

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/327288342>

# Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas 1

Chapter · August 2018

CITATIONS

9

READS

4,818

1 author:



**Maurivan Ramos**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

72 PUBLICATIONS 228 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Estudo de objetos complexos para a educação básica na área de Ciências da natureza [View project](#)



Estudo sobre a interdisciplinaridade e o pensamento complexo presentes nas perguntas de estudantes do Ensino Fundamental sobre a água [View project](#)

## Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas<sup>1</sup>

*Maurivan Güntzel Ramos<sup>2</sup>*

*Uma parte de mim é todo mundo Outra parte é ninguém, fundo sem fundo  
Uma parte de mim é multidão Outra parte estranheza e solidão  
Uma parte de mim pesa, pondera Outra parte delira  
Uma parte de mim almoça e janta Outra parte se espanta  
Uma parte de mim é permanente Outra parte se sabe de repente  
Uma parte de mim é só vertigem Outra parte linguagem  
Traduzir uma parte na outra parte  
Que é uma questão de vida e morte  
Será arte?*

Ferreira Gullar (1981, P. 437)

### Por que falar em epistemologia

A minha experiência pelos caminhos do mundo da vida tem mostrado que quando se tem dúvidas sobre conceitos importantes, nada melhor do que conversar e debater com as pessoas que centram suas leituras, seus estudos e seus escritos nesses conceitos. Quando escrevo um texto, esse produto nada mais é do que o produto do diálogo que faço com várias pessoas, incluindo escritores, pensadores, cientistas, filósofos e outros interessados sobre os conceitos em debate. Em geral, ali colaboro com meu conhecimento tácito. O texto final e o correspondente conhecimento adquirido nesse processo são, então, o produto da crítica interna que estabeleço, enquanto epistemólogo de mim mesmo.

Epistemólogo? Epistemologia? O que é isso?

---

<sup>1</sup> REFERÊNCIA: RAMOS, Maurivan G. . Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectivas. In: Roque Moraes. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, v. , p. 13-36

<sup>2</sup> Não sou um filósofo. Sou um educador preocupado em refletir sobre a minha prática e em contribuir para a reflexão sobre as ações docentes dos meus colegas professores. Muitas vezes, é necessário escrever, como alternativa para auxiliar na busca de clareza sobre conceitos, principalmente conceitos de natureza filosófica. Assim, o papel e a caneta (hoje o monitor e o teclado) são nossas lanternas que vão ajudando a iluminar lugares obscurecidos, como úteros, que abrigam conceitos importantes. Foi o que tentei fazer e resultou neste texto. Sugiro que o mesmo seja lido nesta perspectiva, para que sejam compreendidas as suas limitações.

Este é mais um dos tantos conceitos polissêmicos, com várias interpretações, dependendo inclusive de épocas e lugares onde foram e são concebidos, estudados e aplicados. Qual o conteúdo dessa polissemia?

E por que falar em epistemologia?

Com frequência, nas discussões acadêmicas, nos grupos de pesquisas e nas leituras relacionadas à educação, ao ensino e à aprendizagem, ao conhecimento científico e às ciências, encontramos além de expressões como epistemólogo e epistemologia, atividade epistemológica, abordagem epistemológica, enfoque epistemológico, reflexão epistemológica, postura epistemológica, análise epistemológica, entre várias outras. Qual o significado dessas expressões? O que está por detrás de qualquer expressão acompanhada do adjetivo “epistemológico(a)”? O que é epistemologia?

### **Buscando definições para a epistemologia**

Lembro-me de um dia, quando eu ainda era muito pequeno, em que na saída da igreja ganhei um balão azul. Grande, azul, o meu balão azul. Mas, caminhando, descuidado e distraído (como as crianças que estão sempre flutuando no mundo dos sonhos), abri a minha mão, que era pequena, e o cordão soltou-se e lá se foi o meu balão azul. Logo, pensei, “não dá para comprar outro”. Fiquei então admirando, triste, o balão perder-se no céu, pois, enquanto eu podia olhá-lo, ele ainda era o meu balão azul. Era a sensação de ter e de não ter, ao mesmo tempo. Era a sensação de perder algo, mas ao mesmo tempo, a sensação de ganhar um conhecimento, uma experiência. Meu olhar era crítico sobre o fato e sobre o conhecimento que emergia. Eu pensava “por que?” e “se não fosse assim, como seria?”, “como seria no meu próximo balão azul?”, “ou será que seria azul?”.

Vejo os epistemólogos com essa mesma sensação, entre o ter um conhecimento e poder não tê-lo a qualquer momento pela ação da crítica, passando a um novo conhecimento, mas que também pode ser “um balão azul”, e assim por diante. Para mim, a epistemologia nasce quando morre a certeza.

Mas vamos aprofundar o significado de epistemologia?

A palavra deriva do grego, *epistéme*, ciência, verdade; *logos*, estudo, discurso, portanto, a epistemologia, no seu sentido etimológico, significa estudo ou discurso sobre a ciência ou sobre a verdade. Mas é um estudo essencialmente crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências já constituídas e que destina a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivo delas.

