



Evento	Salão UFRGS 2013: IX SALÃO DE ENSINO
Ano	2013
Local	Porto Alegre - RS
Título	A teoria dos campos conceituais e a formação inicial de professores através do PIBID: alguns resultados relacionados à conceituação de epistemologia
Autores	Karen Cavalcanti Tauceda JOSÉ CLAUDIO DEL PINO
Orientador	JOSE CLAUDIO DEL PINO

Introdução

As dificuldades na aprendizagem identificadas nos estudantes do ensino básico no Brasil são motivo de discussões no meio acadêmico e governamental. No meio acadêmico, Santos e Santana (2009) afirmam que as Instituições de Ensino Superior têm sugerido a articulação dos cursos de formação, com a realidade da escola básica, redirecionando a formação centrada na universidade para a experiência e reflexão docente na escola. No meio governamental, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da CAPES (Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), vem ao encontro da realidade identificada no cotidiano das escolas e pelas pesquisas acadêmicas: a necessidade da aproximação escola/ensino superior. Segundo BRASIL (2013), este programa incentiva a carreira do magistério, proporcionando bolsas de iniciação a graduandos de cursos de licenciatura presenciais, para estágio em escolas públicas, com Índice de Qualidade de Educação (IDEB), abaixo da média nacional (4,3 em 2011).

Segundo Schön (1992), as teorias atuais sobre a formação de professores, propõem a concepção do professor reflexivo, onde o conhecimento profissional está na ação, pois a complexidade do ambiente da sala de aula é caracterizada por incertezas, instabilidades, singularidades e permeado por conflitos de valores, que requerem decisões do professor.

O PIBID do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)/Campus Porto Alegre, curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, desenvolve o subprojeto “Vivências Docentes Compartilhadas” no Colégio Estadual Júlio de Castilhos (CEJC), desde 2011. O objetivo é a organização de espaços experimentais, através da valorização do ambiente da escola no processo da formação docente, proporcionando a interação teoria-prática, na discussão e reflexão com todos os sujeitos envolvidos nestas atividades: graduandos, professores supervisores, alunos e comunidade escolar.

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud é utilizada como referencial teórico nesta pesquisa, pela sua potencialidade de investigar a aprendizagem no momento em que ela está ocorrendo, explicitada na resolução das situações problemáticas. Ela é uma teoria psicológica de aprendizagem que pode contribuir significativamente na formação “reflexiva antes e após a ação”. Isto porque o âmago desta teoria está à construção do conhecimento do sujeito a partir dos conhecimentos em ação, no momento em que ele está resolvendo situações problemáticas significativas, ao mesmo tempo estas situações irão “tencionar” a interação com os novos conhecimentos: reflexão sobre e na ação. É uma teoria interacionista (pós-construtivista) da aprendizagem. O professor é agente ativo, pois ele irá propor as situações significativas para os alunos resolverem e articular situações para o debate dos conhecimentos. Somente se reflete, “na ação e sobre a ação”, a partir das interações produzidas na sala de aula.

Segundo Vergnaud (1990), um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio exige uma variedade de conceitos, procedimentos e representações simbólicas entrelaçados durante o processo de aquisição. Portanto, o sujeito se desenvolve cognitivamente ao resolver estas situações e ao resolvê-las, ele conceitua. Vergnaud (1993) considera que um conceito é constituído por um conjunto de situações que lhe darão sentido; um conjunto de invariantes operatórios (conceito e teorema-em-ação) em que se baseia a operacionalidade dos esquemas, ou seja, os significados dos conceitos que estão amplamente implícitos; e um conjunto de representações simbólicas que permite representar um conceito, suas propriedades, situações e procedimentos. Um esquema é uma estratégia que abrange uma classe de situações. Teorema-em-ação é uma proposição considerada como verdadeira sobre o real; conceito-em-ação é uma categoria de pensamento tida como pertinente. As situações devem ser potencialmente significativas, pois o aluno deverá possuir conhecimentos prévios adequados para dar sentido a elas e progressivamente, elaborar e enriquecer seus conceitos subsunçores, isto é, conceituar (Ausubel, 2000).

