

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E PEDAGOGIA LIBERTADORA DE PAULO FREIRE: ARTICULAÇÕES POSSÍVEIS

Mateus Lorenzon¹

Guy Barros Barcellos²

Jacqueline Silva da Silva³

Resumo: Neste artigo analisamos as possíveis articulações entre o conceito de alfabetização científica e o pensamento freiriano. Parte-se do pressuposto de que todos os indivíduos, antes de serem alfabetizados cientificamente, possuem modos peculiares e teorias implícitas que consistem no substrato pelo qual analisarão e perceberão os fenômenos sociais e naturais que os cercam. Nesse sentido, alfabetizar cientificamente não pode ser concebido como a imposição de uma visão dogmática do mundo, mas coexistir com os modos peculiares de interpretar o mundo do sujeito. A inexistência de uma hierarquia axiológica entre ciência e conhecimento comum faz com que tenhamos que compreender a epistemologia que fundamenta cada um desses conhecimentos, reconhecendo os seus caracteres explicativos e pragmáticos. Por meio dessa contextualização, articulamos com o pensamento de Freire, na qual destaca que o conhecimento popular não pode ser considerado errôneo e substrato a ser eliminado. Defende-se a tese que a alfabetização científica deve estar voltada para empoderar o sujeito, fazendo-o ser protagonista e construtor do momento histórico que está vivendo e não como substituição do seu modo de agir no mundo.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Ensino de Ciências. Pedagogia Libertadora.

PAULOS FREIRE'S SCIENTIFIC PEDAGOGY AND LIBERATORY PEDAGOGY: POSSIBLE INTERPRETATIONS

Abstract: This article aims to analyse the links between scientific literacy and Paulo Frere's thought. We based this study on the assumption that all individuals, before being scientifically literate, have peculiar ways of thinking and implied theories that are part of the substrate through which they will

1 Bolsista de Iniciação Científica. Graduando do Curso de Pedagogia. Centro Universitário UNIVATES. mateusmlorenzon@gmail.com

2 Doutorando em Educação em Ciências e Matemática – PUCRS. Professor do Instituto Estadual de Educação Paulo da Gama. Coordenador de Ciências da Natureza da Rede de Escolas da ULBRA. guy@barcellos.pro.br

3 Doutora em Educação – UFRGS. Professora do Centro Universitário UNIVATES. jacqueh@univates.br

comprehend and analyse social and natural phenomena. In this sense, teaching science cannot be conceived as an imposed dogmatic view of the world. It ought to coexist with the peculiar ways of interpreting one's world. The inexistence of an axiological hierarchy between science and common knowledge causes us to have to understand epistemology underlying each of these skills, recognizing their explanatory and pragmatic characters. By means of this contextualization, we hinge on Freire's theory, which emphasizes that popular knowledge cannot be considered erroneous and substrate to be eliminated. It defends the thesis that scientific literacy should focus on ways to empower the individual, making him a protagonist and builder of the historical moment in which he is living and not as a replacement for his way of acting in the world.

Keywords: Scientific Literacy. Science Teaching. Pedagogy of Freedom.

INTRODUÇÃO

Discutir os processos de Alfabetização Científica requer que, implícita ou explicitamente, atribuamos à ciência uma determinada função e uma relevância na sociedade contemporânea. A literatura que trata do tema apresenta uma dicotomia. Por um lado, autores como Dawkins (2007) e Sagan (1996) colocam a ciência no topo de uma hierarquia de conhecimentos, superando assim os saberes provenientes do conhecimento popular e do conhecimento religioso. Pela linha pós-estruturalista, poderíamos entender a ciência como uma produção discursiva, espalhando-se o conhecimento científico pelo tecido social por atender a princípios de ordem discursiva (FOUCAULT, 1999).

Nesse sentido há uma dicotomia de duas linhas distintas, uma que enfatiza a ciência como forma privilegiada e a única maneira pela qual deveríamos ler o mundo, representada por militantes de uma ciência ateuística que reconhecem os diferentes modos de compreender o mundo como obstáculos para o desenvolvimento científico (CHASSOT, 2013). Em contrapartida, a outra é proveniente de linhas pós-críticas do pensamento filosófico, que extraem a "dignidade" da ciência ou não reconhecem os procedimentos objetivos que envolveriam a sua produção e validação, a igualando com o conhecimento popular ou conhecimento religioso.

Até mesmo na filosofia da ciência há uma pluralidade de concepções, perceptíveis no debate formado por filósofos como Popper (1972), Lakatos (1976), Kuhn (2001), Bachelard (1978, 1996) e Hanson (1975). Apresentamos, por exemplo, a divergência apresentada pelas pressuposições de Hanson (1975) que expõe a subjetividade envolta na atividade científica, em especial nos procedimentos de observação, que, para esses autores, seriam influenciados por constituintes subjetivos e culturais. Em contrapartida, Chalmers (1994) elabora uma crítica a esse modo de pensar destacando que a observação científica não é apenas subjetiva, mas, por estar baseada em critérios objetivos, torna-se uma medição racional que superaria as idiossincrasias apresentadas por Hanson (1975).