Para Dancy (1993, p. 15),

[...] entre as questões centrais que tratam de responder os epistemólogos estão: “Que crenças estão justificadas e quais não?”, “Se há algo que podemos conhecer, o que é?”, “Qual é a relação entre conhecer e ter uma crença verdadeira?”, “Qual é a relação entre ver e conhecer?” “ Questões como estas estão no coração da epistemologia, mas, esta vai mais além e, como em qualquer outra disciplina filosófica, suas fronteiras são muito difusas.

Realmente, suas fronteiras são muito difusas. Grande parte dos autores que tratam do assunto afirmam que a epistemologia tem muitos significados. Alguns a percebem como uma teoria, outros, como um disciplina; uns, como um estudo crítico, outros, como uma filosofia; uns, como sinônimo de gnosilogia, outros, como um estudo histórico. Por isso, concordo com Japiassu quando diz que “da epistemologia sabemos muito sobre aquilo que ela não é, e pouco sobre aquilo que é ou se torna, uma vez que se trata de uma disciplina recente e cuja construção é, por isso mesmo, lenta.” (JAPIASSU, 1979, p. 23). Mas isso foi escrito há quase vinte anos. De lá para cá, o que mudou?

Em verdade, quando falamos em epistemologia, podemos ter presente todas essas dimensões. Por exemplo, hoje, quando falamos sobre a gênese, desenvolvimento, estruturação e articulação da Ciência, estamos tratando de epistemologia. Neste sentido, podemos entender a epistemologia como o discurso sobre a Ciência, mas sobre a Ciência moderna, “sobre o saber sistemático e metódico que a partir do século XVI se desenvolve autonomamente, desligado da Filosofia, da Teologia, da Arte e da Literatura.” (ALMEIDA, 1997, p. 9)

Aqui percebemos a epistemologia sendo definida como Teoria da Ciência, ou seja, é a busca de um conhecimento sobre o conhecimento científico, como ele acontece, qual o seu valor e quais seus fundamentos lógicos. Podemos perceber também que essa tomada de consciência não acontece sem uma perspectiva histórica. Para concretizar esse discurso sobre a Ciência moderna é necessário e imprescindível determiná-la no

tempo e no contexto das realizações humanas, que também são historicamente determinadas.

Indo às origens, não podemos deixar de falar em gnosiologia. Este termo é empregado pela primeira vez no século XVII, também com vários significados, entre eles o de designar uma das disciplinas em que se divide a Metafísica. Neste sentido, a sua missão era compreender o cognoscível e os princípios de ação para isso. Mais recentemente, este termo tem sido empregado para designar a teoria do conhecimento. Foi mais freqüente o emprego desse termo em línguas neolatinas do que em alemão ou inglês. Em alemão usa-se com maior freqüência *Erkenntnistheorie* (teoria do conhecimento); em inglês é mais freqüente o emprego de *Epistemology* (Epistemologia). Em francês, usa-se muito a expressão *théorie de la connaissance*, mas também encontramos os vocábulos *gnoséologie* e *épiséologie*. Isso ajuda a mostrar como estes conceitos estão inter-relacionados.

Lalande não concorda com essa sinonímia. Para ele,

Esta palavra designa a filosofia das ciências, mas com um sentido mais preciso. Não é propriamente o estudo dos métodos científicos, que é objeto da Metodologia e que faz parte da Lógica. Não é tampouco uma síntese ou uma antecipação conjectural das leis científicas (à maneira do positivismo e do evolucionismo). É essencialmente o estudo crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências, destinado a determinar a sua origem lógica (não psicológica), o seu valor e a sua importância objetiva. Deve-se, pois, distinguir a epistemologia da teoria do conhecimento, se bem que ela constitua a sua introdução e o seu auxiliar indispensável, devido ao fato de estudar o conhecimento em pormenor e a posteriori na diversidade das ciências e dos objetos, antes de o fazer na unidade do espírito. (LALANDE, 1993, p. 313)

Está lançada a discussão, pois, de qualquer modo, “os termos gnosiologia e epistemologia são freqüentemente considerados sinônimos; trata-se, em ambos os casos, de “teoria do conhecimento” expressão que também se usa no lugar de qualquer das duas anteriores.” (MORA, 1996, p.216)

Pelo exposto até aqui, podemos aceitar uma diferenciação. Quando os autores apresentam a epistemologia como filosofia da ciência, que é o caso, estão se referindo ao estudo crítico do conhecimento científico, de seus princípios e resultados, além de tratar também da história filosófica das ciências - análise crítica das caminhadas, das dificuldades, das revoluções e das rupturas da ciência. Mas, quando estão falando de

epistemologia enquanto teoria do conhecimento, referem-se “à parte da filosofia que estuda as relações que existem entre o sujeito cognoscente e o objeto conhecido, assim como os problemas levantados por estas relações.” (RUSS, 1994, p. 48). É evidente que nesta segunda abordagem, a crítica sobre as teorias de como o sujeito cognoscente se relaciona com o objeto cognoscível também está presente. E é essa crítica que contribui para o avanço dessas teorias.

