

KARL R. POPPER: A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COMO TENTATIVA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

Marco Antonio Barroso¹

marco.faria@uemg.br

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo relacionar a proposta epistemológica desenvolvida por Karl R. Popper a uma possibilidade pedagógica para educação científica, fundamentando-se em uma leitura monográfica da obra do filósofo. Logo, o presente trabalho procura refletir sobre as contribuições da epistemologia popperiana à educação em geral, e particularmente para o ensino de ciências, em sua relação com a formação de professores. Em suas referências primárias o trabalho tem, como foco principal, a leitura do ensaio *De volta aos Pré-Socráticos*, obra em que o pensador desenvolve uma visão sobre como a crítica tem papel decisivo no desenvolvimento do saber ocidental e, por consequência, para o desenvolvimento da ciência como um todo; também está na bibliografia primária o capítulo “O pensamento dogmático e crítico – aprender sem o auxílio da indução”, da autobiografia de Popper.

Palavras-chave: Popper, Educação, Crítica

ABSTRACT: This paper aims to relate an epistemological proposal developed by Karl R. Popper as a pedagogical possibility for scientific education, based on a monographic reading of the philosopher's work. Therefore, the present work seeks to reflect on the contributions of Popperian epistemology to education in general, and particularly to science teaching, in its relationship with teacher education. In his primary or work references, as the main focus, the reading of the essay *Back to the pre-Socratics*, the work in which the thinker develops a view on how criticism plays a decisive role in the development of Western knowledge and, consequently, for the development of science as a whole; it is also in the basic bibliography or in the chapter "Dogmatic and critical thinking - learning without the aid of induction", in Popper's autobiography.

Keyword: Popper, Education, Criticism

1 INTRODUÇÃO

O filósofo Karl R. Popper destacou-se como epistemólogo e filósofo político no século XX. Entre suas principais contribuições estão, para a epistemologia, a teoria do *falseacionismo*, que afirma que uma teoria nunca pode ser provada, mas pode ser *falseada*, o que significa dizer que pode e deve ser examinada por experimentos. Para a teoria política contribuiu com o conceito de *sociedade aberta*, no qual defende uma sociedade plural fundada nos princípios da democracia liberal. Destaca-se, também, no pensamento popperiano a ideia da crítica como ferramenta fundamental para o progresso científico e social.

Nascido em Viena, na Áustria, em 1902, de família judia-secularizada, Popper teve uma educação clássica. Em sua *Autobiografia intelectual* destaca que fora criado em um ambiente em que sempre tivera como constante a presença dos livros, esta seria a principal herança do pai. Sobre esta época destaca o autor: “aprender a ler e, em menor grau, a escrever são, naturalmente, os acontecimentos mais significativos no desenvolvimento intelectual de uma

¹ Doutor, professor da UEMG Unidade de Ubá.

peessoa”. Ainda sobre os aspectos prioritários da educação na primeira infância destaca o pensador que ler, escrever e contar é o que “há de essencial para se ensinar a uma criança; [...]. Tudo é mais questão de aprendizado através da leitura e da reflexão” (POPPER, 1977, p.p.16-18). Da mãe herdara o amor pela música. Popper estudou na Universidade de Viena e, em 1928, concluiu o doutoramento em psicologia, publicado com o título de *Os dois problemas fundamentais da Teoria do Conhecimento* (POPPER, 2013).

Como ressalta Firode, durante seus anos de formação, Popper foi adepto da pedagogia do trabalho, fundamentada pelo educador alemão Eduard Burger (1872-1938), que defendia métodos ativos de educação, inovadores para o momento. Segundo a escola de Burger, a obtenção do saber deve derivar da “autoatividade do aluno (*Selbsttätigkeit*)” e não de algum de um processo mecânico de imposição pela simples reprodução” (FIRODE, 2016, p.251).

O futuro filósofo ensinou numa escola secundária entre 1930 e 1936 e, em 1937, com a ascensão do Nazismo, emigrou para a Nova Zelândia; lá foi professor de filosofia na *Universidade de Canterbury*, em Christchurch. Em 1946, foi viver na Inglaterra, tornando-se assistente (*reader*) de lógica e de método científico na *London School of Economics*, onde foi nomeado professor em 1949. Pensador profícuo, produziu até sua morte em 1994, em Londres.