O estabelecimento de uma hierarquia axiológica definitiva, na qual estariam dispostos os distintos tipos de conhecimento, requereria uma convenção do que é ciência e as suas interfaces com o conhecimento popular e religioso. Contudo, frente às dicotomias apresentadas anteriormente, a existência dessas convenções parece ser uma utopia para a filosofia da ciência.

A ausência de uma convenção em torno da natureza da ciência não nos isenta, como educadores ou estudantes de licenciatura, a pensar essas questões, uma vez que, conforme Borges (1996) e Mellado e Carracedo (1993), há forte associação entre as concepções de ciências que os professores possuem e as práticas que desenvolvem. Ao tratarmos da alfabetização científica, as implicações das concepções epistemológicas dos professores se intensificam visto a relação direta existente entre a tríade: alfabetização científica – ensino de Ciências – conhecimento científico.

Frente a uma concepção freiriana de educação (FREIRE 1980, 2011a, 2011b, 2011c), a alfabetização não pode ser a simples transmissão de informações, uma vez que alfabetização “implica em uma autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980, p. 111). Nessa perspectiva teórica, a alfabetização coloca-se contrária a um modelo de ensino transmissivo e narrativo, sendo favorável a uma pedagogia baseada na concepção prévia dos estudantes (GIORDAN; DA VECCHI, 1996).

Nessa perspectiva, neste artigo ensaístico discutem-se – a partir de uma definição de ciência como produção humana falível – as possíveis articulações entre o conceito de alfabetização científica e o pensamento freiriano. Enfatizamos no estudo a necessidade da inexistência de uma hierarquia axiológica entre os diversos modos de ler o mundo, a fim de promover a alfabetização científica dos estudantes. Visando a atingir esses objetivos, estabelecemos como meta secundária do estudo discutir os processos de aprendizagem e os propósitos de uma educação baseada em uma perspectiva libertadora.

CIÊNCIAS: ESTATUTO EPISTEMOLÓGICO E ENSINO DOGMÁTICO

Na sessão que inicia o nosso estudo, discutimos brevemente a história da ciência, seu estatuto epistemológico e o ensino de ciências no currículo escolar. Por fim, abordamos a temática da alfabetização científica, enfatizando de que forma ela está intrinsecamente relacionada à história da ciência e à epistemologia.

Ao buscarmos a questão do que é ciência, somos remetidos a pensar num passado distante. Chassot (2004), ao fazer um esboço da história da ciências, remete os seus estudos ao surgimento do homem na Terra e à apropriação da técnica pelos pré-sapienciais. Contudo, é somente com o pensamento dos filósofos Francis Bacon e René Descartes, nos primórdios da Idade Moderna, que são criadas as condições para a construção de um método científico e de uma ciência empírica que marcará o período moderno (CHALMERS, 1997).

A ciência desse período é empírica, marcada pela racionalidade, pela concepção de acúmulo de conhecimento e pela infalibilidade. A ciência moderna e positivista é encarrada como o único modo de ver e compreender o mundo. Chalmers (1997, p. 23) destaca que os cientistas desse período “tentam definir uma certa metodologia universal a-histórica da ciência que especifique os padrões em relação aos quais se deve julgar as supostas ciências”. O conhecimento científico é visto assim como um produto originado de procedimentos a-históricos, que garantiriam a sua objetividade e conseqüente veracidade.

Esse modo pelo qual a ciência é vista prevalece por séculos, sendo reforçado no início do século XX pelos pensadores integrantes do Círculo de Viena, os positivistas lógicos (BORGES, 1996). Esse pensamento passou a ser questionado por Karl Popper (1972, 1977), que, em sua autobiografia, reconhece-se como autor da morte do positivismo lógico. Popper (1977) inicia uma discussão sobre a natureza do conhecimento científico, apresentando-o como uma produção falível que pode ser substituída ou aprimorada não somente por um processo de acúmulo.

Apesar das críticas existentes ao pensamento popperiano, é necessário reconhecer-lhe o papel de iniciar o debate em torno da epistemologia da ciência. Da mesma forma, destaca-se que, após Popper (1972), outros filósofos, como Lakatos (1976), Kuhn (2001), Feyerabend (1977), Hanson (1975) e Bachelard (1978, 1996), contribuíram significativamente para os debates da sociologia e filosofia da ciência. Para Harres (2003, p. 38), poderíamos situar esses autores entre os que evidenciam “que o conhecimento científico não provém direta e objetivamente dos fatos, como, em geral, apontam meios de comunicação, livros didáticos, professores de ciências e cientistas”.

Não nos ateremos, contudo, a discutir especificamente as contribuições epistemológicas de cada autor e as divergências existentes entre as suas concepções. Enfatizamos, entretanto, que todos parecem concordar que a concepção é um conhecimento em construção, não sendo algo acabado e estático (HARRES, 2003; RAMOS, 2003).

