

A ciência e o conhecimento científico na formação do homem contemporâneo

Science and scientific knowledge in contemporary education

Ciencia y conocimiento científico en la formación del hombre contemporáneo

*Verônica Alves dos Santos Conceição¹
Cristiane de Magalhães Porto²*



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2024v16n38pe16688>

Resumo: O estudo assume como objetivo discutir a evolução do conceito de ciência e, conseqüentemente, a elegibilidade do conhecimento científico que perfila a formação do homem contemporâneo que vive à luz de uma sociedade pós-moderna, caracterizada por conhecimentos múltiplos e descentralizados, organizada em forma de rede. Metodologicamente, se constitui um ensaio científico. Retoma a descentralização da ciência empirista para anunciar a necessidade da formação humana continuada e ampla, moldada em um conhecimento interdisciplinar em forma de redes colaborativas.

Palavras-chave: Ciência. Conhecimento científico. Formação.

Abstract: The study is about the evolution of the concepts of science and scientific knowledge in a contemporary society composed of multiple knowledge, organized in the form of a network. Methodologically, it constitutes a scientific article. It shows the need for broader human training, with interdisciplinary knowledge in the form of collaborative networks.

Keywords: Science. Scientific knowledge. Education.

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5481-0522>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5557132314770190>. Contato: vasconceicao@uesc.br.

² Universidade Tiradentes. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5622-030X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3435445286863278>. Contato: crismporto@gmail.com.

Resumen: El estudio tiene como objetivo discutir los conceptos de ciencia y conocimiento científico a la luz de las características de una sociedad posmoderna, compuesta por conocimientos múltiples y descentralizados, organizados en forma de red. Metodológicamente, constituye un ensayo científico. Anuncia la necesidad de una formación humana continua y amplia, con conocimientos interdisciplinarios en forma de redes colaborativas.

Palabras clave: Ciencia. Conocimiento científico. Educación.

1 INTRODUÇÃO

A ciência e o conhecimento científico são basilares em um processo educativo que visa formar o homem autônomo e participativo para viver e conviver na contemporaneidade. Ao tempo em que a sociedade contemporânea testemunha novas e diversas formas de olhar a ciência, o conhecimento e o processo educativo envolvido no fazer científico e na sua divulgação.

A sociedade enxerga a ciência não apenas com o foco direcionado para o objeto pesquisado e o método de pesquisa utilizado como, também, para os atores sociais que sistematizam o conhecimento científico e, sobretudo, para o contexto socioeconômico daqueles que receberão os benefícios das descobertas. Nesse contexto, a ciência assume um papel importante na formação acadêmica e abre novas fronteiras no conhecimento social e ambiental. Conforme Schwartzman (2001, p. 5), na contemporaneidade “temos mais Ciência do que nunca, nunca dependemos tanto dela como agora, e nunca tivemos tanta clareza sobre seus problemas, limites e, também, possibilidades”.

Por sua vez, a educação reformula seus parâmetros e cobra uma definição mais abrangente do termo educar (Conceição; Santos; Porto, 2019). Para Leite (2016), o processo educativo envolve a formação de si (*bildung*) e extrapola os limites das instituições formadoras na medida em que o homem exerce um certo nível de independência do pensamento e se permite refletir por si e sobre si, em um processo potencializador de autoformação. Conforme a autora (2016, p. 12), esse tipo de formação que ocorre no âmbito social “leva a uma transformação (*umbildung*) em direção a uma singularidade que torna o indivíduo um ser único, mas que se dá no contato com o outro e com o mundo”.

Nesse sentido, a educação em ciência ocorre, também, pela via da educação pela ciência. Leite (2016, p. 12) lembra o lugar da experiência no processo de formação, pois a pessoa “se (trans)forma, afastando-se de si mesmo, indo ao encontro do mundo e, posteriormente, retornando para si. Trata-se, pois, do desenvolvimento da pessoa em direção a si através das experiências que vive”. Logo, a formação de si encontra um



sentido pela via do experienciado. No trato da educação pela ciência, o indivíduo potencializa sua formação por assumir a experiência científica como princípio diretivo no curso da vida profissional e pessoal.

No contexto em que as pessoas se permitem um envolvimento ativo e consciente com os conhecimentos científicos produzidos e divulgados, e os efetivam em práticas do cotidiano, com ações que movimentam, significam e ressignificam o ato de viver, cria-se uma cultura científica. Para Vogt e Morales (2016) o conceito de cultura científica evade tanto do campo da cultura, quanto o campo da ciência, mas encontra-se na relação de complementaridade entre eles, no equilíbrio dinâmico entre ambas promovido pela comunicação, mais especificamente, pela divulgação científica. Segundo os autores, quando a comunicação se volta ao público não especializado no processo científico, ela atua como elemento transformador da ciência e a insere na cultura, transformando e desenvolvendo pessoas em um contexto sociocultural de contemporaneidade.

A discussão retoma alguns traços característicos da sociedade contemporânea: uma sociedade de conhecimentos múltiplos e descentralizados, uma sociedade em rede (Castells, 1999; 2005). De fato, a evolução do conhecimento e do próprio homem possibilitaram um processo de descentralização progressiva, desde Copérnico (1473-1543) com a perda do centro do universo, seguido de Darwin (1809-1882) com a descentralização da espécie à Einstein (1879-1955) que apresentou ao homem os buracos negros que o lembra da sua pequenez e o instiga a continuar aprendendo. Logo, não existem conhecimentos absolutos ou teorias acabadas, o que existe na contemporaneidade é uma relatividade nas teorias com a existência de interpretações múltiplas compostas de um conhecimento interdisciplinar em forma de rede.

Então, o que é ciência? Como se configuram as ciências (no plural) na contemporaneidade? O que legitima um tipo específico de conhecimento como sendo científico? Quais as implicações das significações sobre ciência para a formação do homem contemporâneo enfrontado em contexto de conhecimentos múltiplos e descentralizados, organizado em rede? Estas questões problematizadoras apontam e delineiam o objetivo central deste ensaio: discutir, ainda que de modo breve, a evolução do conceito de ciência e, conseqüentemente, a elegibilidade do conhecimento científico que perfila a formação do homem contemporâneo que vive à luz de uma sociedade pós-moderna, caracterizada por conhecimentos múltiplos e descentralizados, organizada em forma de rede.