Mesmo não sendo um especialista em filosofia antiga, como ele mesmo afirma no ensaio *De volta aos pré-socráticos*, Popper defende a hipótese, também defendida pelo presente texto, de que a atitude crítica que permitiu o avanço do conhecimento no ocidente foi, pela primeira vez, desenvolvida na Escola Jônica de filosofia. Ao levantar sua hipótese, Popper destaca três pontos que, ainda hoje, podem ser tidos como paradigmas para a educação em geral e, em específico, para a educação científica, são eles: 1) As questões que os pré-socráticos tentaram responder foram questões cosmológicas e questões de teoria do conhecimento, e essas questões carregam um problema universal, que interessa a todos; o problema de compreender o mundo em que vivemos e, portanto, a nós mesmos, que somos parte dele, e nosso conhecimento acerca do mundo: 2) Que toda ciência é cosmologia. O interesse da filosofia, assim como o da ciência, está apenas em sua arrojada tentativa de aumentar o nosso conhecimento do mundo. E que, tanto a filosofia como a ciência perdem todo o encanto quando abrem mão dessa investigação: 3) E, por fim, o surgimento da tradição da discussão crítica (Popper, 2014).

A filosofia da ciência pode contribuir para o entendimento da ciência como atividade humana, possibilitando a compreensão de que diversos fatores estão presentes em seu desenvolvimento. Entende, também, que a análise crítica do pensamento epistemológico acerca do desenvolvimento da ciência é de fundamental importância, uma vez que a filosofia e a

história da ciência, bem trabalhadas, podem se colocar como ferramentas de excelência na divulgação científica. Tal como salienta Ernst Mayr:

Tendo em vista que a essência da ciência é o processo continuado de solução de problemas na busca de um entendimento do mundo em que vivemos, uma história da ciência é antes de tudo uma história dos problemas da ciência e de sua solução, ou de suas soluções tentadas. Mas ela é também uma história do desenvolvimento dos princípios que formam a estrutura conceitual da ciência (MAYR, 1998, p.15).

Compreender a ciência é, pois, compreender o processo de sua formação epistemológica. Mas a educação científica não é apenas um relato conceitual sobre o desenvolvimento desta forma de saber, é também uma educação acerca das polêmicas presentes em seu desenvolvimento porque, como assevera Mayr (1998), como as grandes contestações do passado geralmente se estendem até a ciência moderna, muitos problemas atuais não poderiam ser completamente entendidos sem uma compreensão de sua história.

2 UMA TEORIA DO CONHECIMENTO LIGADA A UMA PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM

2.1 *O pensamento dogmático e o pensamento crítico*

São poucos os escritos em que Popper tangencia diretamente o problema da educação. E um desses poucos está em sua autobiografia, “O pensamento dogmático e crítico – aprender sem o auxílio da indução” (POPPER, 1977), capítulo que é uma digressão sobre o processo de aprendizagem. Conforme destaca Firode:

Se “aquilo que é verdadeiro na lógica também o é na psicologia”, como enuncia o “princípio de transposição”, segue-se que a indução, logicamente impossível (não se pode deduzir a validade de uma proposição geral a partir da validade de um conjunto de proposições particulares), é também psicologicamente impossível. Assim, a conclusão de Popper, na *Lógica da Pesquisa Científica*, é que não existe uma operação “de indução” entre os diferentes processos mentais. Em resumo, que a aprendizagem pela indução, tida pelas *Schulreformer* austríacos como solução alternativa aos métodos pedagógicos tradicionais, era apenas uma ilusão psicológica, um “mito” do senso comum (FIRODE, 2016, p.253).

Popper afirma que o processo de aprendizagem consiste na criação de teorias, ou seja, em expectativas sobre a realidade, para resolução de problemas. A essas teorias, o autor denomina de conjecturas, aqui entendidas em seu sentido platônico, ou seja, “o menor grau de conhecimento sensível, aquele que tem por objeto as sombras e as imagens das coisas, assim como a opinião, no mesmo grau sensível, têm por objetos as próprias coisas” (ABBAGNANO,

2007). A teoria, ou conjectura, atravessaria duas fases, sendo a primeira denominada *dogmática*, e a segunda, fase *crítica*.

