a estrutura das ciências em si, não os achados empíricos (Kuhn, 2018).

Nesse sentido, o autor traça uma reconstrução geral básica de como a ciência se dá no seio da sociedade. Inicialmente, com o pensamento humano se dirigindo a questões específicas, são desenvolvidas várias formas de compreensão, interpretação e intervenção da realidade concreta. Essas visões de mundo são, por vezes, antagônicas ou apenas divergentes, fazendo com que ocorram embates teóricos e empíricos para atestar a validade de umas em detrimento de outras (Kuhn, 2018).

Assim, a escola de pensamento que melhor responder aos problemas apresentados é elevada ao *status* de paradigma, de modo que suas concorrentes são descreditadas e abandonadas durante o processo de ciência normal. Instituído o paradigma, a ciência não retorna ao estágio de escolas de pensamento, antes disso, ela inexistia desvinculada a um paradigma. Nesse sentido, inicia-se a etapa de Ciência Normal (pesquisa normal), em que a ciência é ditada por um paradigma que valida quais problemas são de relevância e quais

não são científicos, quais os métodos a serem utilizados, quais instrumentos e quais resultados são aceitáveis (Kuhn, 2018). Desta forma, a Ciência Normal é caracterizada por uma evolução quantitativa, sua ampliação, alcançando fenômenos que transcendiam os limites iniciais da teoria vigente, incorporando a si os mais variados achados científicos da pesquisa normal.

Entretanto, ao passo que achados não podem ser explicados, logo incorporados, pela ciência normal, aparecem anomalias, situações problemas ou dados que não se encaixam com a concepção de mundo da teoria dominante. Com o acúmulo das anomalias, o período de crise da ciência anuncia a iminência de uma revolução científica. Nesta nova etapa de desenvolvimento da ciência, acontece uma evolução qualitativa a partir do desenvolvimento de teorias alternativas que expliquem tanto os eventos explicados pela teoria anterior quanto aqueles que ela não podia explicar (Kuhn, 2018). Portanto, ao passo que uma nova teoria científica ganha o *status* de paradigma, retorna-se à ciência normal para o alongamento da teoria, de seus limites, um processo cíclico que faz com que a ciência evolua quantitativamente, mas principalmente qualitativamente, algo que Bachelard (1996) chama de rupturas epistemológicas necessárias ao fazer científico.

No meio deste fenômeno, encontra-se a Educação em Ciências, pois não há como a ciência evoluir sem que as novas gerações adquiram os conhecimentos científicos historicamente construídos. Isso porque tais conhecimentos não vêm ou emergem com os indivíduos, nem podem ser adquiridos através do simples contato com o meio externo. Por meio de um contato com a ciência na educação formal, os estudantes vão modificando suas interpretações sobre o mundo operando mudanças conceituais, ontológicas e epistemológicas (Pozo; Crespo, 2009).

Somente após várias dessas transformações de visão é que o estudante se torna um habitante do mundo do cientista, vendo o que o cientista vê e respondendo como o cientista responde. Contudo, esse mundo no qual o estudante penetra não está fixado de uma vez por todas, seja pela natureza do meio ambiente, seja pela ciência. Em vez disso, ele é determinado conjuntamente pelo meio ambiente e pela **tradição científica de ciência normal na qual o estudante foi treinado**. Consequentemente, em períodos de revolução, quando a tradição científica normal, a percepção que o cientista tem de seu meio ambiente deve ser reeducada – deve aprender a ver uma nova forma (*gestalt*) em algumas situações com as quais já está familiarizado. Depois de fazê-lo, o mundo de suas pesquisas parecerá, aqui e ali, incomensurável com o que habitava anteriormente (Kuhn, 2018, p. 202, grifo nosso).

O processo de Educação em Ciências é atravessado pelo paradigma vigente de modo que os sistemas de ensino corriqueiramente desenvolvem um treinamento para que o escolar seja alfabetizado *nele*. Nesta perspectiva, os conhecimentos produzidos historicamente no campo das ciências são tidos como verdades alcançadas pelos quefazeres de uma ciência imparcial e que precisam ser transmitidos às futuras gerações para que o progresso científico amplie o estado da arte atual.

Esse processo de educação científica faz com que os paradigmas vigentes pouco possam ser questionados nas salas de aula, da Educação infantil ao Ensino Superior. O paradigma, nesse sentido, adere à sociedade e à educação como uma premissa inalienável e verídica por si só, perdendo seu caráter de ciência como produto histórico conforme descrita por Kuhn (2018). Portanto, como já criticado pelo autor, a educação científica impede o desenvolvimento crítico, criativo e artístico, de modo que os escolares são treinados para fazer parte de um coletivo científico, compartilhar de suas ideais, de seus axiomas, de suas teorias e de suas metodologias.