Para as ciências sociais, em especial para a Educação, as duas abordagens são de extrema importância e, eu diria até, imprescindíveis, na medida que a própria Educação ainda não tem sua própria epistemologia, sendo necessário, pois, lançar mãos de certos artifícios epistemológicos aliando-se ou tomando emprestado conceitos da Psicologia, da Sociologia, e da própria Filosofia. A análise do próprio construtivismo torna-se impossível sem as ferramentas fornecidas por essas áreas.

### **A epistemologia e a relação Sujeito-Objeto**

Em relação às definições de epistemologia, eu ainda gostaria de discutir o seguinte aspecto. Por que Piaget emprega para os seus importantes estudos da cognição humana o termo epistemologia genética? Quem deveria tratar da análise do conhecimento na relação sujeito-objeto não seria a teoria do conhecimento? E qual o significado de genético, neste caso?

Em primeiro lugar, Piaget denomina de sujeito epistêmico o sujeito do conhecimento. Este é o sujeito de sua epistemologia.

É um sujeito ideal, universal, que não corresponde a ninguém em particular, embora sintetize as possibilidades de cada uma das pessoas e de todas as pessoas ao mesmo tempo. O sujeito epistêmico de Piaget compara-se ao sujeito da Biologia ou da Medicina. (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1988, p. 4)

Em segundo, Piaget concluiu

[...] que a criança e o cientista conhecem o mundo da mesma forma. A idéia básica de que conhecer significa inserir o objeto do conhecimento em um sistema de relações, partindo de uma ação executada sobre esse objeto, é válida tanto para a criança que organiza o seu mundo quanto para o cientista que descobre e explica o campo magnético. Piaget entende que há uma

analogia entre a forma pela qual a criança constrói sua realidade, estruturando sua experiência vivida, e a forma pela qual o cientista constrói a Física.(...) Assim, explicar como é possível o conhecimento, para Piaget, é o mesmo que explicar como é possível o conhecimento científico. Aí está a razão pela qual Piaget chama de “epistemologia” a sua teoria do conhecimento. (op.cit. p. 5)

Aproveitando o tema, podemos colocar as razões porque chama de epistemologia genética. É genética porque Piaget não explica apenas como é possível o conhecimento de uma pessoa adulta. Ele apresenta e discute, além disso, as condições necessárias para que o bebê chegue, na vida adulta, ao conhecimento possível para ele.

Sobre isso, Japiassu (1979) entende que, nas epistemologias genéticas, o acordo entre o Sujeito e o Objeto vai sendo estabelecido progressivamente, isto é, o conhecimento passa por uma análise com um caráter dinâmico ou diacrônico, estando, pois associado ao processo de sua formação e ao seu desenvolvimento e tendo uma estrutura evolutiva. De outro modo, nas epistemologias não-genéticas, o acordo entre Sujeito e Objeto é feito desde a origem, não sendo considerada nem aceita a perspectiva histórica ou temporal, pois o conhecimento é analisado de um ponto de vista estático ou sincrônico, quer dizer, em sua estrutura atual.

Em outras palavras, as epistemologias genéticas são olhares críticos do processo evolutivo e do desenvolvimento, enquanto que as não-genéticas são olhares sobre a organização. Assim,

se consideramos que não existe uma definição definitiva de ciência, então se faz um determinado tipo de epistemologia. Se se considera que a ciência tem uma unidade intransponível, portanto pode ser pensada com critérios universais e meta-históricos, então, se faz outro tipo de epistemologia. O primeiro tipo, aquele que entende a ciência como processo de construção histórica denominamos de epistemologia genética; o outro tipo denominados de epistemologia não-genética.(ALMEIDA, 1997, p. 11)

Podemos encontrar exemplos de epistemologias não-genéticas, entre as que desenvolveram-se no âmbito da filosofia da subjetividade, construindo uma teoria do conhecimento tentando encontrar condições de possibilidade do conhecimento científico enquanto tal, ou seja no conhecimento dos fenômenos. Neste caso, em Kant, os critérios para se pensar a ciência são definidos *a priori*, independente da história; do mesmo modo, percebe-se este tipo de epistemologia na concepção de ciência do empirismo lógico; ainda, em Wittgenstein, a análise lógica da linguagem científica obedece aos mesmos critérios.

De sua parte, encontramos a epistemologia genética, como já vimos, em Jean Piaget, em sua epistemologia construtivista e estruturalista, em que o conhecimento era entendido a partir da psicologia genética, do estudo das funções mentais. Reforçando, Piaget centra a *sua questão* na forma com que os conhecimentos se constroem, estruturam-se e crescem. Bachelard constrói uma epistemologia histórica, considerando a história da ciência como indispensável para entendê-la. Por ser histórica, a ciência se faz em cima de valores e concepções determinadas historicamente, podendo conter erros e consertos nunca definitivos. Isso acontece também com a epistemologia arqueológica de Foucault. Ele procura entender a ciência a partir dos aspectos que, na constituição da ciência, permanecem atemáticos. Por isso, Foucault pensou a ciência a partir de pré-saberes, ou saberes pré-científicos sobre os quais se fundaram. Nessa linha, acredito que os demais autores que aceitam que o conhecimento é construído pelo sujeito, enquadram-se na abordagem da epistemologia genética.