Neste trabalho é investigada a aprendizagem do campo conceitual “epistemologia”. Este conhecimento é importante para a formação de uma prática diferenciada da tradicional, comumente encontrada nas escolas e muito criticada, tanto por professores como pela academia. Segundo Becker (1993), uma mudança de paradigma epistemológico não garante uma mudança da prática escolar. Isto quer dizer que, para identificar este conhecimento em ação, segundo a TCC, é necessário identificar as dificuldades para resolver as situações-problema significativas. A resolução é um indicativo da compreensão deste conceito e não apenas repetição deste, sem uma significação, que a aplicabilidade dos conhecimentos nas situações-problema lhe confere. Segundo Marandino (2003) o PIBID propõe articular teoria-prática na ação-reflexão-ação dos processos formativos do professor-pesquisador. Esta pesquisa, portanto, visa investigar a interação da teoria com a prática, através da aprendizagem identificada nas resoluções das situações problemáticas, que evidenciam a concepção de epistemologia dos licenciandos do PIBID.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no período de agosto de 2012 a abril de 2013 com graduandos do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – Curso de Licenciatura em Ciências Naturais: Química e Biologia

participantes do PIBID que realizam suas atividades no Colégio Estadual Júlio de Castilhos (CEJC) em Porto Alegre, RS.

O grupo participa do subprojeto “Vivências Docentes Compartilhadas”, cujo objetivo é a organização dos espaços experimentais nas escolas, através da produção de propostas de ensino: relatos para serem discutidos na escola e em eventos científicos, e protocolos e kits para aulas experimentais. Estes graduandos (12 alunos, com idade de 20 a 30 anos) desenvolvem atividades no CEJC desde 2011, e frequentam o 5º e 6º semestre (de um total de oito semestres) do curso de licenciatura. Formam dois grupos: um direcionado ao ensino de química (cinco alunos), que atuam nas aulas do professor de química e supervisor do PIBID, e outro grupo relacionado ao ensino de biologia (sete alunos), atuantes nas aulas de três professores de biologia, sendo dois supervisores do PIBID. O grupo relacionado ao ensino de biologia foi o foco deste estudo. Este foi desenvolvido por um dos professores supervisores do PIBID e doutorando do PPG Educação em Ciências da UFRGS.

Os graduandos desenvolveram suas atividades (propostas de ensino) em turmas de 1º ano do ensino médio no turno da noite, com alunos na faixa etária de aproximadamente 17 a 22 anos, cuja metodologia das reuniões, com os supervisores do PIBID, foi a TCC.

A metodologia da TCC propõe a resolução de situações-problema significativas, e também a mediação do professor para o domínio destas situações por parte do aluno. Foram elaboradas e aplicadas situações-problema teóricas, que foram discutidas nas reuniões e propostas situações-problema avaliativas (1 e 2) para identificar as concepções prévias relacionadas ao campo conceitual de epistemologia (1) e a evolução desta aprendizagem (2).

As reuniões tinham como objetivo a discussão das propostas de ensino, isto é, os protocolos experimentais e a reflexão sobre as interações na sala de aula antes e depois da aplicação do protocolo, enfatizando o “processo” na produção dos “produtos” (protocolos experimentais, relatos para eventos, kits experimentais), relacionados ao objetivo do subprojeto do PIBID na escola. Estas discussões foram organizadas em situações-problema teóricas, com o objetivo de explicitar as concepções prévias. Estas concepções foram utilizadas para reformular as situações-problema teóricas e as situações avaliativas. A periodicidade das reuniões foi mensal ou quinzenal, com uma a duas horas de duração aproximadamente.

Investigou-se a aprendizagem no campo conceitual da “epistemologia” através da análise da proposta de ensino produzida por estes alunos, para a aprendizagem dos estudantes da escola (protocolos para aula experimental) e para o debate na escola e divulgação (relatos para apresentar em eventos científicos). Estas propostas foram produzidas com o objetivo de responder as situações-problemáticas avaliativas, onde é enfatizado o conhecimento em ação (teorema-em-ação), isto é, a teoria que os graduandos trazem de seus cursos de licenciatura, efetivamente compreendidas e assimiladas em suas estruturas cognitivas, acionadas pelas situações.

a) Situação-problema 1: propõe-se investigar as concepções prévias dos graduandos relacionadas ao conceito de epistemologia através da elaboração de um protocolo de aula experimental que deverá ser entregue aos estudantes da escola antes da atividade experimental. Este protocolo relaciona-se à aprendizagem do conceito de “métodos científicos”. O protocolo deve conter os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões relacionadas ao conceito científico que os graduandos irão desenvolver junto aos alunos da escola.

b) Situação-problema 2: relaciona-se a escrita de um relato, onde propõe-se a reflexão do conceito para a aprendizagem em biologia, dificuldades e facilidades para a elaboração do protocolo, reflexão do protocolo a partir dos resultados para a aprendizagem.

A seguir, a descrição da situação-problema 1 e 2 avaliativas:

- Desenvolver um protocolo para aula experimental relacionado à aprendizagem relacionada as metodologias científicas, onde deverão constar os objetivos, metodologia, e perguntas relacionadas ao resultado e conclusões que direcionem para a aprendizagem deste conceito.