Na primeira fase, dita *dogmática*², os problemas resolvidos são resolvidos de forma inata, condicionados geneticamente. Esse processo de aprendizagem seria um não-repetitivo, nas palavras de nosso autor. Contudo, mesmo esse processo de aprendizagem de caráter genético é também *não-indutivo*, o que nosso autor chama de teoria da aprendizagem *seletiva* ou *darwiniana*, sendo o contrário da teoria *lamarkiana*, do aprendizado indutivo, ou pela instrução. Ele exigiria um certo intervalo de tempo e esforço do organismo para adaptação a uma nova situação, próximas às usuais encontradas pelo indivíduo. Utilizando um exemplo da teoria do *imprinting*, de Konrad Lorez, Popper afirma:

[Os] filhotes de animais possuem um mecanismo inato para chegar a conclusões inabaláveis. Assim, por exemplo, o ganso recém nascido considera “mãe” o primeiro objeto móvel que percebe. O mecanismo ajusta-se bem a circunstâncias normais, apesar de ser um pouco perigoso para o animalzinho. [...]. Todavia, é um mecanismo que dá bons resultados em condições normais, e que também dá bons resultados em circunstâncias não inteiramente normais. (POPPER, 1977, p.50).

Popper entende o darwinismo como um programa metafísico de pesquisa, que pode ser muito frutífero e útil para a ciência (Cf. POPPER, 1988). É a partir dos anos 60 do século XX que o autor procura estabelecer uma relação mais profunda entre seus pressupostos epistemológicos e os princípios estabelecidos na teoria darwiniana. Segundo Fabian, essa aproximação procurou evidenciar que é possível explicitar o surgimento de novas teorias científicas através de um processo no qual estamos sempre procurando dar conta de algum problema, mediante novas hipóteses, que são verificadas frente a realidade, por meio de experiências empíricas. Da mesma forma, os organismos vivos procederiam na busca do equilíbrio, da adaptação, da coerência e da estabilidade, de acordo com as mudanças contextuais e ambientais. Popper cria, assim, uma analogia forte que permite entender que há um princípio embrionário comum entre o processo de aprendizagem humana e o dos demais animais. Essa associação permite explicitar o crescimento e o progresso do conhecimento científico, assim como apresentar uma analogia entre a evolução humana em nível exossomático, confrontada com a evolução endossomática dos animais (FABIAN, 2008).

Já a fase *crítica* da aprendizagem consiste no abandono da teoria dogmática (indutiva ou instrutiva), em virtude de expectativas não realizadas, ou refutações, “para acolher novos dogmas”. Assevera o filósofo que “via esse método de formação de teorias como um método

² O que o autor chama de conhecimento dogmático é uma forma de saber que gera conclusões imutáveis. Em Popper, dogmático tem um sentido próximo ao formulado por Kant, ou seja, o contrário de um pensamento crítico, e, do ponto de vista do conhecimento humano, o dogmatismo tem um caráter que o impede o progresso do conhecimento.

de aprendizagem através de tentativas e erros. Entretanto, ao considerar ‘tentativa’ a formação de um dogma teórico, [ele] *não a encarava como tentativa aleatória*” (POPPER, 1977, p.52). Essa não aleatoriedade em processos biológicos de aprendizagem aconteceria, assevera nosso autor, porque nesses procedimentos o número de possíveis escolhas, ou conjunto de reações possíveis, não é dado por antecipação e, como não conhecemos todos os dados do contexto envolvido, não é possível atribuir-lhes probabilidades, o que seria indispensável para se falar de aleatoriedade. Dito de outro modo, as escolhas possíveis são restritas ao sujeito pela limitação de respostas que possui em relação ao problema que se impõe. O que torna crítico o método de aprendizagem não seria o número de tentativas, mas a eliminação do erro *após* a tentativa, que permitirá dizer o quão satisfatória foi a conjectura criada para resolver o problema (POPPER, 1977).

