

O Fazer Pedagógico do Professor de Ciências a partir dos pressupostos de Vergnaud e Bachelard: um diálogo possível

The Pedagogical doing of the Science Teacher based on the assumptions of Vergnaud and Bachelard: a possible dialogue

Fabiana de Mello Scheffer

Prefeitura Municipal de Gravataí/RS
fabi_scheffer@yahoo.com.br

Karen Cavalcanti Tauceda

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS
ktauceda@gmail.com

Resumo

Compreender o fazer pedagógico do professor de Ciências como atributo de uma prática social imbuída de intencionalidade, que tem como objetivo contribuir para a democratização do ensino com vistas à autonomia dos alunos, leva-nos a problematizar, neste artigo, como os pressupostos de Vergnaud e Bachelard, podem contribuir na constituição deste fazer pedagógico consciente do professor de ciências? Neste intuito, aproximamos o leitor destas duas linhas de pensamento, descrevendo-as brevemente, fazendo um recorte sobre o papel e o fazer pedagógico do professor em ambas as perspectivas teóricas, e a partir de uma reflexão sobre suas convergências e paralelos inferir sobre constituição do fazer pedagógico do professor de ciências. Ao final, concluindo que para democratizar o ensino de ciências, deverá ter como premissa o professor como pesquisador, integrando a hermenêutica do ato de aprender e o reflexo dialético do ato de ensinar paralelamente à construção histórica do conhecimento científico.

Palavras-chave: Bachelard, ensino de ciências, fazer pedagógico, Vergnaud.

Abstract

Understanding the pedagogical practice of the Science teacher as a social practice imbued with intentionality, aiming to contribute to the democratization of teaching in the perspective of students' autonomy, leads us to question, in this article, how the assumptions of Vergnaud and Bachelard, can contribute to the constitution of this conscious pedagogical practice of the science teacher? Thus, we bring the reader closer to these two lines of thought, briefly describing them, outlining the teacher's pedagogical practice in both theoretical perspectives, and from a reflection on their convergences and parallels to infer the constitution of the pedagogical science teacher. In the end, it is concluded that to democratize science teaching, the teacher must have as a premise the researcher, integrating the hermeneutics of the act of

learning and the dialectical reflex of the act of teaching in parallel to the historical construction of scientific knowledge

Key words: Bachelard, pedagogical practice, science teaching, Vergnaud.

Introdução

Todos os dias surgem desafios à prática docente, sejam novas tecnologias, sejam descobertas na Ciência ou reformulações do currículo escolar. E desta forma, apesar de todos os avanços dentro do campo das Didáticas e da pesquisa em Ensino de Ciências, ainda se faz necessária a problematização do fazer pedagógico do professor de Ciências, que aqui compreendemos como atributo de uma prática social imbuída de intencionalidade, e que tem como objetivo contribuir para a democratização do ensino, dentro de uma perspectiva de educação crítica com vistas à autonomia dos educandos.

Neste sentido, com o objetivo de estruturar um diálogo que problematize o fazer pedagógico do professor de ciências, permeado pelos pressupostos de Bachelard e Vergnaud e suas perspectivas teóricas, o texto que segue está dividido em quatro partes: as duas primeiras aproximam o leitor destas linhas de pensamento com a explanação de alguns dos conceitos principais; Na terceira, há um recorte sobre o papel do professor e o seu fazer pedagógico em ambas as perspectivas teóricas e; Na quarta parte, fez-se então, uma reflexão sobre aproximações e paralelos que nos possibilitou inferir sobre o fazer pedagógico do professor de ciências.

E desta forma, problematizar: como os pressupostos de Vergnaud e Bachelard, podem contribuir na constituição do fazer pedagógico do professor, a fim de que a sua práxis de forma consciente seja atributo de uma prática social de democratização do Ensino de Ciências?

A Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud

Gerard Vergnaud (1933-2021), foi um psicólogo cognitivista francês, que se doutorou sob a orientação de Jean Piaget, do qual herdou a perspectiva do conceito de esquema de assimilação, porém por concentrar seus estudos nos processos de ensino e aprendizagem, teve também a influência de Vygotsky, quando da interação do meio (social, linguagem e simbolização) no domínio conceitual pelo educando. Ambas as influências são perceptíveis no desenvolvimento da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) pois o ensino se dá a partir da conceitualização do real, sendo o conceito entendido como um conjunto de invariantes explicitados em situações, que se constituem como referente e esquemas posto em ação, ou seja, o conceito é operacionalizado através da tríade situação (realidade), e os interagentes do pensamento, significado e significante, ou ainda, representação e invariante (MOREIRA, 2002).