- Escrever um relato onde é proposta a reflexão das seguintes questões: qual a importância para a aprendizagem em biologia da compreensão destes conceitos; quais os objetivos do protocolo e qual a metodologia para alcançá-los; como ocorreu a aplicação na sala de aula; quais os resultados de aprendizagem; quais as propostas de modificações deste protocolo.

Resultados

Abaixo a resolução da situação-problema 1 e a seguir os possíveis invariantes operatórios. Na resolução da situação-problema 1, os conhecimentos em ação (prévios) dos graduandos estão melhor explicitados na proposta dos itens “resultados” e “conclusões”, pois nestes itens eles aplicam o conceito de epistemologia ao propor a explicitação dos conhecimentos dos alunos na resolução do protocolo experimental. Neste conhecimento em ação dos graduandos, eles explicitam de que forma eles compreendem a elaboração da aprendizagem pelos estudantes, isto é, seus conceitos. Os itens “objetivos” e “metodologia” do protocolo experimental, portanto, não foram transcritos:

Protocolo para aula experimental: Estudando as etapas dos métodos científicos

Item “Resultados”:

- 1) Anote suas observações.
- 2) Formule um problema, com base em suas observações.
- 3) Elabore uma hipótese que possa explicar o que foi observado.
- 4) Teste sua hipótese: Coloque porções iguais de algodão frouxo em duas placas separadas. Faça com que ambas as porções peguem fogo ao mesmo tempo. Logo que começar a queimar, coloca sobre uma das porções que está queimando, um copo de bquer emborcado. Repita o mesmo procedimento com porções de algodão apertado.
- 5) O que você observou nos dois experimentos anteriores?

Item “Conclusões”:

- 6) Com base nas experiências e observações, elabore conclusões que provem se sua hipótese é falsa ou verdadeira: As experiências realizadas apresentaram um fenômeno? Justifique sua resposta.
- Possíveis indicadores de invariantes operatórios: “A formulação de uma hipótese para resolver um problema ocorre a partir da observação dos resultados do experimento.”; “As conclusões do experimento serão resultado do teste de hipóteses.”; “Pode-se concluir o que é um fenômeno natural a partir das observações e resultados deste experimento realizado na sala de aula.”.

Abaixo, alguns trechos dos relatos para eventos científicos, produzidos na resolução da situação-problema 2, identificados como possíveis indicadores de invariantes operatórios. São transcritos os invariantes que apresentam alguma relação com a estrutura conceitual de “epistemologia”:

“... estes estudantes não percebem os acontecimentos desses fenômenos que os rodeiam por não terem no seu dia a dia a oportunidade de participarem de aulas, cuja proposta é visualizarem as imagens do acontecido para refletirem sobre o que veem.”; “Os efeitos foram percebidos através de respostas inéditas e criativas para resolver problemas, que surgiram após as observações.”.

Discussão

A importância para o futuro professor da compreensão do conceito “epistemologia”, é que este conhecimento, diz respeito a sua prática na sala de aula, tanto em relação à produção de conhecimentos para materiais didáticos como para a interação de conhecimentos de ensino junto aos alunos. Se o professor não compreender como ocorre a construção do conhecimento científico, ele terá dificuldades na transposição didática dos conhecimentos da academia (conceitos científicos) para a sala de aula. Esta compreensão é um dos elementos para uma docência que se diferencie da tradicional. Se o professor possuir uma concepção de ciência como produtora de “verdades” inquestionáveis, ele terá provavelmente uma atitude passiva frente ao conhecimento que ele deverá ensinar. Será um professor adepto à metodologia de transmissão de conteúdos, narrativo. Segundo Moreira (2011), este é o método mais utilizado em nossas escolas. Esta interpretação também nos remete a uma prática pedagógica empirista, onde o aluno é direcionado pelo professor para o conhecimento que ele deve saber (Don Finkel, 2008). Nesta concepção, o professor pensa (e age) como se os alunos não apresentassem conhecimentos prévios, que devem ser consideradas para elaborar os novos conhecimentos.

Analisando os invariantes produzidos na resolução da situação-problema 2 “... visualizarem as imagens do acontecido para refletirem sobre o que veem.”, este invariante indica alguma compreensão sobre o conhecimento ser produzido através da reflexão da experimentação a partir dos conhecimentos prévios. Porém, o protocolo produzido na situação 1, não indica esta compreensão, pois a maioria dos invariantes operatórios, se relacionam ou com o conceito pronto (fenômeno), ou com a observação deste fenômeno, “Elabore uma hipótese que possa explicar o que foi observado.”, sendo que não foram produzidos invariantes que indicassem uma proposta para a reflexão dos conhecimentos prévios dos alunos da turma da escola. Já no invariante “... respostas inéditas e criativas para resolver problemas, que surgiram após as observações.”, mostra uma concepção empirista de produção de conhecimento.