As respostas às indagações que norteiam o objetivo central do ensaio, por mais simples que pareçam, estão longe de serem alcançadas, pois estão relacionadas aos critérios valorativos do produtor e do leitor do conhecimento produzido. Portanto, entabular uma discussão nesse sentido, com um nível elementar de qualidade e sem a pretensão de esgotar o tema, requer retomar as bases histórico-filosóficas que indicam o que é ciência e especificam o conhecimento científico.

Tematizar a evolução do conceito de ciência envolve admitir a existência de um conjunto de compreensões e crenças, dantes encardo como verdades (semelhantes à ciência), que emprestavam e ainda emprestam sentidos e explicações para as situações vivenciadas pelo homem no percurso de sua história. A mitologia, por exemplo, apesar de não averbar para si a tarefa de explicar racionalmente os fenômenos naturais, formulou um sentido às vivências humanas. Ela o fez no seu tempo, mas não se encerrou nele, pois, para Campbel (1990), o mito encontrou reverberação também na escolástica como narrativas que autorizaram o homem a sentir-se parte de um conjunto maior, e, ainda na contemporaneidade, o autoriza a transcender à existência individual.

Mais adiante no processo de evolução do homem, a filosofia inspirou formular uma explicação racional sobre a origem do mundo e sobre as causas das transformações naturais, como que inspirando para si uma capacidade atribuída aos deuses mitológicos quando inspiraram o fôlego da vida ao humano. Nesse sentido, a filosofia se afastou da mitologia ao perceber suas contradições e limitações, que caracteriza também a escolástica, e transformou-se em um conjunto de compreensões e explicações inteiramente novas e diferentes para o mundo (Chauí, 2004).

O processo histórico evidencia que as significações sobre a ciência e os conhecimentos científicos formativos do homem se modificaram ao longo do tempo, e abre espaço para se admitir que a ciência contemporânea é uma das formas de explicar as inquietações do ser humano, mas não é a única. Ela coexiste com muitas outras compreensões que atuam como balizas durante a existência do homem holístico em uma sociedade organizada em redes.

O ensaio se organiza em três sessões, considerando esta introdução. A segunda sessão apresenta uma breve incursão histórica sobre as variações nas compreensões de ciência sustentadas pelas explicações renascentistas, reformistas, iluministas e, sequentemente, pelo advento da revolução científica. Depois, discute as implicações das significações sobre ciência para a elegibilidade do conhecimento científico que dá a forma e o direcionamento da formação do homem contemporâneo que vive à luz de uma



sociedade pós-moderna, caracterizada por conhecimentos múltiplos e descentralizados, organizada em forma de rede.

2 A CIÊNCIA

A palavra ciência, tal como se compreende e conceitua, foi cunhada no século XIX, por conseguinte, a concepção de ciência que se tem hoje não existia no início da Idade Moderna. Portanto, falar de ciência a partir dos critérios da contemporaneidade, como se ela sempre existisse nessa moldura, reafirmamos, constitui um engano. Então, o que existia como ciência nos períodos que antecederam o século XIX, inclusive durante a revolução científica? Para Henry (1998), o que existia era uma filosofia natural que pretendia descrever e explicar o mundo em sua totalidade. A expressão 'filosofia natural' foi utilizada para explicar a compreensão dos fenômenos do mundo físico. Essa filosofia somada às técnicas desenvolvidas permitiram a criação de novos conhecimentos e novas práticas que formaram blocos, próximos do que se conhece hoje como disciplinas científicas.

Nesse ponto, se faz necessário uma breve contextualização dos movimentos que conduziram ao que se entende, genericamente, como ciência moderna, dentre eles o renascimento, a reforma protestante, o iluminismo e, finalmente, a revolução científica do século XVIII, que compõem um processo de rompimento com as concepções de homem e natureza, com as estruturas sociais, políticas, econômicas e filosóficas da idade média.

O renascimento foi um movimento que teve início na Itália no século XIV e se difundiu por toda a Europa nos séculos XV e XVI. Um período marcado pelo renovado interesse (re-nascimento) pela cultura secular greco-romana, principalmente nas artes e nos avanços da astronomia, medicina e matemática, como uma reação contrária à mentalidade teológica medieval que subordinava os atos humanos à vontade divina. A reforma religiosa, por outro lado, se caracterizou como um movimento cismático dentro da igreja católica, iniciado nos séculos XIV e XV, que colocou em questão a autoridade do papa e provocou a desagregação da igreja, fazendo surgir então o termo protestante, designação dada aos defensores da religião reformada.

Para Abrão (1999), o período renascentista foi marcado pela abertura do comércio, a valorização da autonomia e da capacidade humana (antropocentrismo) e o desenvolvimento do modo de vida citadino. O ideal comum do renascimento foi a compreensão do humano como um ser natural em oposição à consideração medieval do ser humano como representante de Deus. E, embora a ciência do renascimento



apresente a gênese para o advento científico do século XVII, ela ainda guardava alguns sinais do pensamento medieval, a exemplo, uma síntese teológico-científica que combinava os pensamentos de Aristóteles e de Tomás de Aquino para organizar o corpo do saber renascentista.

O outro fator responsável pela condução do homem na modernidade foi a reforma do cristianismo, que coloca em questão a autoridade do papa, acentua a desagregação da Igreja, reivindica maior participação das pessoas na vida religiosa e o acesso à leitura e a compreensão da Bíblia, única fonte da verdade, que até então era escrita em latim. Os ideais dos reformadores sustentavam “[...] os desejos de justiça, igualdade e liberdade. E, com isso, surge uma nova noção: do direito à resistência contra a dominação e opressão” (Abrão, 1999, p. 173).

Os movimentos de renascimento e reformas revolucionaram as formas de pensamentos e de compreensões do homem sobre si e a natureza, bem como conduziram à revolução científica do século XVII e ao Iluminismo no século XVIII. Foi no âmbito da revolução científica que surgiram duas fortes e opostas correntes filosóficas: o racionalismo e o empirismo. Para as duas filosofias naturais, o homem poderia conhecer e explicar a natureza sem ter que recorrer as verdades previamente estabelecidas. No entanto, elas divergiam na forma como o homem constrói o conhecimento.