Poderíamos ver a epistemologia segundo outro enfoque situado na relação sujeito-objeto. No âmbito das duas categorias, já analisadas, podem ser percebidas subcategorias. Por exemplo, podemos dizer “soltando-se o cordão, o balão azul escapa e sobe, perdendo-se no ar ” pois isso está fundado em determinadas percepções. É fácil experimentar isso. Eu mesmo já experimentei. *Soltar o cordão* e *o balão escapar* vem da experiência, no entanto, a causalidade entre esses dois fatos, que é nosso juízo, vem do pensamento. Assim, existem dois elementos nesse juízo. O objeto (balão que é solto e sobe) e o sujeito (capaz de estabelecer a relação causal entre os dois fatos). E daí, a consciência cognoscente supõe o primado no Objeto, na experiência ou apoia-se, de preferência, ou mesmo exclusivamente , no Sujeito, no pensamento? Ou existe uma terceira possibilidade?

Possivelmente, isso está sendo tratado em outro artigo, mas eu gostaria de, brevemente, fazer algumas considerações. O racionalismo (*ratio* = razão) é a posição epistemológica que deposita no pensamento, na razão, a fonte principal do conhecimento humano. Mas, um conhecimento só é merecedor desse nome na medida em que é logicamente necessário e universalmente válido. Assim, quando aceitamos que o conhecimento é uma reminescência, ou dizemos “esse aluno tem um potencial para isso

ou para aquilo” estamos sendo racionalistas. Em geral, os racionalistas procedem da matemática.

De outro lado, quando dizemos que a única fonte do conhecimento é a experiência estamos diante do empirismo. A idéia é de que “o espírito humano está por natureza vazio: é uma tábua rasa, uma folha em branco, onde a experiência escreve.” (HESSEN, 1980, p. 68). Como nas ciências naturais a experiência tem um papel decisivo, a história do empirismo revela que seus defensores procedem quase sempre dessa área.

Há outras posições epistemológicas que procuram ser tentativas na mediação dessas duas posições, como o intelectualismo aristotélico e o apriorismo kantiano, mas ambos continuam colocando demasiado peso, ora no pensamento, ora na experiência. Mas, a partir de Piaget, tem se instaurado com muita força o interacionismo construtivista que não deposita a fonte do conhecimento nem no sujeito, nem no objeto, mas este se constrói na interação entre dois elementos. Não é apenas um construtivismo, mas um construtivismo interacionista.

Estes aspectos têm grande importância para o processo educativo escolar, por isso não pode ficar fora do conjunto deste texto, considerando que trata de epistemologia.

### **Compreendendo a epistemologia através da sua origem**

Até aqui, vimos que podemos perceber pelo menos duas vertentes epistemológicas que não são excludentes, mas, pelo contrário, são complementares. Uma é a epistemologia como desveladora do processo de conhecimento, centrada no sujeito que conhece e no objeto que é conhecido. Esta vertente teria um caráter de teoria do conhecimento.

A outra vertente é a epistemologia como a crítica interna de uma ciência com vistas ao seu progresso e evolução. Está centrada, pois, na própria ciência e, por isso, teria um caráter de teoria ou filosofia da ciência. Dito de outra forma, a epistemologia, neste sentido, se propõe a ir além da teoria do conhecimento ou gnosiologia, pois partindo do conhecimento do conhecimento (meta-conhecimento) caminha em direção às

construções sistemáticas feitas pelo homem, que são as ciências, os processos e os produtos de construção do conhecimento nas diversas áreas do saber humano.

Nesse segundo sentido, Jerphagnon já dizia desde os anos 70 que toda a ciência humana tem se preocupado em fazer a epistemologia do seu próprio discurso.

[...] nos sociólogos, nos economistas e também nos psicólogos e críticos literários. Mais significativo ainda: também nos físicos, os biólogos e outros especialistas das ciências da natureza se voltam com simpatia para investigações cujo caráter filosófico tinha, ainda há pouco, tudo para suscitar a sua desconfiança. (JERPHAGNON, 1973, p. 98)

Talvez o leitor ou a leitora esteja se perguntando neste momento: Qual é a origem da Epistemologia? Quando é que começa a haver a preocupação com a validade do conhecimento e por quê?

Como já podemos ver, quem fazia a crítica epistemológica da Ciência eram os filósofos. Por isso, a questão da epistemologia é, primeiramente, histórica. Em segundo lugar, vem o problema teórico. Assim, ficam duas questões: Como explicar o desenvolvimento súbito de uma disciplina, que há pouco reservava-se à apenas alguns filósofos altamente especializados? Quais as relações entre epistemologia e filosofia e em que sentido se pode dizer que se trata de uma disciplina nova? Por que do surgimento desse olhar crítico que desconstrói o conhecimento para reconstruí-lo com uma nova roupagem?