Popper nos ensina, também, que a edificação da ciência moderna é uma elaboração feita pela e através da crítica e da negatividade. Dessa forma, concordando com outro epistemólogo/educador, Gaston Bachelard (1864-1962) que afirma que: “Não se pode, por mais que se pense, fazer uma axiomática em si completamente só... Uma construção solitária não é uma construção científica (BACHELARD, apud DAGOGNET, 1986, p.27).

2.2 O pensamento criativo

A diferença dos seres humanos estaria, pois, no pensamento criativo, defende Popper. Este teria a habilidade de romper os limites fixados pelas supostas fronteiras naturais. O pensamento criativo se caracterizaria pela capacidade de “romper os limites do âmbito a partir do qual pessoas menos criativas selecionam suas alternativas”. Defende nosso autor que essa capacidade seria a resultante do conflito de culturas e ideias, gerando o que ele denomina de *imaginação crítica*. Os conflitos de ideias e conceitos ajudariam a eliminar as limitações que sopesam sobre a imaginação, permitindo o surgimento do pensamento criativo (POPPER, 1977).

Para o desenvolvimento do pensamento criativo, Popper estabelece que a combinação de alguns elementos é necessária, sendo elas:

- Interesse profundo por um problema (e, portanto, vontade de tentar uma vez e outra vez) com pensamento altamente crítico;
- aptidão para considerar até mesmo aqueles pressupostos que determinam, para os menos criativos, os limites dentro dos quais as alternativas (conjecturas) devem ser escolhidas;
- e liberdade de imaginação, que permita identificar fontes insuspeitas de erros;
- possíveis conceitos que reclamem exame crítico. (POPPER, 1977, p.54).

O pensamento crítico levaria, pois, a outro dogma, uma nova expectativa ou a uma outra tentativa. Segundo assevera o pensador anglo-austríaco, os *dogmas*, a *expectativa* ou *tentativa*, podem ser filhos de *necessidades* naturais, que originam problemas específicos, mas também podem ser frutos de um outro tipo de necessidade, também inata; a de criar expectativas e de responder a tentativas frustradas. Este processo de aprendizagem é concomitante ao surgimento do que Popper denomina de Mundo 3, que pode ser construído com a simples observação do objeto, pode ser produzido a partir do instinto ou pela razão, ou pode ser realizado através dos sentimentos que o homem teve ao analisar um objeto, situação, ou o mundo em geral.³

Conforme afirma Firode, a natureza da mente humana

é a de ser um “órgão feito para interagir com os objetos do terceiro mundo”, isto é, um órgão que só pode se formar e se desenvolver interagindo com um saber objetivo que o precede, com um universo de obras que ele encontra no exterior, como tantas outras realidades preexistentes, das quais ele não pode absolutamente ser o autor e que, por este motivo, devem lhe ser de algum modo “transmitidas” (FIRODE, 2016, p.260).

Ainda concernente ao que afirma Karl Popper, a habilidade e a imaginação desempenham a ação mais relevante no processo crítico de eliminação de erro. Para ele, quase todas as grandes teorias que se colocaram entre as grandes conquistas da cultura são resultantes de dogmas somados à crítica (POPPER, 1977).

Segundo Popper, é esplêndida a história inicial da filosofia grega, em específico, aquela que vai de Tales até Platão. Em cada nova geração, uma nova filosofia, uma nova cosmologia. *E qual seria o segredo dos antigos*, pergunta retoricamente o autor? A resposta, a tradição da *discussão crítica*, ou conjectural e hipotética. Essa é, para Popper, a única forma viável de expandir o conhecimento, dentro do que ele chama de tradição racionalista. E Tales teria sido o pai fundador da tradição de liberdade crítica entre mestre e discípulo, em que a crítica é tolerada.