Embora as crises prolongadas deem margens a práticas educacionais menos rígidas, o treino científico não é planejado para produzir alguém capaz de descobrir facilmente uma nova abordagem para os problemas existentes. Mas enquanto houver alguém com um novo candidato a paradigma – em geral proposta de um jovem ou de um novato no campo – os inconvenientes da rigidez atingirão somente o indivíduo isolado. Quando se dispõe de uma geração para realizar a modificação, a rigidez individual pode ser compatível com uma comunidade capaz de trocar de paradigma quando a situação o exigir (Kuhn, 2018, p. 268-269, grifo nosso).

Isso acaba por frear o desenvolvimento das revoluções científicas, pois as novas gerações são adaptadas às gerações antigas, podendo apenas atuar na ciência normal. As ideias desenvolvidas por jovens ou membros insubordinados da comunidade científica são ridicularizadas, sendo que seus inventores são rechaçados pela comunidade científica, tendo suas pesquisas boicotadas e seus achados censurados (Fonseca, 2022).

De um lado, tal funcionamento da comunidade científica impede o desenvolvimento da criatividade, fazendo com que o movimento de especialismos seja desenvolvido, de outro, produz uma certa marginalidade nesta esfera social (Freire, 2022). Em primeiro lugar, o especialismo não se refere aos especialistas necessários para o aprofundamento e ampliação da ciência e de seus ramos, ao contrário, faz com que esse seja o único caminho possível, fragmentando o conhecimento tanto no processo de Educação científica quanto na própria ciência, já que especialistas tendem a não conseguirem se comunicar com especialistas da mesma ciência, mas de subgrupos distintos (Kuhn,

2018). No outro espectro, pesquisadores que contradigam o paradigma são relegados a uma subclasse de profissional, quando não acontece sua exclusão total da comunidade científica fruto de suas ideias insubordinadas, transgressoras, inoportunas.

Quase sempre, os homens que fazem essas invenções fundamentais **são muito jovens ou estão há pouco tempo na área de estudos cujo paradigma modificam**. Talvez não fosse necessário fazer essa observação, visto que tais homens, sendo **pouco comprometidos com as regras tradicionais da ciência normal** em razão de sua limitada prática científica anterior, têm grandes probabilidades de perceber que tais regras não mais definem alternativas viáveis e de conceber outro conjunto que possa substituí-las (Kuhn, 2018, p. 175, grifos nossos).

Inferre-se que esse fenômeno não se abstém à comunidade científica, mas chega à educação formal. Na Educação em Ciências, o professor de ciências impede que quaisquer ideias que questionem as teorias vigentes possam ser germinadas, por vezes utilizando de autoritarismo, ridicularização ou ignorando perguntas e comentários tidos como infundados, inapropriados ou insignificantes para o verdadeiro processo de ensino. Não obstante, mesmo que os estudantes não concordem com os pressupostos científicos, pouco o docente faz para compreender os fundamentos da discordância ou dar significância para isso, ficando o estudante com o dever de armazenar os conteúdos para reproduzi-los nas avaliações (Fonseca, 2022).

Esses quefazeres da ação docente na Educação em Ciências contribuem para desenvolvimento de uma visão cientificista da ciência, a fragmentação dos conteúdos científicos e sua pouca capacidade em articular o que é aprendido com a realidade sensível. Sobre este último item, percebe-se uma ocorrência mesmo nos níveis mais altos da educação formal, de modo que muitos estudantes conseguem replicar os conhecimentos adquiridos, mas não são capazes de reinventá-los, usar estrategicamente o que foi aprendido para resolver problemas da vida cotidiana.

Esta visão cumulativa da ciência que implica tudo o que já foi exposto anteriormente faz com que o pensamento cientificista empirista encare a ciência como produto da verdade. Essa verdade alude ao que não pode ser contestado, pois, sendo verdade, independe da ação humana, independe da história.

O processo desenvolvimento descrito nesse ensaio é **um processo de evolução a partir de um início primitivo** – processo cujos estágios sucessivos caracterizam-se por uma compreensão sempre mais refinada e detalhada da natureza. **Mas nada do que foi ou será dito transforma-o num processo de evolução em direção a algo** (Kuhn, 2018, p. 274, grifos nossos).

Kuhn ressalta em seus escritos o fato de não utilizar o termo verdade, pois a epistemologia que a palavra carrega consigo acarreta a compreensão que a ciência é capaz de atingir a realidade objetiva tal qual ela é, não apenas como sua representação. Assim, o autor infere que “o que o homem vê depende tanto daquilo que ele olha como daquilo que sua experiência visual-conceitual prévia o ensinou a ver” (Kuhn, 2018, p. 204).