Em primeiro lugar, é importante entender que a epistemologia é resultado do próprio processo de desenvolvimento da ciência moderna, ou melhor, é consequência da quebra de unidade do discurso sobre a ciência. Na filosofia grega clássica o fundamento de todas as coisas era o Ser primeiro-último, capaz de explicar a natureza sensível, o supra-sensível e a vida moral da sociedade. Era, pois, o princípio fundamental imutável, a partir do qual era possível deduzir tudo o que se mostrava mutável. Esse pensamento permaneceu hegemônico até a Idade Média, que apesar de ter entendido o Ser, fundamento de todas as coisas como *Teo* (Deus), utiliza-se da mesma concepção metafísica clássica (platônica e aristotélica) para explicar o mundo. Assim, o Ser é, ao mesmo tempo, gênese e fonte de validação de todo e qualquer conhecimento.

Na filosofia da modernidade, a partir do século XVI, verifica-se o deslocamento do centro explicativo (da natureza, do mundo e da sociedade) do Ser para o Homem

(antropocentrismo), passando de filosofia do Ser à filosofia da consciência. O homem passa a ser o sujeito, pois, desenvolve a consciência de que pode conhecer.

O sujeito é o elemento decisivo no conhecimento e na ação humanos, pois é o elemento de determinação do processo. Sem a ação da subjetividade o conhecimento e a ação são impensáveis. (Oliveira, 1989, p.17)

A transferência do centro da gênese do conhecimento do Ser absoluto para o homem dá, portanto, condições para o nascimento da Teoria do Conhecimento, que busca entender como é possível conhecer, considerando a subjetividade como instância determinadora do saber. O que quer dizer, na minha percepção, que o conhecimento que antes significava um olhar único para uma ciência (a Ciência) como unidade, tendo como pano de fundo a filosofia, a arte, a teologia e a literatura, constituindo-se num único saber válido, passa então a constituir-se em um conjunto de modos de conhecer, através das ciências em seus vários ramos e também da arte, da literatura, da teologia, da filosofia e até do próprio senso comum. “O que antes era unidade passa a ser pluralidade; o que era certeza absoluta, passa a depender da construção racional de sujeitos historicamente determinados.” (ALMEIDA, 1997, p. 102)

A origem da epistemologia, como já foi dito, está na teoria do conhecimento e, segundo Hessen (1980), não se pode falar de uma teoria do conhecimento como uma disciplina filosófica independente, nem na Antigüidade, nem na Idade Média. Em Platão e em Aristóteles houve numerosas reflexões epistemológicas, mas estão englobadas em textos metafísicos e psicológicos. Como disciplina autônoma, a teoria do conhecimento aparece pela primeira vez na Idade Moderna, com o filósofo John Locke, através de sua obra fundamental “Ensaio sobre o entendimento humano” (1690). Nessa obra, Locke trata de forma sistemática as questões da origem, essência e certeza do conhecimento humano. Leibnitz tentou refutar o ponto de vista epistemológico defendido por Locke na sua obra “Novos ensaios sobre o entendimento humano”, publicada após a sua morte em 1765. Paralelamente, o debate acontecia, com Berkeley em 1710 e Hume, com obras no período de 1739 a 1748. Mas, o verdadeiro fundador da teoria do conhecimento dentro da filosofia continental foi Immanuel Kant, através de várias obras no período de 1781 a 1798, destacando-se a famosa “Crítica da Razão Pura” (1781).

Três questões foram colocadas por Kant, para as quais tentou buscar respostas ao longo de toda a sua obra: Que posso conhecer? Que devo conhecer? Que me é permitido esperar?

No entanto, imediatamente, Kant acrescenta que estas questões estariam propriamente já solucionadas se soubéssemos o que é o homem? Propõe então a quarta pergunta: o que é o homem?

Para Habermas (1989), Kant caiu no descrédito porque, valendo-se das fundamentações transcendentais, criou uma nova disciplina: a teoria do conhecimento. Para Kant, a teoria do conhecimento, enquanto filosofia, tinha a missão de estabelecer uma maneira nova e mais exigente de ser a guardadora de lugar das ciências, além do papel de um juiz supremo perante a cultura em seu todo.

Essa posição kantiana foi severamente criticada por Hegel, pelos intérpretes do pragmatismo e da hermenêutica. A tese que Habermas defende, contrariando as posições anteriores, é a de que a tarefa da filosofia é a de “conservar sua pretensão de razão nas funções mais modestas de um guardador de lugar e de um intérprete.” (HABERMAS, 1989, p. 20).

É evidente que essas análises e discussões a respeito desses aspectos são muito mais complexos do que tentei colocar aqui. Por isso, aqueles que tiverem interesse em aprofundar essas discussões poderão ler as obras referidas na bibliografia deste texto, em especial, Habermas (1987 e 1989), Stein (1991) e Rorty (1994).

