

O ensino experimental como ferramenta metodológica em um processo de formação continuada na perspectiva da reflexão orientada

Fabrizio E. Alves (IC)^{1*}, Viviani A. de Lima (PQ)², Maria E. R. Marcondes(PQ)³
*fabrizio_ea@hotmail.com

^{1,2}Universidade Federal de Uberlândia – IQ, Av. João Naves de Ávila 212, Bloco 1D, Santa Mônica, Uberlândia/MG.

³Universidade de São Paulo, Av. Prof. Lineu Prestes 748 – Bloco 7 sup. – Cidade Universitária, São Paulo/SP.

Palavras-Chave: formação continuada, experimentação, reflexão orientada.

Resumo: Atividades experimentais são, geralmente, consideradas pelos professores de química como fundamentais no ensino. Entretanto, os professores utilizam abordagens tradicionais focada na comprovação de conceitos já ensinados e roteiros altamente estruturados, com baixa participação dos alunos. Considerando as limitações deste tipo de prática de laboratório e que os professores têm dificuldades de se distanciarem e avaliarem suas próprias atividades de forma crítica, estamos investigando como um processo de reflexão orientada pode levar os professores a refletir e avaliar suas práticas docentes. Para tal, foi realizada uma ação de formação continuada centrada na experimentação no ensino de química como recurso para promover a aprendizagem. Neste trabalho foram analisadas as reflexões de um professor sobre: o papel de atividades experimentais investigativas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o processo de formação vivenciado. Os resultados mostram que o processo de formação continuada na perspectiva da reflexão orientada favorece a autorregulação metacognitiva do professor.

INTRODUÇÃO

De modo geral, atividades experimentais são consideradas pelos professores de química como fundamentais no ensino de Química. Todavia, os professores fazem uso de abordagens tradicionais focadas na comprovação de conceitos já ensinados e em roteiros altamente estruturados, exigindo uma baixa participação dos alunos (Hodson, 2005).

Além disso, os professores precisariam ter em mente que as atividades de laboratório, sejam por demonstração, experiência direta ou relato de experimentos, não devem dispensar uma discussão conceitual. As atividades experimentais podem ser planejadas para desenvolver oportunidades de criação ou recriação do conhecimento por parte dos alunos (Lima, 2004). Para tanto, os professores precisam analisar suas concepções e suas ações frente ao ensino experimental para que percebam que uma atividade prática pode ir além da comprovação, ou seja, não envolver somente aspectos conceituais, mas atitudinais e afetivos.

Nesse contexto, o foco dos estudos sobre a experimentação nos últimos anos (Caamaño, 2005; Furió et al., 2005; Hodson, 2005, entre outros.) tem se voltando para uma abordagem construtivista, que enfatiza a participação do aluno no processo de construção do conhecimento por meio de práticas direcionadas para a resolução de problemas ou trabalhos investigativos. Tais pesquisas demonstram a necessidade da estruturação de interações dialógicas entre professor e alunos, bem como de práticas de laboratório, provocando uma reorientação das mesmas, no sentido de deixarem de ser meras ilustrações de conhecimentos já transmitidos para se tornarem atividades de investigação.

De acordo com Suart e Marcondes:

Não basta que os alunos apenas realizem o experimento; é necessário integrar a prática com discussão, análises dos dados obtidos e interpretação dos resultados, fazendo com que o aluno investigue o problema, ultrapassando a concepção da experimentação pela experimentação, ou seja, de utilizar esta estratégia como fio condutor para uma aula mais agradável ou estimulante, sem muitos aprofundamentos conceituais e com pouca ou nenhuma relação da teoria com a prática. Pelo contrário, as atividades precisam direcionar seus objetivos para o desenvolvimento conceitual e cognitivo dos alunos e permitir a eles evidenciar fenômenos e reconstruir suas ideias (Suart e Marcondes, 2008)

De modo geral, na sala de aula ou no laboratório, o professor, ao explicar determinado conceito, pode usar de um discurso que exigirá, dele e de seus alunos, um raciocínio com maior ou menor grau de elaboração. As elaborações mentais, por sua vez, podem envolver a mobilização de funções mentais de complexidade variável, ou seja, de níveis diferenciados, por exemplo, a evocação de uma definição pelos alunos, pelo professor, é considerada uma atividade mental de baixo nível de elaboração.