As situações-problema 1 e 2 não promoveram a conceitualização cientificamente adequada de “epistemologia”. Talvez este fato possa ser explicado pela organização complexa em que os conhecimentos se encontram neste campo conceitual. Segundo Vergnaud (1990), um campo conceitual requer o domínio de diferentes conceitos na resolução de várias situações. Segundo este autor (1996), o processo da conceitualização é resultado das primeiras resoluções de situações-problemáticas ou da tentativa de resolvê-las. Durante a pesquisa, houve dificuldade para a realização das reuniões com os graduandos, pois ocorreram faltas frequentes, e isto, dificultou as discussões das situações-problemas para a explicitação, debate e reflexão do conhecimento em ação. Estes momentos para o debate são requisitos fundamentais para a conceitualização, pois não acontece a mobilização das estruturas cognitivas para a resolução das situações problemáticas.

Considerações finais

Por que a metodologia da TCC não se mostrou eficaz na promoção da aprendizagem do conceito “epistemologia”? Em primeiro lugar, o tempo que foi dedicado a esta metodologia diferenciada foi curto. Como já foi dito anteriormente, o conceito de epistemologia, na realidade é o campo conceitual de epistemologia.

Fazem parte deste conhecimento muitos esquemas, conceitos, problemas, situações, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, entrelaçados durante o processo de aquisição (Vergnaud, 1990). Em segundo lugar, a pedagogia aplicada nas escolas é geralmente tradicional, onde não ocorrem aulas experimentais e o ensino é centrado na narrativa do professor, que traz os conhecimentos prontos sem conexão com os conhecimentos dos alunos, do cotidiano. Os alunos graduandos do IFRS/PIBID também foram ensinados na escola a desconectarem a teoria da prática. Para pensar de outro jeito, teoria/prática, conhecimentos prévio/científicos, reflexão antes e depois da ação, é necessário outra abordagem na formação de professores através do PIBID. A TCC pode ser uma metodologia adequada, pois propõe o estudo do desenvolvimento do conhecimento a partir da estrutura conceitual prévia e da nova, na resolução de situações-problemáticas. Outro aspecto que dificultou a aplicação da metodologia da TCC foi à desmotivação por parte dos graduandos para mudar a dinâmica das reuniões. Como eles já estavam “acostumados” com reuniões onde poucos participavam e esta participação não era baseada na resolução de situações-problema (reflexão a partir de suas concepções prévias), “a pedagógica tradicional” realizada pelos graduandos durante as suas atividades de ensino, tornou-se difícil de ser questionada.

Apesar das dificuldades apresentadas para desenvolver a metodologia dos campos conceituais junto aos alunos graduandos do PIBID/IFRS/CEJC, esta metodologia parece promissora para o desenvolvimento da aprendizagem dos futuros professores de ciências da natureza, pois explicita os conhecimentos na medida em que estes são produzidos. É a formação do professor reflexivo de sua prática, enfatizado por Schön (1992).

Referências

AUSUBEL, D. P. 2000. *The Acquisition and Retention of Knowledge: a Cognitive View*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

BECKER, F. A. 1993. *A epistemologia do Professor: o Cotidiano da Escola*. Petrópolis: Vozes.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid)*. Disponível em: http://www.portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=467&id=233&option=com_content&view=article Acesso em: 20 de junho de 2013.

FINKEL, D. 2008. *Dar Clase de Boca Cerrada*. Valencia: Publicaciones de la Universitat València.

MARANDINO, M. A. 2003. Prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.20, n.2, p.168-193.

MOREIRA, M. A. 2011. Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente. *Revista Eletrônica do Mestrado Profissional – Ensino, Saúde e Ambiente*, v.4, n.1, p. 2-17.

SANTOS, F. J. S. S.; SANTANA, M. S. S. 2009. A pesquisa na iniciação a docência: um estudo sobre o PIBID na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB. In *Anais de resumos do II Congresso de pesquisadores do Recôncavo Sul*, p.35.

SCHÖN, D. A. 1992. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa (Org) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote.

VERGNAUD, G. 1990. La théorie des champs conceptuels. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. v.10, n.23, p. 133-170.

VERGNAUD, G. 1993. Teoria dos campos conceituais. In Nasser, L. (Ed.) *Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática*. Rio de Janeiro, p. 1-26.

VERGNAUD, G. 1996. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. *Revista do Grupo de Estudos sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação*, n.4, p. 9-19.