Na prática, a TCC vê o conceito não como aquele formado para serem alocados em frases, e sim para ser operacionalizado em situações, na resolução de problemas práticos e teóricos de interesse do indivíduo. E por tal, deve-se estabelecer vínculo entre a formação de conceitos em situações na ação. Para Vergnaud (2011) não faz sentido falar em aprendizagem de um conceito de forma independente ao campo de conhecimento a ele implicado, é necessário que seja contextualizado, operacionalizado em situações concretas, envolvendo a matéria a ser desenvolvida de forma que as atividades se organizem e a designação de esquema seja feita.

Juntamente com a concepção de conceito (já elucidada nos parágrafos anteriores), os conceitos de campo conceitual, de “esquemas”, de situações e invariante operatório, perfazem o conjunto chave desta teoria.

Campo conceitual se define como um conjunto de situações que implicam em esquemas, conceitos e teoremas formando uma ampla e complexa rede, assim como suas representações simbólicas (linguagem natural, gráficos e diagramas, sentenças formais, etc.); esquema ou “esquema de pensamento” tem além da função de ação sobre o real, a função de interrogação do real, estando entrelaçada com o conceito de situação; pois é através da problematização em situações significativas pelo educando que o conceito passa a ser explicitado, objetivando processos cognitivos e respostas; já o conceito de invariante operatório forma o nó epistêmico que abrange toda esta teoria, ao diferenciar cuidadosamente o que é teorema-em-ato, e, portanto proposição, daquilo que é conceito-em-ato, isto é, predicado ou objeto. (MOREIRA, 2002; TAUCEDA E DEL PINO, 2014; VERGNAUD 2011)

Um aspecto importante na TCC para a compreensão do aprendizado, são os processos de ruptura e filiações. Estes predizem que competências novas podem apoiar-se em conhecimentos prévios, em um processo de filiação ou, ainda, podem suscitar rupturas com tais conhecimentos, exigindo do educando o abandono de ideias e formas de agir, ou até mesmo a rejeição completa destas. (VERGNAUD, 2011)

Vale ressaltar que todo este processo de rupturas e filiações construído a partir da mobilização de esquemas e através de situações não se dá em um curto prazo, pois envolve um processo de desenvolvimento de aprendizagem, (VERGNAUD, 2011). No mesmo viés de entendimento, o conceito de situação, aqui abordado, é diferente de situação didática, pois compreende o conceito de tarefa, e desta forma as respostas e os processos cognitivos são função daquelas por quais o sujeito é confrontado (MOREIRA, 2002).

A Epistemologia Histórica por Bachelard

Gaston Bachelard (1884-1962) também francês, foi professor de Física e, após seu doutoramento, professor de História e Filosofia da Ciência na Sorbonne. Marcado em sua essência pela descontinuidade e pelo imobilismo pode-se perceber duas vertentes em sua obra: a científica e a poética. Sua tese sobre o conhecimento aproximado, onde o objeto deve ser abordado através de variados métodos, pois por uso de um método contínuo, tornar-se-á obsoleto ao conhecimento, imobilizando-o, é o ponto de partida de sua dissertação sobre a formação do espírito científico, em uma dialética própria entre empirismo e racionalismo, que desenvolve-se no racionalismo aplicado ou materialismo racional (JAPIASSU, 1976).

Na epistemologia proposta por Bachelard, o conhecimento se dá através da ruptura com o senso comum, e neste caso não se está aqui a negar tais conhecimentos, mas alude-se ao movimento de transpor as impressões primeiras, já que o pensamento científico está constantemente opondo-se à sua própria constituição, dinamizando-se. (BACHELARD, 1971)

Bachelard (1978), diz ainda, que as doutrinas do empirismo e do racionalismo se complementam, e neste caso pensar cientificamente é colocar-se no campo epistemológico intermediário entre estas, entre teoria e prática. Como forma de clarear o que Bachelard nos postula, neste breve artigo, torna-se necessário dialogar sobre alguns conceitos básicos de sua epistemologia, tais como obstáculo epistemológico, noção-obstáculo e a filosofia do não.