Percebemos assim o caráter humano do pensamento científico e a sua limitação, ou seja, a ciência é uma produção humana e, como tal, consiste em uma tentativa de explicação e compreensão da realidade. Contrariamente das concepções empiristas e positivistas, percebe-se hoje que a ciência é uma produção histórica:

[...] é um construto humano, isto é, foi construída pelos homens e pelas mulheres. Em consequência dessa natureza humana, a ciência não tem a verdade, mas aceita algumas verdades transitórias, provisórias, em um cenário parcial na qual os humanos não são o centro da natureza, mas elementos dela. O entendimento dessas verdades – e, portanto, a não crenças nestas – tem uma exigência: a razão. Aqui temos um primeiro alerta: diferentemente das religiões que admitem ter verdades reveladas, a ciência não tem a Verdade, mas verdades provisórias, interpretações temporárias, desafios a resolver ou ainda achados reveladores (CHASSOT, 2013, p. 76)

O conhecimento científico deve ser encarado como um conhecimento transitório e seu caráter de parcialidade e relatividade devem ser observados quando ensinamos ciências. Isso porque, segundo Harres (2003, p. 37): “um dos objetivos principais, se não o principal, do ensino de Ciências é o de proporcionar que o estudante adquira uma visão adequada sobre natureza da ciência”.

Além disso, é necessário garantir que a ciência se ocupe de uma formação para a cidadania. Chassot (1995, p. 87) destaca que “é preciso procurar uma educação para a vida política, questionadora de uma ética de responsabilidade, que procure também uma educação de dimensões ecológicas”. Para esse autor, os professores de Ciências têm a responsabilidade maior de “procurar que alunos e

alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos” (CHASSOT, 2003, p. 31).

Em consonância com o pensamento de Chassot, percebemos, na pedagogia freiriana, que a criticidade não é obtida em pedagogias bancárias que se preocupam em narrar e descrever a realidade (FREIRE, 2011b, 2001c). Para Freire (2011c), a educação organizada na lógica transmissiva tende a desumanizar o sujeito, impondo-lhe um conjunto de verdades, que, por serem distintas da sua, acabaria por desenvolver um sentimento de inferioridade frente a um sujeito opressor.

Sendo assim, uma ciência dogmática ensinada como uma verdade a-histórica, uma descoberta – conceito que poderíamos discutir longamente –, e um conhecimento absoluto representaria um ensino dogmático. A ciência seria professada, ensinada de tal forma que se apresentaria como o único conhecimento útil e a serviço da sociedade, como alguns autores da hodiernidade defendem. Os aspectos éticos, estéticos e políticos do conhecimento científico estão muitas vezes ausentes do currículo de ensino de ciências. Da mesma forma, a própria história do conhecimento científico, segundo Bizzo (2013), consiste em um elemento que evidencia os erros e as ilusões que permeiam o fazer científico.

A transposição da ciência para o currículo escolar muitas vezes é acompanhada por um preparo insuficiente dos docentes, quando não pela ausência de um pensar epistemologicamente o conhecimento científico e o seu processo de produção. Gil-Pérez *et al.* (2001) enfatizam que essa ausência de um pensar epistemológico acarreta nos estudantes produzem imagens deformadas do conhecimento científico. Ensinar Ciências passa a ser visto não mais como um empreendimento para ensinar as verdades, mas sim com um objetivo de preparação crítica dos estudantes e, sobretudo, possibilitar-lhes o emprego do conhecimento científico. É nesse contexto que surgem os debates contemporâneos sobre a necessidade de garantir a alfabetização científica do sujeito.

Os debates sobre a necessidade de popularização da ciência datam do início do século XVII, em que Francis Bacon “alegava a necessidade de fazer com que as pessoas fossem preparadas intelectualmente para o bom uso de suas faculdades intelectuais, o que, segundo ele, se dá por meio do conhecimento das ciências (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61). Contudo, é somente na década de 1950, quando a União Soviética lança o satélite Sputnik, que emerge, nos círculos políticos e educacionais norte-americanos, o debate que apontava a necessidade da popularização da ciência e o fortalecimento do ensino de Ciências no âmbito escolar, a fim de que houvesse desenvolvimento científico e tecnológico suficientes para acompanhar os avanços científicos soviéticos.

Em 1958, o norte-americano Paul Hurd (1958), no artigo “*Science Literacy: Its Meaning for American Schools*”, emprega pela primeira vez o conceito de *scientific literacy*, termo este que viria a ocupar centralidade na organização curricular nesse país.

A tradução desse conceito para o português por grupos e pesquisadores distintos acabou o tornando polissêmico, a ponto de que, em Portugal, autores como Carvalho (2009) optam pelo emprego do conceito de *literacia científica*.

No contexto acadêmico brasileiro, pesquisadores utilizam concomitantemente os conceitos de alfabetização científica (CHASSOT, 2003; DEMO, 2010, SASSERSON; CARVALHO, 2008; LORENZETTI, 2001), letramento científico (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007) e enculturação científica.