Para os racionalistas, o conjunto de conhecimento (a ciência moderna) nasce na razão inata, no intelecto humano sem passar por sua experiência corpórea, e se torna universalmente válido porque a natureza é composta por um conjunto de leis que obedecem a uma regularidade alcançada por mecanismos físicos-matemáticos. De outro lado, os empiristas afirmam a relação do conhecimento com a experiência, nesse sentido as ideias encontram ancoragem nas vivências do homem (a ciência moderna). Com a centralidade da experiência na busca do saber científico passou-se a adotar uma metodologia rigorosa onde as hipóteses e teorias deveriam ser testadas, em contrapartida, as afirmações metafísicas deveriam ser rejeitadas devido à ausência de experimentação (Conceição; Porto, 2020).

Segundo Conceição e Porto (2020), parte do grupo dos iluministas tomou a obra de Isaac Newton (1643-1727) como um ponto de encontro das duas vertentes filosóficas e orientadora para os intelectuais que o precederam. Para as autoras, a ciência newtoniana sistematizou as abordagens filosóficas citadas e desenvolveu uma formulação matemática de concepção mecanicista da natureza. No mesmo sentido de análise, Oliveira (2011) entende que Newton defendeu a doutrina da regularidade e a coerência do



universo como provas de uma ação atribuída a um Ser inteligente e poderoso, Deus. Cabe ressaltar que, assumir a teologia natural não significa, necessariamente, aceitar o pensamento escolástico considerado não explicativo e dogmático. Significa encontrar outro lugar para Deus, que não fosse central, nas concepções emergentes de ciência.

A breve retrospectiva dos movimentos que marcaram a modernidade abre espaço para a defesa de Henry (1998) sobre a filosofia natural se agregar a outras descobertas e se transformar no que se entende como ciência e seus termos correlatos, dentre eles a revolução científica e a ciência moderna. Ao tempo em que expõe a divergência entre a sua defesa e a de outros estudiosos no campo da história da ciência, inclusive o próprio Thomas Kuhn (1970). Para estes, a filosofia natural e a ciência se estruturam em fundamentações epistemológicas e ontológicas distintas, portanto não se admite uma continuidade entre elas.

Validar ou não a existência de uma continuidade entre a ciência e filosofia natural, não anula o fato de que, para alguns historiadores, a ciência e a filosofia se separaram a partir da modernidade porque a filosofia não atendeu a uma exigência fundamental da ciência moderna: a experimentação para a produção de provas que tornem verdadeiros os conhecimentos produzidos. Tal concepção de ciência reserva à filosofia o papel “de síntese coordenadora das Ciências já constituídas e o de resíduo de conhecimentos que ainda não lograram constituir uma Ciência” (Saraiva, 1981, p. 10). Logo, a ciência é constituída por problemas, objetivos e métodos que geram resultados, ao passo que o pensamento filosófico se empodera da reflexão, do questionamento e na capacidade de se refazer sem se preocupar com a comprovação do seu resultado. Nessa linha de pensamento, ciência e filosofia se confrontam (Whitehead, 1951; 1985).

Outro posicionamento frente à historiografia da ciência aborda a filosofia como uma atividade que lhe é relacionada, mas autônoma; sem que uma se transforme em síntese da outra. Nesse entendimento, apesar de o conhecimento científico surgir de posicionamentos e questionamentos filosóficos, as duas formas de conhecimento são distintas. Antero de Quental (1842-1891) é um dos filósofos que estabelece a divisão de papéis entre a ciência e a filosofia, embora admita que coadunam em algumas etapas da constituição do pensamento. Para o filósofo e poeta português, a ciência tem a missão de “[...] desenhar com os traços firmes das leis positivas, o quadro do universo na sua variedade e complexidade fenomenal, à Filosofia, a missão de interpretar superiormente a significação desse quadro [...]” (Quental; Serrão; Martins, 1991, p. 69-70).



Um terceiro, de tantos posicionamentos, parte da compreensão de que a filosofia e a ciência formam uma unidade de pensamento. Para esses pesquisadores, a história da ciência não é construída a partir de fatos racionalmente observados e comprovados, mas de inquietações e questionamentos filosóficos. Dentre eles, Alexandre Koyré (1892-1964) compreende a teologia, filosofia e ciência como interrelacionadas. Conforme o historiador, o “pensamento científico não se desenvolve no vácuo, mas se acha sempre no interior de um quadro de ideias, em um conjunto de conceitos, de princípios fundamentais, de evidências axiomáticas que, habitualmente, foram consideradas como pertencentes propriamente à Filosofia”. (Koyré, 1991, p. 256).

Reservada a certeza de não serem as únicas, as três compreensões apresentadas sobre a relação entre a ciência e a filosofia parecem apresentar um entendimento comum: os fundamentos da ciência passam por um processo contínuo de transformação que representa uma (re)evolução intelectual, portanto, uma relação dialética com um conjunto de princípios não apenas filosóficos, também metafísicos. De fato, no século XX, diversos epistemólogos, dentre eles Gaston Bachelard (1884-1962), Karl Raimund Popper (1902-1994), Paul Karl Feyerabend (1924-1994), Thomas Samuel Kuhn (1922-1996) e Jürgen Habermas (1929-) admitiram que a visão positivista não corresponde à realidade ampla da construção da Ciência. Logo, não existe a constituição de uma ciência sem filosofia e sem uma série de ideias trans científicas de origem epistemológicas, teológicas, históricas e culturais (Barbosa, 2013).

Esta compreensão motivou um grupo de filósofos, cientistas e intelectuais a se reunir na cidade de Viena, Áustria, na década de 1920 e 1930, para um evento científico mundialmente conhecido como o Círculo de Viena. Seu principal objetivo foi desenvolver e promover uma nova filosofia da ciência guiada pelo positivismo e análise lógicas da linguagem como uma ferramenta para resolver problemas filosóficos e científicos (Cunha, 2028). Na historiografia da ciência, o Círculo de Viena causou impacto, especialmente através de sua influência no desenvolvimento do empirismo lógico e no entendimento do método científico.

A abordagem do Círculo de Viena sobre a ciência enfatizava a importância da observação empírica e da verificação experimental como fundamentos do conhecimento científico. Eles argumentaram que as teorias científicas deveriam ser formuladas de maneira precisa e verificável, e que as afirmações que não podiam ser testadas empiricamente não tinham significado. Ademais, o encontro contribuiu para a crítica à metafísica e ao pensamento especulativo na ciência. Rejeitaram a ideia de que a ciência



poderia revelar verdades absolutas sobre o mundo, argumentando que o conhecimento científico é sempre provisório e sujeito a revisão com base em novas evidências. Para Cunha (2018) a abordagem teve um impacto duradouro na historiografia da ciência, levando os historiadores a examinar de perto as práticas e os contextos sociais e culturais nos quais a ciência é produzida.