### **Epistemologia ou epistemologias?**

Do que exposto nos parágrafos anteriores pudemos perceber que, a partir do olhar crítico instaurado pela epistemologia e pelo processo de busca de autonomia das ciências que se verifica pela própria autonomia do sujeito, é possível tratar-se como epistemologias e não como a epistemologia. Isso porque cada ciência pode e deve seguir seus próprios caminhos, sem depender somente da crítica autorizadora externa dos filósofos. Assim, parafraseando Jerphagnon, não há ciência humana que não esteja preocupada em fazer a epistemologia do seu próprio discurso.

Neste sentido, por exemplo, Bachelard, como um racionalista dialético, apresenta no seu livro *Epistemologia* a noção de região epistemológica. No seu modo de ver as coisas, considera

[...] indispensável examinar setores particulares da experiência científica e procurar em que condições esses setores particulares recebem não somente uma autonomia, mas ainda uma autopolêmica, ou seja, um valor de crítica sobre as experiências antigas e um valor de ação sobre as experiências novas. (BACHELARD, 1971, p.33).

Assim, Bachelard, nessa sua obra, procede a análise epistemológica da Física e da Química. Quando faz a sua *psicanálise do conhecimento objetivo* destaca entre os seus princípios o de *obstáculo epistemológico*, quando se procuram as condições psicológicas dos progressos da ciência. Outro artigo trabalhará melhor este autor e este tema.

Por outro lado, também é possível a epistemologia, no seu sentido geral, como fazendo limite, além da própria filosofia das ciências, com várias disciplinas como a psicologia das ciências, a história das ciências e a sociologia das ciências.

Um aspecto a ser considerado é sobre o que move a constituição de epistemologias. Stein (1991, p. 40) diz que:

Para Habermas, epistemologia já é, não apenas uma espécie de ocupar-se com os problemas da razão, ver até que ponto nós temos caminhos para conhecimento, nem mesmo como reconstruir simplesmente as ciências empíricas existentes, como explicar a racionalidade das ciências empíricas. A epistemologia está vinculada a uma idéia nova, a idéia de interesse.

O ser humano, portanto, foi levado, enquanto espécie, a associar ou perceber um interesse em todas as áreas do saber, que é mais profundo do que o próprio saber. Os interesses técnicos, por exemplo, existem nas ciências empírico-analíticas; os interesses práticos estão nas ciências humanas e nas ciências emancipatórias existe o interesse emancipatório. Isso, pela necessidade do ser humano de conhecimentos que usam meios para chegar a fins, conhecimentos que procuram se comunicar com os outros e conhecimentos que buscam a emancipação.

### **Percebendo a epistemologia nos dias de hoje**

As discussões feitas atualmente no âmbito da epistemologia estão relacionadas à questão, se ela pode sozinha dar conta da análise crítica acerca do conhecimento e dos progressos das ciências. A questão é: O que se pode pensar hoje sobre a epistemologia? Qual seria a sua tendência atual tendo em vista a crise de paradigmas ou a virada paradigmática pela qual passamos?

Para podermos tentar responder a estas questões temos que nos reportar às origens da epistemologia. Numa primeira fase da epistemologia, que vai do período de Hume (1739) a Popper (1934), passando por Comte, Mill, Mach, Avenarius, Frege, Whitehead, Russel, Hilbert, Wittgenstein, Duhem, Poincaré, Carnap, Reichenbach, a epistemologia que se instaurara tinha uma *tendência analítica*, ou seja, o conhecimento era definido em função da racionalidade. No período seguinte, aproximadamente demarcado de Hanson (1958) até os dias de hoje, passando por Kuhn, Lakatos, Toulmin, Feyerabend, Bachelard, Canguilem, Foucault, além dos constituintes da Escola de Frankfurt, destacando-se entre outros Adorno e Habermas tem predominado a tendência histórica, na qual a historicidade é o elemento presente mais importante para definir a produção e a legitimação do conhecimento.

Esse dualismo do conhecimento mostra, de certo modo, os limites da epistemologia, pois, a racionalidade e a historicidade foram entendidas, geralmente, como categorias sem nenhuma familiaridade entre si.

Por outro lado, tanto a tendência analítica possui suas dificuldades como a tendência histórica as possui. Se na tendência analítica há dificuldades em relação aos métodos para a compreensão do conhecimento, a tendência histórica mostrou-se incapaz de tratar a questão da historicidade do conhecimento, pois os epistemólogos mantinham concepções de história próprias dos historiadores da ciência.

Um novo olhar é exigido na medida em que se presencia uma mudança ou uma virada paradigmática ocorrida na filosofia atual, em que as teorias da consciência vinculadas a uma concepção metódico-individualista são substituídas pelas teorias do mundo prático, caracterizadas pelo caráter dialógico e comunicativo da razão. Assim, a epistemologia também é submetida a uma transformação, na qual o modelo cognoscitivo da relação sujeito-objeto é substituído pelo modelo intersubjetivo da

comunidade de comunicação. Considerando esse novo olhar, a epistemologia não consegue dar conta suficientemente dos aspectos que constituem o conhecimento.