Para Auler e Delizoicov (2001, p. 2), a polissemia existente para tratar do conceito faz com que a Alfabetização Científica e Tecnológica abarque “[...] um espectro bastante amplo de significados traduzidos através de expressões com popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público de ciência e democratização de ciência”. Contudo, Sasserson e Carvalho (2008) destacam que em todo esse debate encontramos implicitamente uma preocupação com a ressignificação dos currículos para o ensino de Ciências.

Em meio à polissemia do conceito de alfabetização científica, optamos por trabalhar neste estudo com o conceito como é empregado por Chassot (2003). Para esse autor, “[...] poderíamos considerar a alfabetização científica como o conjunto de conhecimento que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2003, p. 38), ou seja, a alfabetização científica consistiria em oportunizar ao sujeito que interpretasse o mundo por meio de um olhar científico.

Chassot (2003, 2007, 2013) não define critérios de um sujeito cientificamente alfabetizado, mas enfatiza que, para que esse processo ocorra, é necessário um ensino não dogmático e, ao mesmo tempo, que o conhecimento científico esteja presente, uma vez que “[...] não se faz alfabetização científica no abstrato. Precisamos de conteúdos. Mas, hoje, conteúdos não passam de informação” (BIZZO; CHASSOT, 2013, p. 108).

A alfabetização científica deve oportunizar que o sujeito perceba na ciência uma possibilidade de interpretação e ação da realidade. Contudo, essa visão da ciência como possibilidade de entendimento do mundo não deve ser voltada a uma pressuposição tecnocrática, visto que “os problemas têm um componente social. Esperar por uma solução apenas técnica, que não inclua medidas sociais e culturais, é mover-se em um terreno ilusório” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 4). A solução de determinado problema pressupõe assim a articulação da técnica e da ciência com questões culturais e sociais. Um indivíduo alfabetizado em uma perspectiva científica deve perceber este esforço em não aplicar a ciência no mundo como conhecimento estéril e empenhar esforço em compreender o mundo em toda sua complexidade, articulando a ciência com saberes sociais e culturais que permitiriam compreendê-lo.

É importante ressaltar que, quando o ensino de ciências é dogmático, tratado como uma superteoria, e, portanto, a única verdade possível, poderá ocorrer um atrito com os saberes que os estudantes trazem de suas casas, de suas formações familiares e comunitárias. Acreditamos que ensinar Ciências em uma perspectiva de alfabetização científica requer ensinar a dimensão humana e histórica do conhecimento científico, bem como conhecer a sua epistemologia, conforme propõe Harres (2003). Por fim, levaríamos os estudantes a entender como o conhecimento é gerado por procedimentos científicos. Assim, poderíamos oferecer

uma compreensão da ciência não como uma verdade, mas como uma possibilidade de interpretação do mundo.

A PRODUÇÃO SUBJETIVA E SOCIAL DA REALIDADE: IMPACTOS NOS PROCESSOS DE ENSINO

Na primeira sessão do presente estudo, buscamos, por meio de breve esboço da ciência e de caracterizações gerais da epistemologia, apresentar como a ciência é uma produção humana e historicamente datada. Contudo, a sua sistematização e a pretensa objetividade que supostamente marcam⁴ os métodos científicos fazem com que seja apresentada como um conhecimento infalível e asséptico, ou seja, a única forma que possibilita uma verdadeira compreensão da realidade. Para Chalmers (1993, p. 18) “a alta estima pela ciência não está restrita à vida cotidiana e à mídia popular. É evidentemente no mundo escolar e acadêmico e em todas as partes da indústria do conhecimento”. Assim, a cientificidade de uma informação ou conhecimento são concebidos como indicadores de sua veracidade e qualidade frente aos demais conhecimentos cotidianos.

Esse caráter do conhecimento científico faz com que, seguidamente, seja visto como uma dogmatização da realidade. Assim, não raros são os tensionamentos que ocorrem entre o conhecimento científico e o conhecimento popular, e mais constantemente entre o conhecimento científico e o conhecimento religioso. Destacamos aqui não somente os exemplos já citados da literatura de Sagan (1996) e Dawkins (2007), com suas concepções românticas e idealizadas da ciência, mas também o embate entre as teorias criacionistas e teorias evolucionistas na Proposta de Lei nº 309/2011, que visa a instaurar a obrigatoriedade do ensino das teorias criacionistas nas escolas.

Nossa discussão volta-se, porém, aos embates existentes entre o conhecimento científico e o conhecimento popular. O que abordaremos são as (im)possibilidades de um programa de alfabetização científica que estabeleça o conhecimento científico como modo prioritário de compreender o mundo, buscando no pensamento de Freire elementos que fundamentam nossas discussões. Para isso, buscamos superar uma perspectiva reducionista de ensino de ciência, pela qual, segundo Auler e Delizoicov (2001, p. 7), “a visão de mundo oferecida pela ciência é a única e privilegiada é considerada única e privilegiada, constituindo um fator essencial para a melhoria das condições humanas e ambientais”. Não se descarta a utilidade da ciência para o estabelecimento da qualidade do mundo, só que a relativizamos, não concebendo como conhecimento absoluto do mundo.