Assevera Popper que:

Gosto, porém, de pensar que [Tales] foi ainda mais longe. Mal consigo imaginar uma relação entre mestre e discípulo em que o mestre simplesmente tolere a crítica, sem encorajá-la ativamente. Não me parece que um discípulo que esteja sendo treinado na atitude dogmática ouse criticar o dogma (sobretudo de um sábio famoso) e proclamar a sua crítica. E me parece uma explicação mais fácil e simples supor que o mestre encorajou essa atitude crítica – provavelmente não logo de início, mas só depois de se impressionar

³ Segundo COSTA (2010, p. 322) a separação do mundo em três outros, é feita por Popper de acordo com algumas características: Mundo 1: é aquele em que os seres humanos estão inseridos, nele se encontra tudo aquilo que é tocável; Mundo 2: nesse estão inseridos os sentimentos, os pensamentos. Mundo 3: têm-se as produções humanas artísticas, artesanais e as produções científicas. Esse é construído a partir da percepção do homem a respeito do Mundo 1, podendo-se afirmar que é o ponto de encontro entre os Mundos 1 e 2.

com a pertinência de certas perguntas feitas pelo discípulo, talvez sem nenhuma intenção crítica (POPPER, 2014, p.21).

2.3 A formação de dogmas e as crianças

Em relação à formação dos dogmas, assevera Popper, assim como ocorre nos outros animais, as crianças, principalmente nas primeiras idades, necessitam de regularidades reconhecíveis. Nas crianças mais velhas, uma gama de variações limitadas seria respondida com certo prazer, tal como ocorre nas regras não explicitadas dos jogos. Nas palavras do próprio autor: “O ponto que [ele] sustentava era o de que a forma dogmática devia-se a uma necessidade inata de encontrar regularidades e a mecanismos inatos de *descoberta* (grifo nosso), mecanismos que nos levam a buscar as regularidades” (POPPER, 1977, p.55).

Ou seja, a busca por novas formas de regularidade, o que ele chama de descoberta, seria um processo natural que, ao mesmo tempo, daria ao ser humano segurança e prazer. Assim, afirma Popper que conseguiu distinguir três tipos de processos de aprendizagem, sendo que o primeiro seria o principal, são eles:

- (1) Aprendizado no sentido de descoberta: formação (dogmática) de teorias ou expectativas, ou comportamento regular, controlado pela eliminação (crítica) de erros.
- (2) Aprendizado pela imitação. Pode-se mostrar que esse aprendizado é um caso especial de (1).
- (3) Aprendizado por “repetição” ou “prática”, tal como ocorre quando se aprende a tocar um instrumento ou a dirigir um carro. Minha tese, aqui, é a de que (a) não há “repetição” genuína, mas, em vez disso, (b) alterações devidas à eliminação, dos erros (após a formação de teorias), e (c) um processo que ajuda a tornar automáticas certas ações ou reações, permitindo assim, que se mantenham em nível meramente fisiológico e sejam realizadas sem requerer atenção (POPPER, 1977, p.55).

A partir da citação apresentada, é possível ver a correlação entre epistemologia e a teoria da aprendizagem formuladas por Popper. A epistemologia popperiana tem a ambição de propor um critério demarcatório para diferenciar as ciências empíricas das pseudociências.

Conforme explica Oliva:

Como critério de cientificidade e de demarcação são, em última análise, critérios de empiricidade, o que está em questão é determinar se uma asserção se reporta a um campo delimitado de experiência. Se [uma] proposição pode ser confirmada ou infirmada é porque tem conteúdo empírico (OLIVA, 2003, p.27).

Logo, para Popper, somente são acatadas como asserções científicas aquelas que possam ser refutadas a partir de contra exemplos, eliminando os erros. A falseabilidade é condição necessária para que uma teoria seja considerada genuinamente científica. Complementando, escreve Alberto Oliva que, “para que um enunciado possa se apresentar como uma hipótese

científica é necessário que proíba a ocorrência de determinado(s) evento(s) experimental(is) que, apresentando-se na experiência, implica(m) a refutação daquele enunciado hipotético”. (OLIVA, 2003, p.28). Em outra passagem, Popper escreve o seguinte:

Segundo a teoria do conhecimento aqui esboçada, há, quanto essencial, apenas dois modos de uma teoria ser superior às outras: ela pode explicar mais; e ela ser melhor testada – ou seja, pode ser mais discutida plena e criticamente, à luz de tudo o que sabemos, de toda as objeções que nos ocorrem e, sobretudo, à luz de testes observacionais ou experimentais projetados com o objetivo de criticar a teoria (POPPER, 2014, p.23).