Souza (2008) aponta que as interações cognitivas podem apresentar diferentes níveis de complexidade, demandando um grau maior ou menor de abstração ou de estabelecimento de relações conceituais ou lógico-matemáticas com uma quantidade também variável de elementos. A mesma complexidade pode estar envolvida no ato de ensinar do professor.

Zoller (1993) tem contribuído para o ensino de Química, bem como, para o das ciências de modo geral, ao sugerir o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de Ordens mais altas (Higher Order Cognitive Skills – HOCS) em detrimento do desenvolvimento *apenas* das Habilidades Cognitivas de Ordens mais baixas (Lower Order Cognitive Skills - LOCS). Segundo o autor, as habilidades cognitivas de alta ordem (HOCS), abrangem as capacidades de formular questões, solucionar problemas (não exercícios) e tomar decisões, além do desenvolvimento de um sistema de pensamento crítico. Já as habilidades cognitivas de baixa ordem (LOCS) estariam vinculadas à aquisição de informações e uso de algoritmos (Zoller, 1993).

Entretanto, Zoller (2001) afirma que, apesar da defesa e da divulgação do processo de ensino-aprendizagem através de HOCS, as estratégias de ensino e os métodos de avaliação para esse fim ainda são prematuras e pouco difundidas. E, para que possam ser implementadas, há necessidade de adequarem-se as metodologias de ensino e de avaliação em todos os níveis de ensino.

Mas, os professores não conseguem se distanciar e avaliar suas próprias atividades de forma crítica. Desse modo, eles têm dificuldades em assumir outros modelos de ensino, alternativos ou inovadores. (Porlán e Rivero, 1998¹ *apud* Porlán, 2002).

Ainda, segundo Day² (1999 *apud* Peme-Aranega et al., 2008, p. 84), os professores apenas considerariam a possibilidade de mudanças em sua prática, caso os ajudassem a resolver as situações cotidianas em sala de aula, ou seja, os problemas reais de ensino e aprendizagem. Assim, de acordo com o autor, os cursos de formação deveriam ser concebidos como um processo "de crescimento" interno e

¹ PÓRLÁN, R. e RIVERO, A. El conocimiento de los profesores. Sevilla: Diada, 1998.

² DAY, Ch. Developing teachers, the challenges of lifelong learning. London: Falmer Press, 1999.

“desenvolvimento gradual”³ sobre o que os professores pensam e fazem em sala de aula.

Para que o professor elabore novas estratégias de ensino, a fim de obter resultados significativos junto a aprendizagem dos alunos, eles necessitam de um apoio diferenciado, que vai além do aspecto conceitual e pedagógico dos processos formativos.

Segundo Santos (2009):

... os modelos de formação de professores estão mais voltados para a dimensão pedagógica do professor do que sobre a sua cultura profissional. Esse enfoque não leva em consideração de que a perpetuação de práticas e concepções sobre o ensino, estão mais relacionadas à cultura que o docente compartilha do que com o nível de conhecimento que possui (Santos, p.12, 2009).

Ainda, há outro aspecto relevante, apontado por Freitas e Villani (2002), sobre os cursos de formação:

...uma questão ainda presente nos cursos de capacitação diz respeito aos descompassos que se interpõem entre o ‘especialista’ e os professores, no que se refere ao que é ‘apresentado’ pelo primeiro, por meio de suas propostas inovadoras, e o que é, de fato, ‘desejado’ pelos professores. Ou seja, via de regra, o que se verifica é que se, por um lado, a priorização da fundamentação teórica e de uma mudança de paradigma é concebida como condição *sine qua non* para o desenvolvimento dos professores, por outro lado, ela é sentida como uma imposição que não satisfaz as necessidades mais imediatas de encontrar soluções práticas para os problemas enfrentados no cotidiano escolar.