O autor critica a Educação em Ciências desenvolvida para manutenção do paradigma vigente, a educação que treina os estudantes para verem somente aquilo que os professores veem, a educação dos manuais de ciências, que aqui podemos extrapolar para os livros didáticos. Kuhn implica ser necessário fomentar a criatividade para que os processos de revolução científica sejam ampliados, desenvolvendo cada vez mais o campo científico e não fazendo com que as revoluções sejam contidas como vem acontecendo historicamente.

A EDUCAÇÃO BANCÁRIA

Ao falar-se em educação, Paulo Freire é um dos maiores expoentes sobre o assunto. Sua teoria abarcou tanto a denúncia da educação bancária, quanto o anúncio de uma educação crítica voltada para a libertação das classes abastadas.

Para Freire, a educação bancária é aquela voltada aos interesses dos grupos dominantes, pois se debruça sobre a reprodução da realidade e não sua transformação. Esse tipo de educação busca perpetuar o *status quo* por meio de um processo de ocultamento da realidade que entende a educação como um produto a ser doado àqueles que não o possuem, indicando quais saberes são válidos e quais não são (Freire, 2022).

Quanto mais analisamos as relações educador-educandos, na escola, em qualquer de seus níveis (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente narradoras, dissertadoras.

Narração de conteúdos que, por isto mesmo, **tendem a pretrificar-se ou a fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade**. Narração ou dissertação que implica um sujeito – o narrador – e objetos pacientes, ouvintes – os educandos (Freire, 2022, p. 79, grifo nosso).

Nesse sentido, a educação é desprovida de seu caráter político para que os estudantes, em nome de uma dita neutralidade, recebam a educação idealizada pelas classes dominantes, aquela que nega os saberes populares e relega a ignorância absoluta àqueles que não têm acesso ao conhecimento erudito, sistematizado, científico. Neste

sentido, o professor se encontra em posição absoluta de conhecimento, sem que sua autoridade ou os conteúdos que ministra possa ser alvo de críticas (Freire, 2022).

Esse processo transforma o aprendizado num processo quase osmótico, em que o estudante “absorve o conhecimento” (frase comum no cotidiano escolar) e depois o carimba em exames padronizados, avaliações sistêmicas ou instrumentos de tortura psicológica revestidos de avaliação.

A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais deixem docilmente “encher”, tanto melhores educandos serão (Freire, 2022, p. 80, grifo nosso).

Esse processo antidemocrático e antidialógico por essência vai ao encontro dos interesses dos grupos dominantes com sua ideologia hegemônica, seus conhecimentos supostamente superiores. O bancarismo faz com que a realidade seja fragmentada no processo de ensino-aprendizagem de modo que os conhecimentos se tornem algo apartado da realidade, fixos no tempo e no espaço, uma verdade que as classes dominadas não detêm e necessitam para existir em sociedade.

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos, vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que deveria ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Daí que seja mais som que significação e, assim, melhor seria não dizê-la (Freire, 2022, p. 79-80, grifo nosso).

Não sendo apenas uma educação descolada da realidade concreta, a educação bancária é expressão de um tempo, de um sistema de produção da realidade que se impõe sobre os seres cognoscentes e os reduz ao Ser menos. Por isso, ele se encarrega da reprodução social, tirando a possibilidade dos oprimidos fazerem sua realidade.

Os estudantes tornam-se, quando muito, aplicadores de técnicas, mas não desenvolvem a consciência crítica para a atuação autêntica tanto em sociedade como no âmbito escolar. Sem criatividade não há estratégia, assim, a educação se abstém à consciência ingênua e não possibilita a criação de conhecimento, uma dimensão

fundamental para a construção de sujeitos autônomos e para o desenvolvimento da ciência e da sociedade.

Por isso, quando as massas populares ou movimentos acadêmicos insurgem a favor de uma educação para formação do povo e não apenas das elites, seus intentos são frustrados pelo poder público e pela iniciativa privada, já que ambos se interseccionam na gestão brasileira e acabam por desenvolver uma política de manutenção do *status quo*.

Na medida em que esta visão “bancária” anula o poder criador dos educandos ou o minimiza, estimulando sua ingenuidade e não sua criticidade, satisfaz aos interesses dos opressores: para estes, o fundamental não é o desnudamento do mundo, a sua transformação. O seu humanitarismo, e não humanismo, está em preservar a situação de que são beneficiários e que lhes possibilita a manutenção de sua falsa generosidade [...]. **Por isto mesmo é que reagem, até instintivamente, contra qualquer tentativa de uma educação estimulante do pensar autêntico, que não se deixa emaranhar pelas visões parciais da realidade, buscando sempre os nexos prendem que prendem um ponto a outro, ou um problema a outro** (Freire, 2022, p. 83-84, grifo nosso).