A noção de obstáculo epistemológico serve tanto ao progresso e avanço científico como para a prática da educação (MOREIRA, 2011; BACHELARD, 1971; 1996) pois, “se o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal

estabelecidos”, (BACHELARD, 1996, p. 17) este conhecimento que “entrava” a hermenêutica de um conceito é então definido como obstáculo, e assim, o problema do conhecimento é justamente a ruptura, pois o avanço só se dá a partir desta. Ou seja, só é possível o conhecimento a partir da destruição do conhecimento primeiro, já que a novidade diz não à experiência antiga, ou então não seria uma nova experiência, e os obstáculos ali continuariam. (BACHELARD, 1978)

Neste ponto, então, insere-se a Filosofia do Não que defende o caráter dinâmico do conhecimento quando dialetiza os conhecimentos prévios, proveniente do senso comum, não os negando, e sim alertando o pensamento para a superação do pensamento ingênuo. Na perspectiva de uma relatividade entre o conhecimento do senso comum e o científico, poderia ser dito que o primeiro é um espírito acomodado que não é dado ao questionamento, não problematizando aquilo que o empirismo lhe entrega, já o segundo, é uma oposição às tradições preguiçosas, que não aceita generalizações e está em processo de constante retificação através de suas abstrações (BACHELARD, 1971; 1978; 1996).

O fazer pedagógico do Professor de Ciências

O fazer pedagógico implícito na TCC vai muito além de elencar situações para operacionalizar conceitos. O professor torna-se um mediador, não ocupando apenas um papel de agente “explicador”, utilizando-se da linguagem para promover situações que problematizem os conhecimentos prévios, avaliando filiações e rupturas necessárias ao progressivo domínio de um campo conceitual, identificando também, em quais conhecimentos se apoiar. Afinal, o professor ao problematizar um conceito já compreendido pelo educando possibilita uma continuidade conceitual, e pode promover a ruptura com outro conceito que está em relação àquele dentro do campo conceitual. Podemos dizer ainda, que o professor é um facilitador, quando intermedia o contato do educando com a estrutura conceitual de forma acessível, não se limitando apenas a tutelar, mas instigando na resolução de problemas (MOREIRA, 2002; TAUCEDA E DEL PINO, 2014; VERGNAUD, 2011;) pois, “muitas vezes são as proposições tidas como verdadeiras na atividade (os teoremas-em-ato) que permitem formular o que faz a diferença entre um momento de desenvolvimento e outro” (VERGNAUD, 2008, p. 64).

Já para a Epistemologia de Bachelard, ao suscitar uma centralidade da pesquisa como metodologia na prática científico-docente, instiga o papel do professor como o do professor-pesquisador. E um dos primeiros pressupostos é o de perceber que um interesse vital pela pesquisa (pelo simples ato de pesquisar) é o primeiro dever do educador, em qualquer estágio de formação, incluindo se aí uma vontade nata de criar e lidar com dificuldades, e de julgar necessário a busca pela abstração, a luta pelo questionamento constante dentro de uma pedagogia não fragmentada em toda sua complexidade (BACHELARD, 1996). Desvelando-se assim, uma pedagogia científica que reflete práticas pedagógicas que orientam a pesquisa, contrapondo a ótica tradicional do ensino cartesiano, afirmando que o espírito científico deve se formar enquanto se reforma (FONSECA, 2008).

Assim, é de extrema relevância ao professor-pesquisador desmascarar os pedagogismos, e levar em consideração o que podemos chamar de obstáculos pedagógicos, onde acredita-se que tudo possa resolver-se com aulas repetidas e extensas narrativas sobre conceitos “supersimplificados”, fechados em si mesmos, e sem que se reconheça a nocividade das primeiras convicções (BACHELARD, 1971; 1996; MOREIRA, 2011). Pois, “ao que se refere ao conhecimento teórico do real, isto é, no que se refere ao conhecimento que ultrapasse o

alcance de uma simples descrição [...] tudo o que é fácil de ensinar é inexato”. (BACHELARD, 1978, p. 14)

Destacamos que a nocividade, referida no parágrafo anterior, é principalmente do professor perante sua prática docente, pois conforme escreveu Bachelard (1996) “nunca vi um educador mudar de método pedagógico. O educador não tem o senso do fracasso justamente porque se acha um mestre. Quem ensina manda”. Já constatando a necessidade de retificação do pensamento do professor, sobretudo no que tange os professores de ciências e seu fazer pedagógico.