Nesse contexto, pode-se perceber a necessidade de se desenvolverem cursos de formação continuada a professores que favoreçam momentos de reflexão, mas, que tenham relação com a sua ação docente, ou seja, que tragam para discussão o contexto da sala de aula.

Entretanto, Zeichner (1992) aponta que o ensino reflexivo não pode ser encarado como uma operação mecânica onde o modelo fabricado é consumido pelo professor, reduzindo sua complexidade em uma lógica causal, como se para chegar em ‘X’ o professor deverá fazer ‘Y’, considerando a ação docente como a lógica estímulo-resposta, e ainda afirma que:

Muito do ensino está enraizado em quem nós somos e como nós percebemos o mundo (...) Então, voltamos nossa atenção às crenças e entendimentos dos professores, e como entender a relação entre esses e suas práticas, atuais ou prováveis (Zeichner, 1992⁴ *apud*. Monteiro, 2002, p. 119).

A pesquisa realizada por Peme-Aranega et al. (2009) mostra uma linha de investigação, desde 1993, que busca elaborar uma “teoria substantiva”⁵. Essa teoria baseia-se no desenvolvimento de metodologias para estudar as concepções epistemológicas e didáticas, explícitas e implícitas dos professores de Ciências em formação e em exercício, a fim de melhorar a relação teoria-prática a partir de um

³ Grifo do autor.

⁴ ZEICHNER, K. M. El maestro como profesional reflexive. *Cuadernos de Pedagogia*, n. 220, p. 44-49, 1992.

⁵ Grifo do autor.

processo de reflexão orientada (PRO). A metodologia empregada no PRO busca analisar o que o professor "diz" e o que ele "faz", e no caso, o quanto poderá incidir na prática discursiva do professor, em seu desenvolvimento profissional, nos obstáculos para sua evolução e na explicitação de suas necessidades formativas. As atividades seguem uma orientação sistemática, sob a supervisão de um pesquisador (ou tutor), na qual o professor seria levado a refletir sobre os aspectos vinculados as suas atividades e a sua personalidade.

Já o trabalho realizado por Copello e Sanmartí (2001), os cursos de formação devem estimular o processo de autorregulação metacognitiva dos professores a cerca da reflexão, compreensão e supervisão do que pensam e fazem. Desse modo, conhecendo de fato os problemas do ensino e da aprendizagem, os docentes podem produzir materiais e propostas didáticas, colocando-as em prática, e posteriormente avaliando-as, assim como a aprendizagem dos estudantes.

Todavia, para que os professores possam analisar suas ações em salas de aulas, algumas pesquisas defendem a presença de um mediador no processo de reflexão.

"É fundamental que essa reflexão seja feita coletivamente, pois se o professor fica isolado ele acaba vendo os problemas como só seus, sem qualquer relação com os dos outros professores ou com sistemas educacionais e a estrutura escolar. Assim, ele fica completamente esgotado e com a atenção voltada apenas para os seus fracassos individuais. Não é difícil perceber que nessas circunstâncias, o professor acaba por ficar com a sua auto-estima muito baixa, sentindo-se desvalorizado profissionalmente e bastante desmotivado". (LELLIS, 2003, p.28)

"É conveniente, também que sejam criadas e mantidas oportunidade para que os professores possam coletivamente refletir sobre as suas práticas. Tais oportunidades devem ser mediadas por um professor mais fundamentado teoricamente...". (LIMA, 2004, p. 164)

Assim, tendo em vista os pressupostos teóricos apresentados, está se desenvolvendo uma pesquisa cujo foco é o de analisar as contribuições de um processo de reflexão orientada na prática docente, tendo como ponto de partida o ensino experimental e os roteiros elaborados pelos professores em suas aulas práticas. Nesse processo de formação continuada, os professores poderiam elaborar ou reelaborar atividades experimentais, dando ênfase à construção do conhecimento, por meio de atividades práticas direcionadas para a resolução de problemas ou trabalhos investigativos. Para tanto, foram realizadas discussões em conjunto com o pesquisador, na perspectiva da reflexão orientada.