Quando um historiador de ciência desconsidera a relação filosofia-história que marca a construção da ciência até a contemporaneidade ou a cristaliza em uma visão unicamente positivista, conforme Koyré (1992), ele se constitui um historiador-hagiógrafo, propenso a desconsiderar os erros cometidos e exaltar os acertos cometidos durante o processo de construção do conhecimento científico. Por outro lado, continua Koyré (1992, p. 105), o historiador-filósofo, parte de uma postura que valoriza o erro, sobretudo o erro de um “Galileu, de um Descartes são, por vezes, tão preciosos quanto os seus êxitos. Talvez até mais. São, com efeito, muito instrutivos. Permite – por vezes – captar e compreender o andamento secreto do pensamento deles”.

Para Moura (2014 p. 33), compreender a natureza da ciência, ou seja, o “arcabouço de saberes sobre as bases epistemológicas, filosóficas, históricas e culturais da Ciência. [...] E saber do que ela é feita, como elaborá-la, o que e por que ela influencia e é influenciada” poderá contribuir para ressignificar a relação do homem atual com os preceitos científicos e redirecionar os processos educativos sobre e pela ciência em uma sociedade contemporânea.

Ao olhar a natureza da Ciência e suas transformações, Hey (2010) explora a revolução científica como um processo contínuo e que está sendo impulsionada na contemporaneidade pela interseção da ciência, computação e dados em larga escala. Defende a importância da colaboração interdisciplinar e o papel fundamental da computação na coleta, análise e interpretação de grandes conjuntos de dados. Para o estudioso, a historiografia da ciência está experienciando uma quarta revolução onde a convergência entre ciência, computação e dados em larga escala pode transformar a pesquisa científica e moldar novas áreas de estudo, com a ciência de dados e a inteligência artificial, não obstante os desafios éticos e sociais associados a essa revolução.

A primeira revolução, com suporte na pesquisa experimental, a ciência assumiu a descrição dos fenômenos naturais como o seu núcleo de existência. No segundo, modelo de ciência teórica, as principais descobertas criaram leis e generalizações, a exemplo as Leis de Kepler, Leis de Newton, Equações de Maxwell e assim por diante. Esta segunda



revolução, embora se constitua um marco para o avanço da ciência na época, se apresentou muito complicado para resolver, analiticamente, os problemas advindos da relação do homem com a natureza e com seu ambiente social. Assim, surgiram as simulações de aplicações das leis científicas. Essas situações simuladas geraram dados que, junto aos dados das ciências experimentais, apontaram para um novo modelo de ciência.

A terceira revolução que emergiu nas últimas décadas do último milênio, se instituiu a ciência computacional com base na simulação de fenômenos complexos e sustentados pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Com a ciência intensiva, aplicada em laboratórios, os pesquisadores (conhecidos como cientistas) desviaram sua atenção dos telescópios para olhar complexos instrumentos geradores de simulações, os softwares, que transmitem sinais para centros de dados e os transformam em informação para os seus computadores. A partir desse contexto de produção de dados, a ciência passou a estar associada à tecnologia para gerar informações.

Finalmente, a quarta revolução emerge de uma sociedade contemporânea com apurado desenvolvimento no campo da comunicação, onde a ciência se volta para a valorização da colaboração, do compartilhamento e do gerenciamento dos dados de pesquisas, criando um modelo de ciência colaborativa. Surge a Ciência Aberta³ (Hey; Tansley; Tolle, 2009) que traz uma nova abordagem de ciência e exige um conjunto de habilidades e práticas para um novo fazer científico (Hey, 2010). O terceiro e o quarto paradigma científico se distinguem a partir do trato com os dados utilizados. Na ciência aberta os dados são insumos primários de investigações que, quando abertos à consulta, podem conduzir a novas pesquisas, investigações e hipóteses a partir do uso, reuso e reprodutibilidade dos dados de pesquisas já publicadas (Oliveira; Silva, 2016).

Ao tomar como referência a estrutura da sociedade pós-moderna, contemporânea, Santos (2006) indicou que o paradigma científico emergente reformula a essência da ciência, seu campo de abrangência e a postura metodológica do pesquisador. A título de exemplo, enquanto o Positivismo oitocentista enraizado no Racionalismo Cartesiano e no empirismo baconiano reconhecia apenas duas formas de conhecimento científico, as ciências naturais regidas pela lógica mecanicistas e as ciências sociais gestadas a partir de critérios empíricos, o paradigma emergente na contemporaneidade admite a diversidade e singularidade de outros fenômenos, de natureza subjetiva que não se deixam captar pela objetividade do método e afronta a neutralidade da observação.

³ Diferentes nomenclaturas são utilizadas na perspectiva da Ciência Aberta, como Open Science, e-Science, Open Research, Research Science e Data Science



Ao indicar a existência de uma diversidade de fenômenos, de natureza objetiva e subjetiva, que cobram posturas metodológicas diferenciadas, Santos (2006) traz à tona um conflito que se originou na Sociedade Grega Clássica e se perpetua na contemporaneidade, ora de forma latente ora de forma clara: cabe subjetividade na Ciência?

Para Santos (2002, p. 1), a ciência é uma construção social, desta maneira, interposta por mediações (teorias, conceitos, métodos, protocolos) gestadas em um contexto sociocultural que implicam na relação entre o objeto pesquisado e o pesquisador. Assim, pensa o autor, o social constitui a racionalidade da ciência e a alarga, uma vez que “os procedimentos de prova não dispensam a intervenção de mecanismos de confiança e de autoridade vigentes nas comunidades científicas”. Negar a subjetividade humana que enfronta os conhecimentos natural, social e humano sucumbiu com a modernidade, pensa o sociólogo, pois “o privilégio epistemológico que a Ciência Moderna se arroga pressupõe que a Ciência é feita no mundo, mas não é feito de mundo” (Santos, 2003, p. 16).

Todavia, admitir a presença da subjetividade na ciência não é uma postura unânime entre os pesquisadores. Para Baptista (2002), o conhecimento científico não existe para dar respostas às questões morais e sociais do homem, por isso a ciência (natural) nada tem a ver com a sociologia e seus preceitos subjetivos ou com quaisquer outras disciplinas de cunho cultural. Para o físico, a ciência não é uma construção social, pois seu foco são as leis da natureza que são livres de cultura (*culture-free*) e tem caráter permanente. Assim, a racionalidade ancorada na objetividade nasce da correspondência entre a teoria e a experiência-observação.