A escola e as aulas de ciências são vistas como um amontoado de fatos, onde reina a cultura geral do “empirismo da memória¹”, que utiliza a observação como método científico, igualmente aos antigos gregos na época de Aristóteles, veja-se por exemplo, a onda gigantesca de fatos empíricos que assolam o contexto atual com a volta da “planificação da Terra”. Tal retrocesso, nega o progresso que a filosofia das ciências faz no sentido de um racionalismo crescente e regressa às noções do realismo ingênuo inicial. Pois, “se uma organização de pensamento não pode ser a narrativa de um progresso do pensamento, não é ainda uma organização racional”. (BACHELARD, 1971, p. 35)

Em relação aos conceitos escolares, tomando como princípio a afirmação anterior arriscamos a dizer que, estão tão rasamente abordados, embasados por uma prática cartesiana de fragmentação e simplificação, que se tornam a “alcova” de uma preguiça intelectual, tanto por parte dos professores como dos educandos. Os fatos são apresentados como simples fatos e não carregam em si a premissa da pesquisa, e assim apresentados a compreensão é substituída, de forma errônea, por uma simples exposição. (BACHELARD, 1971) Relativizando com a prática do professor, assim também lhe é o ofício: para ensinar não é necessário compreender a aprendizagem, basta passar os conteúdos escolares, cumprindo currículos desvinculados da realidade do educando sem questioná-los.

Teoria dos Campos Conceituais e Epistemologia Histórica: aproximações e paralelos

Assim, como a compreensão epistemológica do professor consolida sua atividade científica e permite fundamentar as bases da pesquisa como dimensão de sua pedagogia consciente (FONSECA, 2008), a compreensão dos processos cognitivos que envolvem a aprendizagem permite criar melhores condições de um bom ensino, já que “o ‘ensinar’ e o ‘aprender’ estão intimamente relacionados. O professor só poderá ensinar se compreender como o aluno aprende” (TAUCEDA E DEL PINO, 2014, p. 256).

O diálogo entre as perspectivas de Bachelard e de Vergnaud, se dá através da grande aproximação que há no entendimento do processo de aprendizagem em ciências. Para ambas é necessário que haja um rompimento com as primeiras impressões, não como um sistema de simples negação, mas como um ultrapassar das concepções ingênuas, as quais normalmente são impostas por um aprendizado empírico distanciado da pesquisa, da procura pelo novo e da problematização. Romper, então, com os obstáculos epistemológicos, advém justamente deste reconhecer do “erro” como um processo necessário e histórico.

¹ Expressão utilizada por Bachelard (19770) para designar apenas a retenção dos fatos pelos alunos, e não a aprendizagem, já que a este é somente apresentados dados, e não o raciocínio.

Outro ponto convergente, é a conceitualização do real, que a partir da sua centralidade na problematização como fonte primária do conhecimento, não se encerra nas primeiras respostas, avança. E o real, então, só se manifesta a partir do segundo contato, quando o conceito é operacionalizado de forma intencional. Neste caso para Vergnaud, é o conhecimento em ação, e para Bachelard a formação de um novo espírito científico.

Por outro lado, se distanciam quanto ao conceito de filiação em relação a construção do conhecimento. Na TCC pode haver filiações entre conceitos que estejam em um campo conceitual, no intuito de não desestabilizar em demasia o aluno, fazendo-o assim, acessar progressivamente uma maior complexidade na conceitualização (MOREIRA, 2002). Já na concepção de conhecimento de Bachelard o caráter dinâmico estabelece uma necessária ruptura com os conhecimentos prévios. É o que podemos chamar de “noção de novidade”, onde um conhecimento só é novo quando rompe com as impressões primeiras se reformulando, e assim toda forma de contínuismo nega a novidade, negando também a reformulação (BACHELARD, 1971; 1978; 1996).

Para que não haja dubiedade em relação ao conceito de novidade é necessário aludir que tal concepção não denota que um novo conhecimento não tenha história ou contexto, apenas que o “caráter primitivo da ideia pura não é mantido” ao reformular-se (BACHELARD, 1971, p. 39). Pois, paradoxalmente, a continuidade, é justamente a constante transformação e retificação do pensamento na busca da superação dos obstáculos epistemológicos, onde o primeiro, é a ilusão das primeiras ideias (BACHELARD, 1971; FONSECA, 2008).