Para Habermas, o pensamento não pode dispensá-la de todo, mas a epistemologia não pode ser exclusiva. Ela é necessária, mas não é suficiente por si só. Ela necessita da hermenêuticaO que é?. Isso por que a epistemologia é necessária para compreender e contribuir para correção de rumos em relação aos sistemas científicos de enunciados hipotético-dedutivos, mas esses afastam-se do mundo da vida, cuja linguagem é natural e, por isso mesmo, melhor compreendida pela hermenêutica.

Esta proposta vem de Rorty (1994), que sugere que a epistemologia e a hermenêutica deveriam repartir a cultura entre si, em que a epistemologia se ocuparia da parte cognitiva (obrigações para com a racionalidade) e a hermenêutica se encarregaria do resto. De outro modo, como afirma Bombassaro, “a epistemologia deveria ocupar-se com a questão da racionalidade, enquanto a hermenêutica cuidaria dos elementos vinculados à historicidade.” (BOMBASSARO, 1992, p. 118)

Portanto, com essa tendência de retorno ao mundo da vida, não valorizando apenas o conhecimento científico, mas também o conhecimento cotidiano, uma vez que é nesse mundo em que se começa a buscar os critérios de verdade através da comunicação e da argumentação, é que a hermenêutica poderá ter cada vez mais um papel importante ao lado da epistemologia, que continuará na sua crítica dos conhecimentos vinculados à racionalidade. A epistemologia, não sendo exclusiva nisso, contribuirá para a explicação; a hermenêutica, também não sendo exclusiva nisso, contribuirá para a compreensão.

### **Significando a epistemologia para a educação e para o ensino de ciências**

Talvez alguém pudesse perguntar: Qual a importância de todas essas considerações a respeito da epistemologia para a educação e para o ensino das ciências? Ou, como explicar a presença do título no início deste artigo? O que tem a ver epistemologia com ensino de ciências e como falar em compreensões e perspectivas?

Passo então a apresentar o meu olhar sobre isso, sempre exposto e sujeito à crítica daqueles que neste momento se debruçam sobre este texto e dedicam um pouco do seu tempo para tentar compreender o que escrevo.

Gostaria de dizer, ainda, que as considerações que farei a partir deste momento, têm como pano de fundo a chave mestra da epistemologia, que é a crítica que desconstrói, contribuindo para uma nova construção. É com esse espírito da transformação e da melhoria pelo emprego da crítica consciente que me coloco nesse texto.

### **O tratamento dos conteúdos de ciências numa perspectiva epistemológica**

As ciências, enquanto processo e enquanto produto, são de extrema riqueza. No entanto, o ensino escolar, com frequência, banaliza os procedimentos de aquisição do conhecimento como os próprios conhecimentos selecionados para serem tratados. Os primeiros porque no ensino das ciências muito pouco é trabalhado em termos de processo, em termos de investigação com vistas a fazer com que os estudantes percebam as características e procedimentos da pesquisa científica. Em relação aos conhecimentos, em geral são recortados, fragmentados, descontextualizados tanto do mundo da vida como do seu próprio processo de constituição pela via da ciência e da história.

Não posso deixar de reconhecer as dificuldades que os professores encontram, tanto em relação a sua própria formação como ao tempo de que dispõe para realizar seu trabalho, além de um conjunto de outras dificuldades que poderíamos, juntos, perfilar aqui.

No entanto, mesmo considerando as limitações, é necessário olhar para as possibilidades. E vejo como possibilidade, tratar os conhecimentos com os alunos, partindo das questões cotidianas e do mundo da vida, mas não deixando de constituí-los tanto na perspectiva analítica como na histórica. Conceitos importantes para auxiliar na interpretação das coisas do mundo e na solução dos problemas da vida não podem ser ensinados como quem joga uma pedra num poço.

O que estou querendo dizer, é que o ensino de ciências, incluindo a Química, a Física e a Biologia, tem pouco sentido se for trabalhado sem as suas implicações históricas. Um saber não cai do céu, ele é construído e isso leva tempo, quem sabe séculos e, em geral, tem muito sacrifício, incluindo estudos, experimentos, e até riscos de vida por trás desses saberes. É importante o desenvolvimento da consciência dos alunos sobre esse aspecto histórico. De outro lado, a crítica, cerne da epistemologia, só será desenvolvida nos alunos se tiverem oportunidade efetiva de experimentar, testar, colocar-se a prova, tentar convencer pelo argumento, que é o que um ensino experimental efetivo proporciona. E nesse processo de construção o professor é um “epistemólogo auxiliar” dos seus alunos, que pela crítica também vai mostrando caminhos como possibilidades.