A discussão entabulada a partir das posturas ideológicas e epistemológicas do sociólogo Boaventura Souza Santos (1940-) e do físico António Manuel Baptista (1924 a 2015) possibilita distinguir duas frentes igualmente fortes no embate acerca da ciência. De um lado, os estudiosos de orientação pós-modernista defendem uma ciência mais relativa onde o conhecimento científico produzido no campo das ciências naturais será mais completo se atender aos contextos socioculturais em que ele é produzido. De outro lado, os estudiosos e defensores da ciência moderna, ligada à tecnologia da era industrial e com lastro na tradição galileana de quantificação do real, defendem um corte epistemológico preciso que separa a ciência do senso comum, das crenças e dos valores.

Para esses, os pós-modernistas utilizam interpretações erradas dos princípios científicos e causam distorções e confusões na academia e na sociedade, ações



corroboradas pelo comprometido silêncio dos pesquisadores (leia-se cientistas) (Baptista, 2002). Para àqueles, urge o fim da separação entre ciências naturais e ciências sociais, posto que a ciência no seu todo é uma construção social (Santos, 2002). Logo, a contemporaneidade experiencia a ciência de uma forma múltipla, admite a coexistência de posturas e compreensões antagônicas em nível nunca testemunhado. Um debate que se iniciou no passado, criou proporções inimagináveis no presente.

Um mergulho na cultura clássica, ainda que breve, permite conectar a antiguidade com a contemporaneidade e iluminar as lutas no entorno da produção do conhecimento e da racionalidade científica. Sánchez Gamboa (2017) indica (1) a instituição da *polis* e (2) o nascimento de um pensamento racional grego como marcos no processo de desvinculação das diversas formas de conhecer a realidade.

Para Sánchez Gamboa (2017) e Vernat (2002) o advento da *polis* (entre os séculos VIII e VII, a.C.) trouxe o prestígio da palavra. O poder da palavra era assegurado mediante a persuasão das pessoas em um espaço público, isso posto, a política que regeu a vida na *polis* estava intrinsecamente ligada ao *logos* em um exercício de linguagem. Outra característica da *pólis*, “consiste na plena publicidade dada às manifestações mais importantes da vida social”, conforme Sánchez Gamboa (2017, p. 37). Os dois aspectos da *polis*, o valor sociocultural da palavra e o desenvolvimento de práticas públicas, propiciaram uma relação entre iguais (isonomia), mas inauguraram a superação do pensamento racional (*gnoscere*) em relação à razão mítica (*mythos*) e ao senso comum (*doxa*).

A partir dos preceitos políticos que regulamentavam a vida pública na *polis*, passou-se a compreender o senso comum e a razão mítica como saberes que não oferecem garantia de validade ao responder às necessidades e às indagações dos homens sobre o mundo, a sociedade e a si próprios. As formas aprimoradas do pensamento racional, a ciência (*episteme*) e a filosofia (*sofia*), ganharam centralidade devido ao emprego de um método de investigação. Até o século XVII, filosofia e ciência estavam unidas em investigar os princípios, as causas e a natureza de um objeto (entidade, fato, coisa, realidade ou propriedade), conforme Sánchez Gamboa (2017).

Segundo Chauí (2000), por volta do século XVIII o campo científico passou a se diferenciar do campo filosófico a partir do tipo de objeto estudado, do método empregado e do resultado obtido. Mais tarde, no século XIX, se adotou a classificação utilizada até hoje, com poucas variações: Ciências Matemáticas ou Lógico-Matemáticas; Ciências Naturais; Ciências Humanas ou Sociais e Ciências Aplicadas. Cada ciência se subdividiu



em ramos específicos, com a própria delimitação do objeto e do método de investigação. Por sua vez, os ramos de cada ciência se afunilaram em disciplinas que conduziram a pesquisas, progressivamente, mais detalhadas e especializadas.

Na contemporaneidade, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁴, com vistas a organizar as atividades de avaliação das pós-graduações, agrega as 49 áreas do conhecimento em dois níveis, os colégios e as grandes áreas. Estes estão representados na Figura 1.

Figura 1: As áreas do conhecimento



Fonte: Elaborado pela autora inspirada nas informações da Capes (2023)⁵

Conforme exposto, a Ciência está organizada pela Capes (2023) em três Colégios. O primeiro, nomeado de Colégio de Ciência da Vida, composto pelas grandes áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e Ciências da Saúde. O Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar, é o segundo Colégio, formado pelas Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Multidisciplinar. E, como terceiro Colégio, o Colégio de Humanidades com as áreas de Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Artes e Letra.

⁴ Fundada em 11 de julho de 1951 por Getúlio Vargas, a Capes é uma fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil (MEC) e atua na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu em todos os estados brasileiros.

⁵ COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. **Sobre as áreas de avaliação**. 2023. Disponível: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao>. Acesso: 23 out. 2023

Em suma, o modelo elucidativo da realidade acontece segundo os fundamentos da ciência (singular) enquanto um ideal de conhecimento. Os fragmentos da realidade são iluminados pelas ciências (plural) que, segundo Chauí (2000, p. 329), se referem “às diferentes maneiras de realização do ideal de cientificidade, segundo os diferentes fatos investigados e os diferentes métodos e tecnologias empregados”. Ao admitir a existência de várias faces da ciência não se pretende desconsiderar os avanços científicos, o respeito ao rigor na aplicação dos métodos e a singularidade do processo de produção do conhecimento científico.

Assume-se outra pretensão, a partir do entendimento: a realidade que alimenta e desafia a ciência é dinâmica, mutável e, por isso, constituída à revelia do arbítrio humano. Compreender a realidade e agir sobre ela para transformá-la envolve esforços deliberados com vistas a maximizar a coerência entre os fenômenos (objetivos), os processos de percepção (empíria), a produção do conhecimento (educação) e a divulgação do conhecimento (subjetivação).

Envolve, similarmente, acrescentar ao rigor científico características como a reflexão e a ética que o torna produto humano, pois a dimensão ética “não diz respeito somente às aplicações técnicas e práticas do conhecimento científico. Ela concerne ao próprio conhecimento enquanto *pensamento*.” (Paty, 2003, p. 22). Ainda, acrescentar à ciência a dimensão social que a move, a socialização que a retroalimenta, o diálogo e a capacidade de conjugar-se aos novos conhecimentos e novos contextos sociais e políticos (Collins; Pinch, 2003).