Considerações Finais

Problematizar o fazer pedagógico a partir de duas concepções distintas nos permitiu ampliar esquemas de pensamentos no que se refere à relação didática epistemológica da práxis docente. Sabemos que a pesquisa neste campo da integração entre didática e epistemologia não é novidade, outro sim, a relação destas com a práxis docente traduzida em um fazer pedagógico que reflita tanto uma perspectiva cognitivista como uma filosófica nos permitiu o vislumbre de uma continuidade em pesquisas relacionadas a um fazer pedagógico que desvincule didática de mera técnica, encarando desta forma o fazer pedagógico como um dos atributos de uma prática social consciente que reflete concepções epistemológicas e por tal, carregadas de intencionalidades.

Na TCC, referenciada na parte inicial deste artigo, o conceito em ação prediz a autonomia daquele que aprende quando assume ser papel do professor a mediação, quando estabelece vínculos entre a formação de conceitos em situação e a organização de enunciados, que suscitam a operacionalização do conceito pelo educando. Em seguida, ao tratarmos da Epistemologia de Bachelard, percebemos na retificação constante do conhecimento, a também constante relação entre teoria e prática, demonstrando a dualidade entre filosofias contrárias contidas na dialética da construção deste conhecimento, na superação dos obstáculos epistemológicos, onde o fazer pedagógico do professor percebe a necessária integração entre pedagogia e epistemologia na mediação entre educando e saber científico.

Assim, os diálogos estabelecidos entre estas duas epistemologias/teoria de aprendizagens, nos projetam o fazer pedagógico como uma busca infinita pelo novo, sempre apoiado em sua própria constituição histórica e social. Focalizando o papel do professor de ciências como a do professor-pesquisador e nos remete a inseparável dialética entre o ato de ensinar e o ato de aprender, para além da relação em que um não existe sem o outro, transformando esta relação no próprio ofício do professor. Ou seja, para ser professor é necessário manter-se como aluno,

“vivendo de perguntar” em uma eterna predisposição à pesquisa. Por fim, é atrever-se a não se acomodar.

Desta forma, podemos concluir nesta breve problematização, que a contribuição do diálogo entre os pressupostos de Vergnaud e Bachelard ao fazer pedagógico do professor, para que tal consiga democratizar o ensino de ciências, tem como premissa o professor como pesquisador, integrando a hermenêutica do ato de aprender e o reflexo dialético do ato de ensinar paralelamente à construção histórica do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELARD, Gaston. **A Epistemologia**. Tradução Fátima Lourenço Godinho. Lisboa: Edições 70, 1971.
- _____. A Filosofia do Não: Filosofia do Novo Espírito Científico. In: PESSANHA, José Américo Motta (Org.). **Os Pensadores: Bachelard**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
- _____. **A formação do espírito científico**: Contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- _____. **O Racionalismo Aplicado**. Tradução Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- FONSECA, Dirce Mendes. A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação e pesquisa**. São Paulo, v.34, n.2, p.361-370, maio/ago. 2008.
- JAPIASSÚ, Hilton. **Para ler Bachelard**. Rio de Janeiro: Vozes, 1976.
- MOREIRA, Marco Antonio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em ensino de ciências**. Porto Alegre. Vol. 7, n. 1 (jan./mar. 2002), p. 7-29, 2002.
- _____. **Epistemologias do Século XX**: Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan, Bachelard, Toulmin, Feyerabend, Maturana, Bom, Bunge, Prigogine, Mayr. São Paulo: E.P.U., 2011.
- TAUCEDA, Karen; PINO, José Cláudio Del. Processos cognitivos e epistemologias da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud, do ensino narrativo e do aprender a aprender. **Ciências & Cognição**, v. 19, n. 2, 2014.
- VERGNAUD, Gerard. **Atividade Humana e Conceituação**. Porto Alegre: Comunicação Impressa, 2008. 67 p.
- _____. O longo e o curto prazo na aprendizagem da matemática. **Educar em Revista**, Curitiba: Editora UFPR, n. Especial, p. 15-27, 2011.