Podemos ver que o mesmo processo está presente da na teoria popperiana da aprendizagem na citação que segue:

Embora seja excessivamente simplista a ideia de que existe uma fase dogmática a que se segue uma fase crítica, não deixa de ser verdadeiro que não pode haver fase crítica sem uma fase dogmática anterior, fase em que algo se forma – uma expectativa, uma regularidade comportamental – de maneira que a eliminação do erro possa começar a atuar sobre ela (POPPER, 1977, p.58).

Foi essa concepção, afirma o filósofo, que o levou a rejeitar a psicologia do aprendizado indutivista, ou seja, pela mera instrução, e que não há de observações sem preconceito, sendo qualquer observação uma atividade com um fim direcionado, encontrar ou verificar regularidades. Toda observação seria, pois, dirigida pelos problemas ou pelo *horizonte de expectativa*. A aprendizagem se daria, assim, a partir do contexto de interesses e expectativas sendo, ao mesmo tempo uma busca por regularidades e leis.

Popper, como Bachelard, assevera que há uma inter-relação entre o pensar e o fazer científicos: “A realização de um programa racional de experiência determina uma realidade experimental sem irracionalidade” (BACHELARD, 1978, p.5).

No texto *De volta aos pré-socráticos*, Popper se utiliza da história da filosofia grega para demonstrar que a mera observação, ou indução, leva o sujeito ao erro. Segundo o pensador, a epistemologia empirista e a historiografia tradicional da ciência foram influenciadas pelo mito baconiano de que o desenvolvimento da ciência partiria, sempre, da observação repetida e, aos poucos, lentamente, avançaria rumo às teorias. Mas, objetando o ponto de vista empirista, escreve:

Ensina-nos o estudo dos antigos pré-socráticos que os fatos são muito diferentes. Aqui, nos deparamos com ideias ousadas e fascinantes, algumas das quais estranhas e até desconcertantes antecipações de resultados modernos [...]. Mas maior e melhor parte delas nada tem a ver com observação. (POPPER, 2014, p. 3).

Como exemplo, Popper cita Tales que, para explicar os terremotos, afirma que a Terra é sustentada pela água, sobre a qual se movimenta, e os abalos sísmicos seriam o resultado

dessa movimentação (POPPER, 2014). Nesta passagem é possível encontrar duas partes, uma que seria verdadeira, a Terra para se mover precisa ser sustentada por algo fluido, e uma que seria falsa, a Terra se sustenta sobre a água. Esta última, incorreria em erro por uma analogia baseada na observação empírica.

Por outro lado, Anaximandro, estimulado pela tradição da crítica ao mestre, busca ir mais além. O discípulo de Tales entende que a teoria do mestre colocava outro problema, o de que, se a Terra está sobre a água, como um barco, onde está apoiada a água? E essa pergunta levaria a uma regressão infinita. Para evitar este problema, o discípulo propõe a seguinte teoria:

A terra [...] é sustentada por nada, mas permanece estacionária devido ao fato de estar igualmente distante de todas as outras coisas. Sua forma é [...] como a de um tambor [...]. Caminhamos sobre uma de suas superfícies planas, enquanto a outra está do lado oposto (POPPER, 2014, p.4).

A teoria de Anaximandro é, ao mesmo tempo, mais arriscada e ampla que a teoria de seu mestre. Ela, assevera Popper, abole o problema da regressão ao infinito, da teoria de Anaximandro e, também, a ideia de uma direção absoluta, dos sentidos de “cima” e “baixo”. Contudo, essa teoria ainda está presa a uma metáfora empírico-indutiva errônea, o que impediu Anaximandro de chegar à conclusão de que a Terra fosse redonda. A forma de tambor é uma experiência meramente observacional. Ainda assim, é possível encontrar aqui dois caminhos claros que permitirão o desenvolvimento da filosofia grega até Platão, e da ciência como um todo; o da dedução abstrata e o da crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apresentado no presente trabalho, vimos que durante sua juventude em Viena, Popper esteve ligado a uma escola pedagógica de métodos ativos inovadores para aquele momento. Vimos, também, que mesmo se afastando da teorização metódica sobre a educação, é possível encontrar nas obras popperianas reflexões que possam ajudar a criar uma ligação entre a epistemologia ensinada pelo filósofo e uma teoria da educação.