Para a manutenção deste tipo de pedagogia, a educação e a ciência são revestidas por uma ideologia que distorce suas características em prol dos interesses do capital. Tanto a educação e a ciência são determinadas como neutras, não por serem imparciais em seus quefazeres, mas porque a forma como elas se dão no seio social já atende aos interesses dos grupos hegemônicos, portanto, é de interesse das elites a sua manutenção.

A educação é esvaziada de suas dimensões críticas, democráticas, participativas, concretas. A educação se transforma numa preparação para o mundo adulto, para o mundo do trabalho, mas nunca para a criação de conhecimentos, para a emancipação, para a formação de um novo ser e de novas relações humanizadoras (Freire, 2021a).

A PEDAGOGIA DOS PARADIGMAS

As seções anteriores fornecem a base teórica central para o axioma desenvolvido aqui: a tese central de que a educação bancária desenvolvida na Educação em Ciências pode ser definida como Pedagogia dos Paradigmas, por isso mesmo, tal pedagogia está em prol das classes dominantes, acrítica, ahistórica, “neutra”, empirista. Para isso, as ideias centrais defendidas por Thomas Kuhn e Paulo Freire ganham uma intersecção que resulta na interpretação dada ao cenário de longa data presente na Educação em Ciências.

Esta tese traz implicações tanto no campo educacional quanto epistemológico das ciências, nesse sentido, apresentam-se as principais dimensões que caracterizam a

Pedagogia dos Paradigmas. Sua descrição e sua crítica são tecidas simultaneamente. O Quadro 1 evidencia os fundamentos da Pedagogia dos Paradigmas.

Quadro 1: Fundamentos da Pedagogia dos Paradigmas

Categoria	Pedagogia dos Paradigmas
Epistemologia	Empirista
Escola de pensamento	Cientificista
Ontologia do conhecimento científico	Reducionista
Método de pesquisa	Indutivo
Finalidade da ciência	A busca da verdade
Politicidade da ciência	Neutra
Principais filósofos	Francis Bacon, Thomas Hobbes, John Locke e David Hume
Principais psicólogos	Ivan Pavlov, James Watson e B. F. Skinner
Aquisição dos conhecimentos científicos	Por transmissão ou por descoberta
Função da Educação em Ciências	Adquirir os conhecimentos científicos e reproduzi-los

Fonte: autoria própria (2023).

Inicialmente, pode-se caracterizar a Pedagogia das Paradigmas como o processo de ensino de ciências que se destina ao aprendizado de paradigmas científicos, apreensão e reproduz do *status quo* científico. Essa definição inicial é uma distinção singular que se pode notar pareando o ensino de ciências com o ensino de humanidades. Como Kuhn (2018) apresenta, não existem paradigmas nas Ciências Humanas, isso confere a elas uma plasticidade maior que as Ciências Naturais, pois as normatividades sociológicas e suas contingências são menos demarcadas. Isso implica dizer que o ensino de Ciências também tende a preservar essa característica, o que lhe dá uma inflexão ainda mais autoritária com relação aos conteúdos de seu ensino do que a educação bancária pensada no contexto das Humanidades.

O primeiro componente da Pedagogia dos Paradigmas trata de sua fundamentação epistemológica, de como se dá o conhecimento científico. Tal estrutura empirista compreende a ciência como objeto inerente da natureza e não como uma construção humana no campo das representações cognoscíveis. Assim, a Astronomia, a Física, a Biologia e a Química compõem a natureza e de modo que resta apenas aos seres humanos descobrir os mecanismos pelos quais os fenômenos se dão para dominar a natureza e seus processos. Ainda que isso possa parecer coerente, remove toda dimensão cognitiva empregada no ato de conhecer, como denunciado por Kuhn.

Como pode ser analisado no excerto, existem componentes tanto da realidade objetiva (*locus* do objeto) como da realidade subjetiva (*locus* do sujeito). Não basta ter

conhecimento dos fenômenos naturais para captar sua essência, é necessário que a mente humana esteja habilitada a ver a realidade, pois isso nunca acontece diretamente, apenas indiretamente através das lentes subjetivas da cognição humana.

Nesta perspectiva, Freire também é taxativo ao criticar a visão empirista que compreende apenas o objeto. Em vez disso, a fenomenologia freiriana vê como igualmente importante o objeto como o sujeito, de forma que a educação intervém sobre a realidade subjetiva dos sujeitos. Para Freire e Macedo (2023), antes de ler a palavra, ler a ciência, o estudante possui sua visão de mundo, tanto do mundo físico como social, e o processo educativo fornecerá subsídios para a releitura e reescrita da realidade (se estiver em prol de uma educação libertadora). Entretanto, a Pedagogia dos Paradigmas não busca a reescrita da ciência, muito menos a reescrita do mundo, ao contrário, mantém-se no campo da releitura do mundo, releitura que não é autônoma, por isso, reprodução.