4 A suposição da objetividade do conhecimento científico é questionada por correntes da epistemologia da ciência. Enfatizamos o pensamento de Hanson (1975) pelo qual toda a interpretação e observação de um fenômeno são inter-relacionadas. Ou seja, nenhum fenômeno, fato ou objeto é descrito tal como ele é, mas como o observador o interpreta. As experiências que exigem observações são sempre influenciadas por fatores subjetivos ao próprio sujeito.

Partimos da pressuposição de que o sujeito, por meio de interações sociais ou de uma análise subjetiva da realidade, cria teorias acerca desta. Para Berger e Luckmann (1985, p. 35), “a vida cotidiana apresenta-se como uma realidade interpretada pelos homens e subjetivamente dotada de sentido para eles na medida em que forma um mundo coerente”. Por sua vez, Moraes (2003, p. 159) destaca que “o ser humano, mesmo sem dar-se conta disto, constrói conhecimentos ao longo de toda sua vida. Grande parte deste conhecimento é tácito, de caráter pessoal e implícito”. Logo, a busca por uma explicação coerente para o mundo cotidiano seria a motivação para a elaboração de teorias que integram essas concepções explicativas da realidade.

Essa explicação da realidade, para Moraes (2003), tem valor em si mesma, ou seja, ela não é constituída para ser validada externamente ou para o sujeito submetê-las a processos de validação. São teorias de ordem pragmática, e que perdem seu valor no momento em que não são úteis. Dessa forma, elas constituem um mundo para o sujeito, “mas é um mundo que se origina no pensamento e na ação dos homens comuns, sendo afirmado como real por eles” (BERGER; LUCKMANN, 1985, p. 36).

O conhecimento cotidiano ou de senso comum, ao ser tomado como real, atende a um princípio pragmático, ou seja, permanece como verdadeiro enquanto for válido para responder as pressuposições do homem. Destacamos que essa caracterização de tomá-lo como verdadeiro ou real, consistirá em uma importante caracterização para diferenciá-lo do conhecimento científico. Para isso nos apoiamos em Popper (1972), ao enfatizar que o conhecimento científico é submetido constantemente a um processo de falseabilização, ou seja, de refutação. Destacamos, contudo, que mesmo apoiados no falibilismo popperiano, acreditamos que não somente experiências podem refutar o conhecimento anterior, mas também ideias podem refutar ideias.

Os cientistas empenham-se assim para definir a falsificabilidade do conhecimento científico, enquanto o conhecimento cotidiano, o dito “senso comum”, não passa por essas mesmas avaliações. Quando ele se demonstrar falho ou limitado, o sujeito o abandona, ou ele acaba tornando-se autorregenerativo, como, por exemplo, o conhecimento religioso que apresenta em seu interior explicações para as suas próprias limitações. Chassot (2013, p. 81) destaca:

Há também a convicção de que, mesmo que nos afiliemos à ciência, também usamos em diferentes momentos leituras marcadas pelo senso comum (quando nos encantamos com um pôr-do-sol), pelo pensamento mágico (quando buscamos a cura em uma poção dita milagrosa ou consultamos horóscopos), pela religião (quando rezamos ou pedimos algo a Ser superior); buscamos leituras mitológicas [...].

Nesse sentido, o sujeito toma para si as suas percepções da realidade como verdadeiras, não as submetendo a provas de refutação. Para Giordan e Da Vecchi (1996), essas explicações produzidas pelo sujeito integram-se a outras previamente existentes, formando assim a sua aura conceitual. Na perspectiva de pedagogia baseada nas concepções prévias dos estudantes, apoiada por esses autores, todos

os demais conhecimentos devem ser assimilados a essa rede para serem aprendidos pelo sujeito. Portanto, a aprendizagem de conceitos científicos deve ser coerente com a estrutura preexistente e as interpretações da realidade que os sujeitos possuem.

As primeiras teorias produzidas pelo sujeito “são construções que auxiliam os indivíduos no seu intercâmbio com a realidade. Auxiliam a interpretar o mundo e a sobreviver nele” (MORAES, 2003, p. 163). As teorias implícitas na ação do sujeito são produções que o compõem e delimitam ou orientam as interpretações que ele faz do mundo no qual está inserido. Para Moraes (2003), grande parte das explicações produzidas pelos sujeitos possuiria uma semelhança com teorias pré-científicas ou está próxima a elas.

Há a percepção, contudo, de que esse conhecimento originado das percepções do sujeito ou do senso comum são apontados, cotidianamente, na literatura, como um obstáculo epistemológico. Como enfatiza Bachelard (1996, p. 29):

[...] o espírito científico deve formar-se *contra* a Natureza, contra o que é, em nós e fora de nós, o impulso e a informação da Natureza, contra o arrebatamento natural, contra o fato colorido e corriqueiro. O espírito científico deve formar-se enquanto se reforma. Só pode aprender com a Natureza se purificar as substâncias naturais e puser em ordem os fenômenos baralhados.