### **O professor como “epistemólogo” de si mesmo**

Quando o sujeito analisa, estuda e pensa criticamente sobre o (seu) conhecimento acerca de alguma coisa no sentido de buscar a consciência de como aquele conhecimento foi e continua sendo constituído, qual a sua validade, qual foi o seu processo histórico, o porquê desse conhecer, etc., esse sujeito está fazendo uma reflexão epistemológica e apresenta uma postura epistemológica. Por exemplo, um professor que passa a estudar as próprias concepções de ensinar e aprender para tomar consciência do seu próprio pensar, na minha percepção, faz uma análise epistemológica. Se esse mesmo professor analisar profundamente, em conjunto com seus pares ou não, qual é o seu conhecimento ou suas convicções sobre a aprendizagem, estará fazendo uma reflexão epistemológica numa linha de teoria do conhecimento; se analisar na perspectiva de como aquele conhecimento é possível e que conhecimento é esse, estará fazendo uma reflexão epistemológica em termos filosóficos; se se propõe a resgatar a história da construção desse conhecimento estará refletindo numa epistemologia histórica, pois a preocupação maior, nesse caso é como se deu o progresso desse conhecimento, como e por que os conhecimentos anteriores foram superados e quais os conhecimentos atuais; se a preocupação for acerca da questão para que serve esse conhecimento ou a quem serve, ou ainda, qual o valor prático e teórico para a sua vida e

para a dos outros estará desenvolvendo uma reflexão epistemológica num sentido sociológico; e, se as indagações forem no sentido do como esses conhecimentos se estruturaram ou que estruturas físicas proporcionaram esses conhecimentos a sua abordagem epistemológica estará sendo psicológica.

Em resumo, refletir epistemologicamente significa exercer um olhar crítico no sentido de compreender e conscientizar-se sobre esse conhecimento. Esse aspecto parece ter uma grande importância no trabalho do professor, como epistemólogo de si mesmo, pois somente após dar-se conta de seu estágio, de suas crenças e convicções, relacionadas a sua prática, é que será possível caminhar no sentido de mudanças significativas, também conscientes com vistas à melhoria. Isso tem mais importância, ainda, quando se acredita que esse é o cerne da construção do conhecimento. E isso tem, ainda, uma relevância quando está associado ao ensino de ciência, com toda a sua dinâmica, seus limites e possibilidades; com as características do conhecimento científico em relação ao conhecimento do senso comum ou implícito.

Concluindo, a construção do “ser professor” pode ser vista como uma caminhada epistemológica. Além do que, um professor que tem uma postura epistemológica tem mais condições de discernir sobre um ensino mais adequado de um menos adequado, tem melhores condições de avaliar o processo de construção dos alunos e o próprio processo de ensino e tem mais chances de ter mais clareza sobre o significado de ensinar e de aprender ciências.

### **Porque falei de epistemologia**

Como dizia o poeta lusitano Fernando Pessoa, *tudo vale a pena se a alma não é pequena*. Assim, entendo que conceber, tratar, estudar e aplicar epistemologia só vale a pena se contribui para que o homem se torne mais humano. Considero, pois, a abordagem epistemológica como parte da ferramenta dialética do fazer humano. Quando falo em humano penso na sua finitude, naquele que *é todo mundo, que é multidão, que almoça e janta* e que *se sabe de repente*; no *balão azul* que se vai. Também penso no humano enquanto ser de racionalidade, aquele que *pesa e pondera, é estranheza e solidão*. Mas, penso ainda, na sua infinitude enquanto possibilidades, enquanto

histórico, isso que faz parte de um homem que se faz sujeito, naquele que *é ninguém* e, ao mesmo tempo, *se espanta, é linguagem*. Epistemologia pode ser tudo isso. Acho até que *é uma questão de vida e morte. Será arte?*

## Referências

- ALMEIDA, Custódio Luis de. *O que é epistemologia? Revista da Educação*. AEC, n. 02, 1997. p.9-17
- BACHELARD, Gaston. *Epistemologia*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- BOMBASSARO, Luiz Carlos. *As fronteiras da epistemologia: como se produz o conhecimento*. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1997
- DANCY, Jonathan. *Introducción a la epistemología contemporánea*. Madrid: Tecnos, 1993.
- GULLAR, Ferreira. *Toda a poesia*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1981.
- HABERMAS, Jürgen. *Conhecimento e interesse*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- HABERMAS, Jürgen. *Consciência moral e agir comunicativo*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989
- HESSEN, Johannes. *Teoria do conhecimento*. 7.ed. Coimbra: Arménio Amado. 1980.
- JAPIASSU, Hilton. *Introdução ao pensamento epistemológico*. 3.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.
- JERPHAGNON, Lucien. *Dicionário das grandes filosofias*. Lisboa: Edições 70, 1982.
- LALANDE, André. *Vocabulário técnico e crítico da filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- MORA, José Ferrater. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 1996,
- OLIVEIRA, Manfredo. *A filosofia na crise da modernidade*. São Paulo: Loyola, 1989.
- RAMOZZI-CHIAROTTINO, Zelia. *Psicologia e Epistemologia genética de Jean Piaget*. São Paulo: EPU, 1988.
- RORTY, Richard. *A filosofia e o espelho da natureza*. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1994.
- RUSS, J. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Scipione, 1994.
- STEIN, Ernildo. *Epistemologia e crítica da modernidade*. 2.ed. Ijuí: UNIJUÍ Ed., 1997