A atual compreensão de ciência traz no seu bojo o entendimento de que “a pesquisa científica é um processo dinâmico que inclui a integração da comunidade científica com o meio que a envolve e suas forças políticas e sociais.” conforme Lopes (1998, p. 161). E, apesar da motivação e do planejamento para a pesquisa serem politicamente influenciados, a “Ciência, através de sua interpretação do mundo, nos fornece igualmente instrumentos para modificá-los” (Lopes, 1998, p. 161).

Nesse sentido, o conhecimento científico apresenta a possibilidade de alterar a natureza da educação, a cultura de aprendizagem, os modos de viver em sociedade e o meio ambiente no qual o ator social está inserido. A capacidade de interpretar a si e ao mundo, modificar-se ao modificá-lo é parte central do processo educativo. A conjuntura social contemporânea convida a universidade, enquanto instituição formadora, a superar seu isolamento físico em relação a comunidade no seu entorno e dirimir as barreiras



linguísticas que dificultam sua comunicação com a sociedade e entre as diversas áreas do conhecimento no seu âmbito interno.

Neste ponto da abordagem sobre a ciência e o conhecimento científico, abre-se espaço para considerar uma inquietação que habita os defensores das diversas formas de conhecer a realidade, e já apontada no início da seção: O que legitima um específico tipo de conhecimento como sendo científico? Logo, como se dá o processo de formação do produtor de conhecimento científico?

3 O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

A compreensão do que vem a ser conhecimento parece relevante na medida em que Fávero e Tonieto (2017, p. 164, grifo do autor) alegam que existe uma “confusão entre o que é conhecimento e onde adquirimos conhecimento.” Como consequência, a “confusão acaba gerando um duplo problema: não conseguimos conceituar conhecimento e confundimos conhecimento com informação” (Fávero; Tonieto, 2017, p.164). Para os autores, os meios de comunicação de massa (jornais, programas televisivos etc.), as redes sociais digitais (*Whatszapp, Instagram, Twist* etc.), a rede mundial de computadores (*internet*) e os bancos de dados são fontes de informações, mas, não, necessariamente, de conhecimentos.

Para que uma informação se transforme em conhecimento faz-se necessário que o sujeito receptor mobilize habilidades cognitivas para (1) entender o recebido, (2) relacionar as informações lidas/ouvidas com os seus conhecimentos prévios e (3) elaborar uma compreensão particular do fato a partir de critérios cientificamente comprovados ou mesmo culturalmente aceitos como válidos. Nessa direção, Fávero e Tonieto (2017, p.166), compreendem a informação como ponto de partida do conhecimento, mas sem “a atuação do sujeito, a informação se torna apenas um dado, algo estático que está aí disponível, mas que não esclarece o porquê de um determinado problema, nem justifica as razões pelas quais algo é assim e não de outra forma”.

Luckesi e Bastos (1996, p. 15-16) definem conhecimento como a “elucidação da realidade”. Elucidação (*e + lucere*) que significa “trazer à luz”, “iluminar com intensidade” encontra seu campo semântico junto às palavras como inteligibilidade, inteligência e intelecto (Fávero; Tonieto, 2017, p. 165). Portanto, enquanto ato elucidativo, o conhecimento “decorre de um esforço de investigação, de um esforço para descobrir o que está oculto, que não está compreendido ainda. Só depois de compreendido seu modo de ser é que um objeto pode ser considerado conhecido” diz Luckesi e Bastos (1996,



p.18). Todavia, “o conhecimento explicativo da realidade nunca está pronto; ele é uma construção que o sujeito faz a partir da lógica que encontra nos fragmentos da realidade” (Luckesi; Bastos, 1996, p.19).

Assim, infere-se que as diversas formas de conhecimento coadunam ou podem coadunar para compreender a realidade que circunda a vida humana. Contudo, o conhecimento científico (*episteme*) assume algumas particularidades. Seu processo de produção requer recursos metodológicos, meios e processos de investigação. Segundo Lalanda (1999, p.193), a *episteme* estabelece relação com um tipo de “procedimento que possibilite a descrição, o cálculo ou a previsão verificável”. Ou seja, o procedimento de produção do conhecimento científico chama-se pesquisa.

Para Demo (2006, p. 42), pesquisa é um “princípio científico e educativo [que] faz parte de todo processo emancipatório, no qual se constrói o sujeito histórico autossuficiente, crítico e autocrítico, participante e capaz de reagir contra a situação de objeto e de não cultivar o outro como objeto”. Compreender a pesquisa como “princípio científico” envolve conhecer a base sobre a qual se estrutura a produção do conhecimento na atualidade e sua relação com a tradição clássica grega.

Para Sánchez Gamboa (2017) a base de sustentação do conhecimento científico abrange três dimensões inter relacionadas: (1) a relação dinâmica entre perguntar e responder; (2) o uso rigoroso do método e (3) a relação dialética entre o saber e o conhecer.

Na primeira dimensão, a relação pergunta/resposta, Sánchez Gamboa (2017, p. 48) entende que a necessidade do homem o leva a problematizar sua realidade. O “problema ganha possibilidade de superação quando racionalizado e traduzido em indagações, em questões e em perguntas”. As respostas às necessidades e aos problemas se transformam em conhecimentos que são transmitidos, disseminados, socializados e ensinados. Como as necessidades são específicas, os problemas e as perguntas são elaborados em condições concretas, definidos em um contexto histórico-social determinado. Logo, o autor acautela que atender as condições presentes e concretas da existência humana é essencial para a pertinência das perguntas e a validade das respostas.

Apesar de seu caráter atual, a raiz desse procedimento de produção do conhecimento se encontra no diálogo promovido por Sócrates. De acordo com Andery (2012), o filósofo entendia que era por meio do diálogo que o aprendiz chegaria a descobrir o conhecimento. Quando questionado, provocados com indagações, o aprendiz



se concentrava em si mesmo, desenvolvia a habilidade de análise e encontrava as verdades. A complexidade do diálogo filosófico socrático e seus desdobramentos forneceram a base, pensa a autora, para a compreensão *do como* se produz o conhecimento científico na contemporaneidade.