Para Costa (2003, p. 87), o pensamento de Bachelard destaca a necessidade de psicanalisar o conhecimento cotidiano, “isto é, retirar deste conhecimento todo caráter subjetivo que nos induz a erros”. Bachelard (1996, p. 36) afirma ainda que “o fato de oferecer uma satisfação imediata à curiosidade, de multiplicar as ocasiões de curiosidade, em vez de benefício pode ser um obstáculo para a cultura científica. Substitui-se o conhecimento pela admiração, as ideias pelas imagens”. Um conhecimento primeiro, construído subjetivamente, deve, em sua perspectiva teórica, ser superado, pois ele conduz aos erros subjetivos e, sobretudo, à concepção deformada de ciência, pela qual admiraríamos o mundo natural, sem necessariamente conhecê-lo.

Freire (1980), porém, destaca que a construção desse conhecimento, que, para Bachelard (1996), é um obstáculo epistemológico, consiste em parte de um processo de curiosidade ingênua. Para ele, mesmo sendo um saber que não possui uma metodologia rigorosa, é “o saber da pura existência feito. Pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando” (FREIRE, 2011, p. 31). Assim, trabalhar para desconstruir esse modo de pensar e não apenas superá-lo por meio de pedagogias narrativas consistiria em uma dimensão ética do fazer docente.

Numa concepção freiriana, a alfabetização “é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas em termos conscientes” (FREIRE, 1980, p. 111). A aprendizagem mecânica, proveniente de pedagogias baseadas em uma abordagem de treino e instrução, não garantiria pois a alfabetização, mas sim uma aprendizagem dogmática de Ciências.

Para Freire (1988, p. 17), “a memorização mecânica da descrição do objeto se constitui em conhecimento do objeto”. A compreensão e o conhecimento do objeto e do contexto em estudo são dependentes do que esse autor nomeia de significação profunda.

Para Freire (1980, p. 111), a alfabetização “implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre o próprio contexto”. A alfabetização consiste em um elemento potencializador da ação do homem no mundo, ou seja, deve possibilitar-lhe que compreenda o contexto no qual ele está inserido, o interprete e, com base nessas interpretações, seja possível agir sobre ele.

A alfabetização não é imposição de um modo de ler o mundo, mas sim a possibilidade de “desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar o seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma construção mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 59). Nesse sentido, retomamos o exposto anteriormente sobre a construção social da realidade atender a uma ordem prática e pragmática, na qual as teorizações do sujeito seriam explicações tomadas como possíveis para fenômenos que ocorrem cotidianamente. Esse conhecimento só irá prever a realidade quando assumir uma função mágica ou passar por um processo de indução⁵.

Para Auler e Delizoicov (2001), a proposta de alfabetização científica é convergente com o pensamento de Freire (2011a, 2011c):

A educação dialógica e problematizadora questiona a realidade percebida de forma ingênua/mágica nessa concepção. Nessa concepção, a educação é concebida de forma dinâmica, reforçando a mudança. O ser humano como sujeito histórico. O aprendizado deve estar intimamente associado à compreensão crítica da situação real vivida pelo educando (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 8).

O sujeito, ao estar baseado somente nas suas percepções do mundo, constitui um pensamento mágico e animístico no qual ele se torna passivo muitas vezes a um ser supremo. A potência desse ser superior contrapõe assim a impotência do sujeito, o tornando totalmente dependente dele, aceitando possíveis doenças ou intempéries naturais como castigos desse ser superior com intuito de o libertar ou pagar por suas omissões. Uma visão científica de mundo possibilitaria o entendimento dessas situações como processos naturais, e não como acontecimentos sobrenaturais.

A impossibilidade de essa mudança ocorrer por meio de uma pedagogia bancária deve-se ao fato de que nessas crenças não estão contidas somente as percepções do sujeito sobre o mundo que o envolve, mas também parte da sua dimensão existencial. Acreditar em um ser sobrenatural é também um aconchego ou uma garantia de que esse indivíduo terá a quem recorrer nos momentos que necessita. Nesse sentido, acreditamos que o pensamento científico não deve agir em substituição ao pensamento popular, pois não carrega consigo somente uma

5 Chamelers, em seu livro “O que é ciência afinal?”, demonstra a limitação do modo de pensar indutivo.

aproximação da verdade, mas um pensamento muitas vezes estreme de qualquer explicação existencial.

Nesse aspecto, acreditamos que uma aproximação com os escritos de Freire (1980, 1988, 2011) deve ser voltada para alfabetização científica prática, não sendo tomada em sua perspectiva cívica e cultural. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 4),

[...] a alfabetização científica prática está relacionada com as necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação. Uma pessoa com conhecimentos mínimos sobre estes assuntos pode tomar decisões de forma consciente, mudando seus hábitos, preservando a sua saúde e exigindo condições dignas para a sua vida e a dos demais seres humanos.