Por isso o processo de conhecimento humano é muito mais complexo que a mera captação da realidade externa. Existem elementos estruturantes do pensamento humano e que necessitam ser levados em conta, como a realidade subjetiva que interdepende da afetividade e da cognição, estes últimos mediados pela linguagem, pelo mundo e pelos outros sujeitos, por isso mesmo histórica e fisicamente situada.

Sendo empirista, a Pedagogia dos Paradigmas é também cientificista, pois, tanto aquela desenvolvida no âmbito da pesquisa, como aquela desenvolvida na educação formal, consideram a ciência como único conjunto cultural verídico, aceitável, ou, quando mais aberta, revela uma superioridade não epistêmico-metodológica aos demais conhecimentos, mas um hierarquização elitista. Por isso, é uma pedagogia dogmática, autoritária, que faz com que a ciência seja interpretada como um conjunto fixo, imutável e inquestionável de afirmações lógicas. Sua nomenclatura propositalmente traz consigo a palavra paradigmas, pois, tal qual acontece na comunidade científica, a liberdade procedimental e a autonomia intelectual são usurpadas dos sujeitos por seus pares.

Numa sociedade tecnológica e dinâmica como a contemporânea, as relações humanas são diluídas e esse processo faz com que a educação dogmática não consiga sequer atingir os objetivos mínimos de preparação científica para reprodução social. Antes disso, sistemas ideológicos alternativos são incorporados no seio social fazendo com que a ciência agora concorra com pseudociências ou anticiência. Com o acesso à informação dinamizado pela expansão tecnológica, os indivíduos, sem a consciência

crítica para discernir entre os sistemas ideológico-culturais, são cooptados pelos dogmas que mais os afetam. E, por vezes, estes são os dogmas pseudocientíficos que se revestem em discursos negacionistas e conspiratórios para chamar atenção por meio da polêmica, da contradição que emana da sociedade e dos sistemas de ensino.

Sobre a ontologia do conhecimento expressa na Pedagogia dos Paradigmas, seu caráter reducionista e fragmentado da ciência manifesta o desenvolvimento de especialismos nas ciências e o ensino de conteúdos cada vez mais especializados nos diferentes níveis da educação formal. Ao passo que a Educação em Ciências não se debruça sobre a cotidianidade dos estudantes nem sobre o desenvolvimento da consciência crítica, sobra espaço curricular para ser preenchido com as especialidades das diversas ciências. Nesse sentido, a Pedagogia dos Paradigmas busca quase formar especialistas ou jovens cientistas através da ação intelectualista que desenvolve. Entretanto, nem a consciência crítica é atingida, nem a formação de indivíduos capazes de ingressar no Ensino Superior para a ampliação do paradigma vigente.

Sobre a metodologia utilizada pela pesquisa científica segundo a Pedagogia dos Paradigmas, ao encontro da epistemologia empirista, somente poderia ser indutiva. Aqui, a primeira crítica que se tece é embasada em Kuhn, pois o autor considera que os maiores progressos científicos, ou seja, que desencadearam revoluções científicas, foram de natureza racionalista, logo, dedutivos. Em segundo, com base em Feyerabend (2011), afirma-se que a ciência não possui uma metodologia única, mas sim uma pluralidade metodológica que se desenvolve conforme a situação, a natureza do conhecimento, a natureza do objeto, etc.

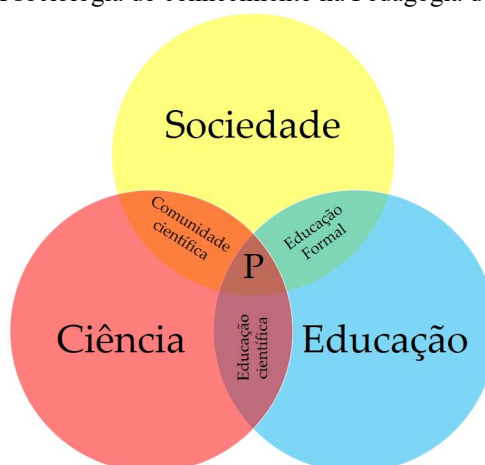
Essa característica exclusivamente indutiva que a ciência assume no processo educativo descrito está presente em todas as etapas da educação Básica e também no Ensino Superior, não como um movimento uniforme mas uma tendência de Educação em Ciências que se intersecciona com grande parte das tendências pedagógicas existentes.

Nesta pedagogia, a ciência é vista como um processo de busca pela verdade. Dentro desta perspectiva pedagógica, pode-se entender “verdade” como conhecimento produzido com base na realidade empírica e que encontrou sua máxima pela rigorosidade metodológica. Enquanto Kuhn infere que a ciência não tem um fim concreto, ou seja, não busca encontrar a verdade, mas sim afastar-se das compreensões primitivas da realidade

objetiva, Freire constantemente evita o uso do termo “verdade” em seus escritos, fazendo mais alusão à dialética entre realidade objetiva e realidade subjetiva.