Como segunda dimensão, Sánchez Gamboa (2017) compreende que não se faz pesquisa com a qualidade necessária para produzir o conhecimento científico (*episteme*) com ausência de rigor do método. Etimologicamente, a palavra método encontra sua origem no grego e é composta pela união de dois termos, *metá* (lugar) e *odós* (caminho). Isto é, um caminho para se chegar a um lugar (Cunha, 1987). Qual o melhor caminho/método? Depende de onde se quer chegar e qual a intenção que norteia o caminhar. Para Fávero e Tonieto (2017, p. 173) a “maneira de conduzir nossas ações (a escolha do caminho) e a meta a ser atingida (caminho certo) são mais importantes do que a existência de uma mente virtuosa”.

A importância do rigor metodológico na construção do conhecimento científico foi destaque desde a fase clássica, na Grécia. Sánchez Gamboa (2017, p. 48) aponta o que foi considerado principal método epistêmico e o fundamento do método científico nos tempos modernos: o método geométrico. De um modo breve, seu percurso implicou “um processo duplo: sair de um ponto, chegar a outro diferente e voltar ao ponto de partida.”. O traçado de ir e vir do método geométrico despertou a atenção e o respeito dos sábios gregos e comprovou a eficácia na geometria, que era um modelo de ciência à ser imitado. Ademais, o percurso duplo do método abriu caminho para os processos de análise e síntese. Nas palavras de Sánchez Gamboa, (2017, p. 49), “a análise é sempre seguida de uma síntese, que, de um lado, constitui uma verificação da análise, [...] por outro lado, [...] constitui a demonstração ou solução efetiva, cuja busca motivara a realização da análise”.

O processo de inquirir a realidade guiado por um método rigoroso geram respostas que são classificadas por Sánchez Gamboa (2017) em duas categorias, saberes e conhecimentos, a terceira dimensão a ser considerada. Os saberes são respostas que ganharam autonomia em relação às perguntas geradoras e foram “sistematizadas, organizadas na forma de informações padronizadas e selecionadas para serem divulgadas, transmitidas e consumidas em forma de dados, informações, saberes, teorias, [...] livros, publicações, bibliotecas e redes de informações” (Sánchez Gamboa, 2009, p. 6). Nessa fase do processo de produção é como se o conhecimento ficasse congelado por ser deslocado das condições em que foram produzidos e separados da relação



dialética com as perguntas. Esses saberes compõem os currículos da educação formal e o acervo cultural e científico da humanidade enquanto coletividade.

O conhecimento, por sua vez, eclode no resgate dos saberes pela imputação da dúvida. Assim, as respostas dadas, reconhecidas como verdadeiras e divulgadas como Ciência são confrontadas com novas perguntas que surgem de novas necessidades em contexto sócio-histórico diferenciados. Nesse sentido, novas perguntas à antigas respostas transformam-se com combustão na história do conhecimento. Em resumo, segundo esse entendimento, enquanto o conhecimento se refere ao “processo de qualificar perguntas e produzir as novas respostas, os saberes se referem ao produto, as respostas elaboradas, fechadas” (Sánchez Gamboa, 2009, p. 13).

Nessa direção, retoma-se a pesquisa também como “princípio educativo” (Demo, 2006, p. 42), que norteia o processo emancipatório do ser aprendente enquanto ator social. Por isso, Demo (2006, p. 14) mostra-se favorável à indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão nas universidades brasileiras. Conclama o profissional das universidades a superar a divisão acadêmica do trabalho, uma vez que “quem ensina carece pesquisar; quem pesquisa carece ensinar. Professor que apenas ensina jamais o foi. Pesquisador que só pesquisa é elitista explorador, privilegiado e acomodado”. Compreender a ciência e o conhecimento científico como parâmetros norteadores de práticas pedagógicas possibilitam grande impactos na formação do homem contemporâneo e a capacidade humana de viver e conviver com os seus pares em um mundo mais inclusivo e tolerante das diferenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão do que é ciência e o conhecimento científico sofreu mudanças significativas desde a antiguidade. Na contemporaneidade, as questões evadem do campo etimológico e passam a ocupar o campo sociocultural com impactos significativos na formação humana. O objeto da ciência e o método científico partilham o centro das atenções com os pesquisadores e os divulgadores de ciência que sistematizam o conhecimento científico e, sobretudo, intercambiam seus resultados para o contexto socioeconômico daqueles que receberão os benefícios das descobertas.

As relações estabelecidas entre a ciência, o conhecimento científico e a sociedade contemporânea impactam nas vias da formação humana fornecida, principalmente, pelo processo da educação escolar. A educação formal, embora assuma a liderança no percurso formativo do homem, passou a incluir a formação de si em atos autônomos de



busca, de conhecimento e de construção própria na relação com o outro e por meio da experiência. Quando pessoas em formação de si estão em um ambiente social permeado pela cultura científica, o conhecimento científico passa a ocupar o seu lugar, nortear os passos da humanidade e indicar o caminho a ser seguido. Se, ao contrário do conhecimento científico se configura como padrão social, outras modalidades de conhecimento passam a ditar as regras e perfilar os comportamentos do homem.

Este estudo defendeu que a ciência não é imutável, dado que a realidade que a alimenta e a desafia é dinâmica e mutável. Entretanto, admitir a natureza da realidade e agir sobre ela para transformá-la envolve esforços deliberados com vistas a maximizar a coerência entre os fenômenos (objetivos), os processos de percepção (empírica), a produção do conhecimento (educação) e a divulgação do conhecimento (subjetivação). Somente assim, pode-se acrescentar à ciência a dimensão social que a move, a socialização que a retroalimenta, o diálogo e a capacidade de conjugar-se aos novos conhecimentos e novos contextos sociais e políticos contemporâneos.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, B. S. Os pensadores: **história da filosofia**. São Paulo: São Paulo: Nova Cultural, 1999.

BAPTISTA, António Manuel. **O discurso pós-moderno contra a Ciência**: obscurantismo e irresponsabilidade. Lisboa: Gradiva, 2002.