Esse nível de alfabetização científica não pressupõe assim a substituição dos saberes provenientes do cotidiano do estudante, mas sim subsidiar o sujeito com outras possibilidades de ação que lhe garantiriam melhor qualidade de vida e uma visão mais crítica de mundo. Para Chassot (2013, p. 82),

Talvez, ousando propor uma vantagem no uso da ciência como óculos de leitura do mundo natural, possamos dizer que entender a ciência nos permite também controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer que essas transformações sejam propostas para que conduzam a uma melhor qualidade de vida (CHASSOT, 2013, p. 82).

Nos seus escritos sobre educação, Freire (2011, p. 67) destaca que é necessário apreender “não apenas para nos adaptar, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a, fala de nossa educabilidade a um nível distinto do nível do adestramento dos outros animais ou do cultivo das plantas”.

Nesse sentido, a Alfabetização Científica torna-se uma estratégia de oferecer aos estudantes um outro modo de ver, compreender e tomar decisões sobre a realidade que os envolve. Essa colocação do conhecimento científico em igualdade com os demais o coloca como uma lente, entre tantas possibilidades, pela qual podemos compreender o mundo. Contudo, Chassot (2013, p. 81) destaca: “[...] parece ser importante afirmarmos que qualquer uma dessas leituras não recebe um aval, ou mesmo um rótulo, de que seja a mais certa ou a mais adequada”.

O conhecimento científico pode coexistir com outros conhecimentos e as diversas percepções que o sujeito possui da realidade, não em uma relação de dicotomia ou superioridade, mas sim como outra possibilidade de ação. Quando se percebe que o conhecimento científico não é uma verdade absoluta e inquestionável, mas sim uma tentativa criteriosa de explicação da realidade, devemos tomá-lo como relativo, abrindo a possibilidade de coexistência com outras formas de ler e interpretar o mundo.

INEXISTÊNCIA DE HIERARQUIA AXIOLÓGICA DE CONHECIMENTOS: O PAPEL DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Ao longo do nosso artigo, visamos, primeiramente, a apresentar a ciência como uma produção humana, que, ao contrário dos pressupostos empiristas

e positivistas, não consiste em um conjunto de saberes cumulativos, nem de uma verdade absoluta, mas sim de uma tentativa de aproximação do real. Nessa perspectiva, salientamos que as ciências naturais são deformadas quando incluídas no currículo escolar, com seu ensino por meio de uma pedagogia bancária e narrativa (FREIRE, 2011c) e experimentos de demonstração (ROSITO, 2003) acabam a tornando um saber dogmático, estéril e a-histórico. Justifica-se, assim, o surgimento do conceito de alfabetização científica como um movimento que visa à reformulação dos objetivos e das estratégias empregados para o ensino da ciência, formando um estudante capaz de ler o mundo buscando embasamento no conhecimento científico.

Na segunda sessão do nosso estudo, apresentamos como o sujeito constrói teorias, a fim de explicar a realidade na qual está inserido. Essas explicações são nomeadas de saberes primevos (CHASSOT, 2013), teorias implícitas (MORAES, 2004), saberes de mundo (FREIRE, 2011) ou também de senso comum. Para Bachelard (1978, 1996), essas teorizações consistiriam em um obstáculo epistemológico para o ensino de Ciências, o que buscamos desmitificar por meio da pedagogia baseada nos conhecimentos prévios dos estudantes.

Nessa sessão, que finaliza o nosso estudo, partimos do pressuposto de que ciência, religião e senso comum – por serem saberes produzidos por meio de convenções sociais, ou seja, em meio a um determinado paradigma (KUHN, 2001) – não são conhecimentos transcendentais nem verdades absolutas, mas sim produções humanas. Nesse sentido, partindo dos pressupostos antropológicos da impossibilidade de comparação cultural, destacamos a inexistência de uma hierarquia axiológica dos saberes, discutiremos, a partir de Freire (2011), o local que cada conhecimento deve ocupar em um ensino baseado em uma perspectiva de alfabetização científica.

Para Freire (1980), a alfabetização consiste em um domínio consciente e não apenas na aprendizagem memorística. Esse domínio consciente torna-se substrato pelo qual o sujeito irá ler o mundo. Chassot (2013) destaca que mesmo cientistas, muitas vezes, buscam outras formas de ler o mundo que não seja pelo modo científico. Essa busca ocorre, segundo esse autor, uma vez que os distintos conhecimentos tendem a cumprir funções epistemológicas distintas.

As decisões sobre os modos de agir no mundo não podem ser tomadas somente com base no conhecimento científico, visto que este se manifesta como saber universal. A tomada de decisões é uma ação local, que envolve fatores sentimentais, fatores culturais e as relações sociais existentes. Morin (2003) destaca que o sujeito humano é biopsicosocial. Uma ciência objetiva e uma alfabetização científica veem o mundo somente pela lente da ciência, sendo assim fechada às demais formas de saber. Concebe o indivíduo como sujeito biológico, uma máquina funcional, esquecendo de suas dimensões existenciais.