Estas influências externas à comunidade científica não foram alvo das inquietações de Kuhn na *Estrutura*, entretanto, tenta-se aqui clarificar melhor tais influências na sociologia do conhecimento científico para fortalecer o conceito da Pedagogia dos Paradigmas. Para isso, faz-se uso da imagem abaixo para clarificar a epistemologia defendida.

Imagem 1: A sociologia do conhecimento na Pedagogia dos Paradigmas.



P = Paradigma

Fonte: autoria própria (2024).

Em seus estudos, Kuhn se debruçou sobre o funcionamento da ciência (vermelho), chegando suas considerações principalmente sobre o aspecto social da ciência que se expressa através da comunidade científica (laranja). Tangenciando a educação, encontrou as manifestações da ciência decorrente da educação científica (roxo) presente tanto nos sistemas de ensino básico e superiores, como também nos manuais de ciência.

Noutro espectro, Paulo Freire alicerçou-se sobre as égides tanto da educação (azul) como da sociedade (amarelo), preocupando ora mais com os mecanismos de libertação dos oprimidos (sociedade) ora com aspectos gnosiológicos, epistemológicos, ontológicos e conceituais da formação humana (educação). Neste espectro, abordou também a educação formal em seus aspectos gerais, de modo que sua teoria pode embasar também a Educação em Ciências. Assim, a proposta epistemológica é juntar os campos de estudo de ambos os autores, fazendo com que a compreensão dialética de paradigma e de educação transcendam à formulação da Pedagogia dos Paradigmas.

Não coincidentemente, o Paradigma (P) foi colado no centro das intersecções entre os conjuntos expressos. Ele depende e está presente tanto na ciência para sua

formulação, pois, como aludido por Kuhn, não existe paradigma nas Humanidades; depende da educação para sua transmissão, manutenção e expansão; assim como depende da sociedade para sua constituição enquanto paradigma, já que este processo sofre influências de poder que existe no seio das lutas de classes (grupos sociais).

Além disso, é possível entender as relações dialéticas entre o Paradigma e os outros conjuntos. I – A comunidade científica está diretamente alicerçada sobre o Paradigma, ainda que existam pesquisadores que o contrapõem; II – A Educação Científica depende do Paradigma para existir, embora outros paradigmas incomensuráveis são ensinados na História da Ciência.

Justificada na transmissão dos conteúdos historicamente produzidos necessários à (re)produção da ciência como verdade alcançada, a Pedagogia dos Paradigmas é bancária, empirista, distorcendo os processos de revolução científica aludindo a uma ciência cumulativa. Assim, a Pedagogia dos Paradigmas prepara o desenvolvimento da ciência normal, não das revoluções, dificultando o processo de mudança qualitativa das ciências, assim, a função científica dos estudantes treinados nesta educação é solução de quebra-cabeças devido sua característica bancária.

Assim, os conteúdos válidos e necessários ao aprendizado são os conteúdos sistematizados através da curiosidade epistêmico-metodológica, que não por acaso é a mesma Ciência construída sobre a visão colonialista, eurocêntrica e capitalista. Capitalista porque esse *modus* de (re)produção do conhecimento científico ganha força a partir do mercantilismo (base do capitalismo moderno) e se solidifica com a ideologia neoliberal. Algo que faltou à visão de Kuhn foi compreender a ciência como produto histórico e social que está dialeticamente ligado com a materialidade das sociedades, pois a ciência, enquanto cultura, é um sistema de ideais relativamente autônomo. Em sociedades com sistema de produção anteriores ao feudalismo, no caso, sociedades escravistas fundadas na agricultura, artesanato e comércio (modo de produção individual), o conhecimento científico se dava de modo autônomo fazendo com que, mesmo com as escolas de pensamento, concepções de mundo alternativas fossem corriqueiramente desenvolvidas.

Na sociedade capitalista, conhecimento é poder, por isso os cientistas não estão realmente em prol do progresso científico e de sua renovação. Ao contrário, ao passo que os paradigmas sofrem com o surgimento de teorias alternativas, o intento de grande parte

deste grupo se volta contra o novo conjunto de ideias, pois, ao perderem o *status quo* de detentores do saber, perdem seu poder de opressão. Por isso Kuhn afirma que o antigo paradigma só deixa de existir quando todos os cientistas que acreditavam nele morrem, afinal, para o opressor, perder o poder de oprimir é quase uma blasfêmia, um problema que precisam lutar contra. Nessa perspectiva, por vezes, os gênios da humanidade foram ridicularizados antes que suas contribuições fossem incorporadas à ciência, muitas vezes construindo novos paradigmas em suas áreas, novas bases para a Ciência Normal.