BARBOSA, Mohana Ribeiro. **Revolução científica e nascimento da Ciência experimental em Alexandre Koyré**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em História, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Cap. 01. Disponível em: https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/3031/5/Dissertacao_Mohana_R_Barbosa.pdf . Acesso: 23 out. 2023

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2004

CAMPBELL, Joseph. **O poder do mito**. São Paulo: Palas Athena, 1990.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. Tradução: Roneide Venacio Majer. 6ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTELLS, Manuel. **Compreender a Transformação Social**. p.17/20. Artigo escrito para Conferência de 4 e 5 de março de 2005, em Portugal-Lisboa.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. Ed. Ática, São Paulo, 2000.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. **Sobre as áreas de avaliação**. Disponível:

<https://www.capes.gov.br/en/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao> Acesso: 23 out. 2023



COLLNIS, Harry; PINCH, Trevor. **O golen**: o que você deve saber sobre Ciência. São Paulo: Unesp, 2003.

CONCEIÇÃO, Verônica Alves; SANTOS Jonathas Fontes; PORTO Cristiane Magalhães. A formação de si (bildung) em um contexto educativo reconfigurado pela cibercultura. **Revista Teias** v. 20 (Edição Especial) Educação ativista na cibercultura: experiências plurais. 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/43344> Acesso: 23 out. 2023

CONCEIÇÃO, Verônica Alves dos Santos; PORTO, Cristiane de Magalhães. A ciência em Luis António Verney: algumas considerações. **Eccos** - Revista Científica, São Paulo, n. 55, p. 1-18, e13274, out./dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/eccos.n55.13274>. Acesso: 23 abri. 2024

CUNHA, Antônio Geraldo. **Dicionário etimológico**: nova fronteira da língua portuguesa. 2.ed. RJ: Nova Fronteira, 1987.

CUNHA, Ivan Ferreira da. Círculo de Viena: fisicalismo e a utopia da ciência unificada. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 32, n. 66, p. 943–963, 2018. DOI: 0.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v32n66a2018-01. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/41040>. Acesso em: 20 abr. 2024.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

FÁVERO, Altair Alberto; TONIETO, Carina. A pesquisa na Sociedade do conhecimento: decifre-me ou te devoro. In: ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto (org.). **A produção do conhecimento científico e formação do pesquisador na américa latina**: as investigações de políticas educacionais em xeque! Campinas: Mercado de letras, 2017, p. 157 – 178.

HENRY, John. **A Revolução Científica e as Origens da Ciência Moderna**. Editora: Jorge Zahar Editor. 1998.

HEY, Tony. **The big idea: the next scientific revolution**. Harvard Business Review, Brighton, Nov. 2010. Disponível em: <https://hbr.org/2010/11/the-big-idea-the-next-scientific-revolution> . Acesso: 23 out. 2023.

HEY, Tony; TANSLEY, Stewart; TOLLE, Kristin. Jim Gray on eScience: a transformed scientific method. In: HEY, Tony (org). **The fourth paradigm**: dataintensive scientific discovery. Redmond:Microsoft Research, 2009. p. xvii-xxxi. Disponível em: <http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc31516/> . Acesso: 28 out. 2023.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Filosófico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária. (Coleção Campo Teórico), 1991.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos Galilaicos**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.
LALANDA, Piedade. Sobre a metodologia qualitativa na pesquisa sociológica. **Análise Social**. vol. 148, ed. 4, 1998. Disponível em: <http://nc->



moodle.fgv.br/cursos/centro_rec/docs/sobre_metodologia_qualitativa_pesquisa.pdf.

Acesso: 23 out. 2023.

LEITE, Rita de Cássia Nascimento. **A formação de si (Bildung) do estudante universitário**. 2016. 195 f. Tese (Doutorado) - Curso de Psicologia, Faculdade de Filosofia e Ciências Humana, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/24063>. Acesso: 23 out. 2023.

LOPES, José Leite. **Ciência e Liberdade**: escritos sobre Ciência e Educação no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998.

LUCKESI, Cipriano Carlos; BASTOS, Elizete Silva. **Introdução à Filosofia**: aprendendo a pensar. 2. ed. São Paulo: Cortez. 1996.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a história e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

OLIVEIRA, Adriana Carla Silva de; SILVA, Edilene Maria da. Ciência aberta: dimensões para um novo fazer científico. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 5-39, dez. 2016. ISSN 1981-8920. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27666>>. Acesso: 23 out. 2018.

OLIVEIRA, Daniel de Lara. Ciência Moderna e Newtonianismo no Projeto Pedagógico de Luis António Verney. 2011. 150 f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de História Social, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-10082012-173943/pt-br.php>
Acesso em: 20 abr. 2024.

PATY, Michel. A Ciência e as idas e voltas do senso comum. **Scientiae Studia**. São Paulo: USP, v1, n1, jan – mar, 2003, p. 9-26.

QUENTAL, Antero de; SERRÃO, Joel; MARTINS, Ana Maria Almeida. **Antero de Quental: tendências gerais da Filosofia na segunda metade do século XIX**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbentian, 1991.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio. As diversas formas do conhecimento: bases histórico-filosóficas da pesquisa em Educação. In: ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto (org.). **Produção do conhecimento científico e formação do pesquisador na América Latina**: as investigações de políticas educacionais e xeque! Campinas: Mercado das Letras, 2017.

SÁNCHEZ GAMBOA, Silvio. Saberes, conhecimentos e as pedagogias das perguntas e das respostas: atualidade de antigos conflitos. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, 4, jul. 2009. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/466/467>. Acesso: 23 out. 2023.

SANTOS, Boaventura Sousa. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.



SANTOS, Boaventura Souza (Org). **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as Ciências** revisado. Lisboa. Edição Afrontamento, 2003, p 1453.

SANTOS, Boaventura Souza. **Um Discurso Sobre as Ciências**. 4. ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2006.

SARAIVA, Augusto. **Filosofia**. Ed. Plátano. Lisboa, 1981.

SCHWARTZMAN, Simon. **Um espaço para a Ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: MCT, 2001. Disponível em: www.schwartzman.org.br/simon/spacept/espaco.htm . Acesso: 23 out. 2023.

VERNAT, Jean Pierre. **As origens do pensamento grego**. 12. ed. Rio de Janeiro: Diefel. 2002.

VOGT, Carlos; MORALES, Ana Paula. *O discurso dos indicadores de C&T e de percepção de C&T*. **Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura e Los Libros de la Catarata**, Madri, 2016, p. 9-24.

WHITEHEAD, Alfred North. **A Ciência e o Mundo Moderno**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1951.

WHITEHEAD, Alfred North. **A Função da Razão**. Brasília: IBCCRIM, 1985.

KUHN, Thomás. S. **The Structure of Scientific Revolutions**. 2 ed., enlarged. Chicago and London: University of Chicago Press, 1970.