Acompanhamos Alain Firode (2016), quando afirma que a teoria popperiana da educação adota o princípio só se instrui verdadeiramente quando não o tratamos como um quadro em branco, um recipiente, a espera de que nele depositemos o conhecimento, mas que, todavia, o estimulemos já, desde o início, a adotar um ponto de vista investigativo e crítico. Entendendo aqui essa atitude crítica como aquela atitude ativa estimulada pelos cosmólogos gregos em seus discípulos, nos primórdios da filosofia ocidental. Como assevera Firode (2016),

seguir a concepção falseacionista do conhecimento, constitui defender que o conhecimento do verdadeiro não é necessário ao reconhecimento do falso, dito de outra forma, não é necessário *saber* para estar autorizado a tentar evitar o erro, ou seja, a *criticar*.

A educação científica deveria, pois, se estruturar em cima de dois alicerces básicos, o do estímulo, por parte dos professores, da criação de conjecturas, por parte dos alunos, para responder a problemas pré-estabelecidos e o da refutação dessas conjecturas, por meio de experiências criadas pelos próprios educandos para demonstrar sua teoria.

Levando em conta o exemplo dos pré-socráticos, o aluno não é estimulado a uma crítica que parta do zero, mas, ao contrário, é instigado a criticar o conhecimento estabelecido, criando assim uma relação ativa com aqueles conhecimentos que foram sedimentados ao longo dos séculos.

O trabalho poderia ainda traçar as semelhanças entre o pensamento popperiano e o construtivismo piagetiano, uma vez que é possível encontrar semelhanças entre ambos, tais como: aprendizagem como resultado de atividade produtiva e aquisição de conhecimento por conflito. E também diferenças; contingência versus necessidade do conhecimento e subjetivismo versus objetivismo. Mas essa possibilidade comparativa não faz parte do escopo do presente trabalho, ficando em aberto para uma exposição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, N. *História da filosofia*. Lisboa: Presença, 1984. vol. XI e XII.

- BACHELARD, G. *A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço*. São Paulo: Abril Cultural, 1978 (Os pensadores).
- BARROSO, M. B.; PINTO, T.J.S. “Bachelard: A aprendizagem científica como ruptura”. *Revista Educação em Perspectiva*. Viçosa, MG. v.8 n.2. maio-ago. 2017, p.232-249.
- BARROSO, M. A.; SÁ, C. O. “A Influência do Paradigma Biológico na Filosofia do Século XX: A Epistemologia Darwinista de Karl Popper”. In, *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. v.8, n.3, set.-dez. 2019, p. 509-523.
- CASTAÑON, G. *Introdução à epistemologia*. São Paulo, EPU, 2007, pp. 31- 43.
- CHALMERS, A.F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.
- COSTA, R. S. *A Epistemologia Pós-Darwiniana de Sir Karl Popper*. Rio de Janeiro: PUC, 2007. [Dissertação].
- DAGOGNET, F. *Bachelard*. Lisboa: edições 70, 1986.
- FABIAN, E. P. *A aproximação de Popper com a epistemologia evolucionária*. Porto Alegre: PUC, 2008. [Tese].
- FIRODE, A. “A teoria popperiana da aprendizagem”. In, *Revista Contemporânea de Educação*, vol. 11, n. 22, ago/dez de 2016, p.p. 249-263.
- MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: 1998.
- MALUF, V. *A contribuição da epistemologia de Gaston Bachelard para o ensino de ciências*. Araraquara: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2006. (Tese de doutorado).
- OLIVA, A. *Filosofia da Ciência*. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.
- PEREIRA, J. C. R. *A fórmula do mundo segundo Karl Popper*. 2009. 206 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009
- POPPER, K. R. *Autobiografia Intelectual*. São Paulo: Cultrix, 1977.
- POPPER, K. R. *Conjeturas e refutaciones*. Buenos Aires: Paidós, 1991.
- POPPER, K. R. *O mundo de Parmênides*. São Paulo: Unesp, 2014.