A palavra Blasfêmia não foi utilizada por acaso. Considerando a história dos paradigmas e das revoluções científicas, fica evidente a atuação de membros da sociedade em geral assim como de cientistas para manutenção de seu *status quo* por meio da crítica às ideias emergentes que iam contra o paradigma vigente. Seria coincidência esses dois movimentos, seja no seio da Igreja ou da comunidade científica? A resposta é claramente não. O poder é entendido como direito ontológico das classes dominantes, de modo que não abrem mão dele a menos que morram.

Entretanto, não se afirma que todos os cientistas que reagem negativamente à quebra do antigo paradigma estão conscientes de seu intento em manter o *status quo*, nem que toda comunidade científica age dessa forma. Ao contrário, existem pesquisadores comprometidos com o progresso da ciência e que agem conforme a epistemologia idealista de Popper, entretanto, não são jamais a maioria. A eles, chamamos de “sábio pesquisador”, aludindo ao ideal de sábio grego, presente tanto em Platão como nos filósofos da Stoa, estoicos como Zenão, Crísipo, Sêneca, Epicteto e Marco Aurélio (Cordón; Martinez, 2019).

A epistemologia idealista da ciência de Popper claramente faz uma compreensão ingênua da sociologia do conhecimento científico por atribuir esse caráter sábio à comunidade científica, logo, à ciência. Não se dicotomiza as relações sociais do conhecimento como somente expressão dos grupos dominantes, mas também se alude a existência dos “sábios pesquisadores” que estão autêntica e genuinamente a favor do progresso científico. Entretanto, conforme afirma Freire (2021a), é necessário assumir que os oprimidos estão perdendo os embates da luta de classes para então poder ser mais assertivo quanto à compreensão da ação social para a libertação. Por isso, afirma-se a hegemonia da Pedagogia dos Paradigmas no desenvolvimento das práticas em educação científica.

Nesse sentido, o conceito de “sábio professor” desenvolvido em continuação ao conceito anterior alude ao docente que está em prol do melhor processo educativo para seus estudantes não pode ser desgarrado na compreensão política da educação, já que não basta ensinar com destreza, deve-se assumir o compromisso de estar *a favor e contra algo* e ser coerente com esses pressupostos. Assim, demonstrando os impactos negativos da Pedagogia dos Paradigmas, pois esta está alinhada com a educação bancária, o seu oposto será sempre uma pedagogia voltada aos interesses dos oprimidos, e, para isso, contrária aos fundamentos da primeira.

Com isso, fica claro a politicidade da Pedagogia dos Paradigmas que precisa ser vendida como “neutra”, pois, do contrário, não conseguiria atingir eficientemente aos interesses das classes dominantes. Não somente isso, mas vale considerar que nesta pedagogia, a ciência é tida também como produto de pessoas neutras, que não se distinguem. Esse discurso ideológico visa ocultar as relações de opressão desenvolvidas no âmbito da pesquisa científica, seja normal, seja revolucionária. O número de mulheres, negros, pessoas com deficiência, pessoas Queer, ou de quaisquer grupos minoritários existentes na história da ciência é irrisório se comparado com homens brancos. Mesmo que essa discrepância venha sendo alterada nas últimas décadas e que existam contribuições importantes vindas de pessoas desses grupos, seu apagamento é uma característica recorrente na Pedagogia dos Paradigmas. E mesmo quando se ensina sobre algum cientista desses grupos, características da sua vivência são escondidas, seja intencionalmente, seja pelo desconhecimento dos docentes, como o fato de seres Queer, ateus ou portadores de alguma condição.

É importante fazer uma colocação antes de seguir a análise dos fundamentos da Pedagogia dos Paradigmas. Esta, enquanto concepção de educação, não é a mera reprodução da educação bancária na Educação em Ciências, pois as ciências naturais são compostas por um quadro epistemológico, ontológico e conceitual que as distingue das Ciências Humanas, além de uma sociologia distinta, tanto que Thomas Kuhn reflete que não existem paradigmas nas ciências humanas. Assim, não se pode dizer que a Pedagogia dos Paradigmas e educação bancária sejam nomes distintos para a mesma teoria. Ao contrário, são concepções convergentes, nunca reflexas uma da outra.

Com base nos principais filósofos que alicerçam a epistemologia da Pedagogia dos Paradigmas, fica clara a definição epistemológica tomada à priori, já que ambos os

dados são complementares. Complementares também são os psicólogos e epistemólogos que alicerçam a compreensão do processo de aprendizagem nesta pedagogia. Outros autores podem compor este quadro, mas, por uma questão de síntese, abarcou-se os principais expoentes.