À guisa de conclusão destacamos que a relação entre ciência, religião e senso comum não pode ser uma relação de estabelecimento de uma hierarquia, na qual um conhecimento é julgado mais pertinente do que os demais. A ciência responde a um pressuposto epistemológico de produzir conhecimento acerca do mundo natural,

permitindo uma explicação e ação do homem. O conhecimento do senso comum ou saberes primevos na maioria dos casos responde a uma ordem explicativa, prática e pragmática. Explica a realidade para permitir que o homem haja ou não sobre ela contudo diferencia-se da ciência, uma vez que a ciência é uma produção pautada em procedimentos metodológicos e o senso comum é um procedimento proveniente das percepções. Da mesma forma, a ciência é comprometida com uma tentativa de busca da realidade. Por sua vez, a religião responde a uma necessidade existencial dos sujeitos, também sendo uma explicação para a realidade,

Essas pressuposições devem estar presentes nas aulas de Ciências. Mesmo que as aulas de ciências “sejam para ensinar ciências”, se a ensinamos de modo descontextualizado, buscando superar o modo pelo qual os estudantes compreendem o mundo, corre-se o risco de ensinar uma concepção deformada das ciências, voltada a um saber régio e absoluto, portanto, indesejável. Acreditamos que, em uma perspectiva de alfabetização científica, é necessário justapor os diferentes tipos de conhecimento, fazendo os estudantes compreenderem as limitações e os benefícios de cada um nos variados momentos de ação que a vida oferece e na tomada de decisões para transformá-la.

REFERÊNCIAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3 (1). jun. 2001.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.
- _____. **A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço – Coleção Os Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- BERGER, P.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade: Tratado de sociologia do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1985.
- BIZZO, N.; CHASSOT, A. Pontuando e contrapondo. In.: ARANTES, V. A. (org.). **Ensino de ciências: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2013. p. 102-154.
- BIZZO, N. História da ciência e ensino da ciência: instrumentos para a prática e a pesquisa escolar. In.: ARANTES, V. A. (org.). **Ensino de ciências: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2013. p. 13-59.
- BORGES, M. R. R.. **Em debate: científicidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.
- CARVALHO, G. Literacia Científica: conceito e dimensões. In.: AZEVEDO, F.; SARDINHA, M.G. (orgs). **Modelos e práticas em literacia**. Lisboa: LIDEL, 2009.
- CHALMERS, A. F. **A Fabricação da ciência**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1994.
- _____. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1997.
- CHASSOT, A.. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2004

_____. **Alfabetizaçã científica:** questões e desafios para a educação. 3. Ed. – Ijuí: Ed. Ijuí, 2003.

_____. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Ed. Ulbra, 1995.

_____. Propondo sementeiras. In.: ARANTES, V. A. (org.). **Ensino de ciências:** pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2013. p. 61-102

COSTA, R. C. Construção do conhecimento científico segundo algumas contribuições da epistemologia de Bachelard. In.: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 69-101

DAWKINS, R. **Deus, um delírio.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007

DEMO, p. **Educação e Alfabetização Científica.** Campinas, SP: Papyrus, 2010.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método.** Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.

FOUCAULT, M. **A Ordem do Discurso:** Aula Inaugural no Collège de France Pronunciada em 2 de dezembro de 1970. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

FREIRE, p. **A imprtância do ato de ler:** em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1988.

_____. **Educação como prática de liberdade.** São Paulo: Paz e Terra, 1980.

_____. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011a.

_____. **Pedagogia da Esperança:** um reencontro com a pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2011b.

_____. **Pedagogia do Oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, 2011c.

GIL-PÉREZ, Daniel *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação.** v.7, n.2. 2001. p. 125-153

GIORDAN, A.; DE VECCHI, G. **As origens do saber:** das concepções dps aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HANSON, N.R. Observação e Interpretação. In.: MORGENBESSER, S. (org.). **Filosofia da Ciência.** São Paulo: Cultrix, 1975.

HARRES, J. B. S. Natureza da Ciência e Implicações para a educação científica. In.: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 37-68

HURD, p. *Science Literacy: Its Meaning for American Schools.* **Educational Leadership.** October, 1958.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Editora Perspectiva, 2001.

LAKATOS, I. **A lógica do descobrimento matemático: Provas e refutações**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 3 (1). jun. 2001.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física**. XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Luís, 2007.

MELLADO, V.J; CARRACEDO, D. Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, 11(3), 1993. p. 331-339.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix, 1972;

_____. **Autobiografia intelectual**. São Paulo: Cultrix, 1977

RAMOS, M. G. Epistemologia e Ensino de Ciências: Compreensões e Perspectivas. In.: MORAES, R. (org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 13-35

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In.: MORAES, R. (org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. p. de. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 16(1), 2011. p. 59-77

_____. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 13 (3), 2011. p. 333-352.