Já a aquisição dos conhecimentos científicos por meio da transmissão ou da descoberta dizem respeito às metodologias docentes. Nesta visão pedagógica, o principal meio que o professor se vale para ensinar é o monólogo, a antidualogicidade, a exposição. Como já evidenciado, isso se justifica pela concepção dos estudantes como seres desprovidos dos conceitos científicos, logo, desprovidos de conhecimento, da verdade, da palavra. Entretanto, docentes mais engajados em movimentos de renovação do ensino podem, por vezes, se valerem de outros sistemas metodológicos, como o ensino por descoberta. Porém, faz-se notar que muitos dos processos de descoberta ora são espontaneístas, ora são igualmente narradores, com a distinção de utilizarem processos demonstrativos, laboratoriais, etc. A Imagem 2 ilustra com primazia esta concepção de descoberta que de descoberta nada tem, apenas faz dos estudantes novamente espectadores, objetos no processo educativo.

Imagem 2: Mafalda e a Pedagogia dos Paradigmas.



Fonte: Tudo sala de aula (site), 2016.

Por fim, a função da Educação em Ciências como mecanismo para adquirir os conhecimentos científicos é explicada pelas discussões anteriores. Visto que a ciência comporta em si a verdade necessária à formulação de outros axiomas verdadeiros, portanto, à ampliação da ciência, o estudante é entendido como receptor dos conhecimentos científicos, o que está em consonância com os demais fundamentos já discutidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise da Educação em Ciências pode ser explicada pela Pedagogia dos Paradigmas, entretanto, a práxis não deve se abster à descrição do fenômeno, mas também

fazer da prática autêntica uma luta contra a dogmatização das ciências, a visão empírica, ahistórica e como produto da verdade. Toda e qualquer teoria educacional que encare a ciência como produto da verdade traz consigo a Pedagogia dos Paradigmas, algo recorrente às teorias educacionais que não sejam construtivistas e de uma educação *complexa*.

Denunciando a Pedagogia dos Paradigmas, a visão defendida aqui é de uma educação pautada da criticidade, na libertação dos oprimidos e da capacitação para a criação de conhecimentos, não apenas sua reprodução. Ao passo se entende como importante a aquisição dos conteúdos científicos, isso não deve ser feito a partir de uma postura antidialética, antidialógica e antidemocrática. Isso porque também se compreende como necessário o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, de uma educação científica que a cada nova década incorpore o “sábio pesquisador” e o “sábio professor” para uma reconstrução científica que busque a revolução das ciências, não a impeça em nome da perpetuação do *status quo*.

Parafraseando Bachelard, quanto mais rupturas epistemológicas forem desenvolvidas no campo do conhecimento melhores serão as respostas desenvolvidas aos problemas sociais enfrentados com a autofagia sistêmica do sistema capitalista. Isso alude não apenas às rupturas epistemológicas das Ciências Naturais como também das Ciências Humanas, para que não mais as escolas de pensamento disputem o status de verdade, mas sim o progresso possa se desenvolver conforme os ideais de “sábio”, “sábio pesquisador” e “sábio professor”.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – Lei nº 9394/96**. Ministério de Educação e Cultura. 1996.
- CORDÓN, J. M. N.; MARTINEZ, T. C. **História da Filosofia: dos pré-socráticos à filosofia contemporânea**. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal. 2019.
- CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- FEYERABEND, P. K. **Contra o método**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp. 2011.

FONSECA, M. O. da. A EPISTEMOLOGIA DE KUHN ATRAVÉS DO DOCUMENTÁRIO “UNIVERSE: THE COSMOLOGY QUEST”: QUESTÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista Vitruvian Cogitationes**, v. 3, n. 2, p. 139-150, 7 dez. 2022. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/66205>.

Acesso em 04 nov. 2024.

FONSECA, M. O. da; BATISTA, M. C. PRESSUPOSTOS PARA UM CURRÍCULO LIBERTADOR: pensando o documento a partir de Paulo Freire. **Revista Espaço do Currículo**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 1–18. 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/66128>. Acesso em 10 jul. 2023.

FREIRE, P. **Direitos Humanos e Educação Libertadora: Gestão democrática da Educação Pública na cidade de São Paulo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. 2021a.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 51. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. 2021b.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 46. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. 2021c.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 82. ed. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro. 2022.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. 2023.

KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de investigaciones UNAD**, v. 14, n. 2, p. 55-73, 2015. Disponível em: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/viewFile/1455/1771>. Acesso em 04 nov. 2024.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Debates. São Paulo: Perspectiva, 2018.

MORIN, E. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 2016.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. 4. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes. 2012.

POPPER, K. R. **A Lógica da pesquisa científica**. 2. ed. São Paulo: Cultrix. 2013.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

TUDO SALA DE AULA (site). **Tirinha Mafalda**. 2016. Disponível em: https://www.tudosaladeaula.com/2016/06/interpretacao-tirinha-6-e-7_28.html. Acesso em 17 jul. 2023.