A investigação foi realizada com professores de Química de algumas escolas do Ensino Médio em Uberlândia, Minas Gerais, através de encontros individuais nas escolas e coletivos na universidade. Nesses encontros os professores avaliaram suas práticas docentes, analisando seus próprios planejamentos de aulas experimentais e os de seus colegas. Foram comparados modelos de atividades experimentais baseadas na investigação e modelos tradicionais, foram feitos exercícios de elaboração de questões que ajudassem os alunos a responder o problema proposto, e que envolvessem habilidades cognitivas de ordens mais altas (Zoller, 2007). Os professores reelaboravam seus planos de aula, considerando a perspectiva de atividades investigativas. Esses planos eram discutidos pelo grupo e modificados, ou não, de acordo com sugestões apresentadas.

Neste trabalho analisam-se as reflexões de um professor, sob dois eixos: o papel de atividades experimentais investigativas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o processo de formação vivenciado.

METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa empregada neste trabalho foi do tipo qualitativa, por pretender investigar a percepção dos professores sobre a importância do uso de atividades experimentais investigativas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos e para sua maior participação no processo de aprendizagem. Para tanto, foram analisadas as concepções manifestadas no início e durante o processo de formação continuada, bem como as reflexões e os conflitos gerados a partir da análise de certos referenciais teóricos e das atividades praticadas por eles em suas aulas, em relação ao ensino experimental com foco no desenvolvimento de habilidades cognitivas. A investigação foi realizada por meio de encontros individuais nas escolas e coletivos na universidade entre a pesquisadora e os professores. Pode-se destacar alguns dos objetivos dos encontros: (i) identificar as tendências epistemológicas sobre a experimentação que estariam influenciando sua prática docente; (ii) trocar experiências vivenciadas em suas salas de aula, tendo em vista as atividades propostas e desenvolvidas nas discussões junto com a pesquisadora; (iii) analisar e discutir os roteiros elaborados por eles, no que se refere à “formação de conceitos”, “desenvolvimento de raciocínio” e não somente a verificação de teorias já lecionadas.

Assim, por meio da experimentação, procurou-se criar situações para que o professor refletisse e avaliasse sua prática docente. Roteiros utilizados pelo professor foram usados como ferramenta para a aplicação da metodologia proposta no processo de formação, na perspectiva da reflexão orientada.

Os instrumentos de coleta de dados analisados neste trabalho foram: as transcrições da vídeo-gravação dos encontros coletivos e das duas entrevistas semi-estruturadas, a primeira realizada ao final dos encontros coletivos e individuais, no final do ano letivo de 2010, e a segunda, após um ano do processo formativo, a fim de verificar se os professores incorporaram ou não algumas das ideias apresentadas e discutidas nos encontros em sua prática docente.

O roteiro das entrevistas buscava verificar o que os professores consideraram significativo ou não dentre as atividades e discussões realizadas durante o processo formativo; do que havia sido apresentado e discutido, o que eles aceitaram ou rejeitaram; o que incorporaram em sua prática docente; se dentre os assuntos abordados, havia algum que eles ainda não se sentiam confortáveis e seguros para aplicar em suas aulas e precisariam saber mais sobre; e a participação e desempenho dos alunos frente às atividades experimentais propostas e discutidas nos encontros.

Entretanto, na segunda entrevista, foram acrescentadas ao roteiro duas perguntas com o intuito de instigar o professor a pensar no processo formativo, ou seja, relembrar as atividades e discussões realizadas, para isso utilizou-se como pretexto a possibilidade de reproduzir o referido processo para outros professores, assim quais sugestões eles teriam para as atividades desenvolvidas (manter, excluir, incluir, aprofundar, trocar). Também foi pedido para o professor avaliar o processo de formação docente, vivenciado no ano anterior.

Com base nesses dados, um mapa cognitivo foi construído considerando as percepções de um professor, P8, sobre: as atividades experimentais, as habilidades

cognitivas, os encontros coletivos e o papel do pesquisador no processo de formação continuada.

RESULTADOS DA VIVÊNCIA DO PROFESSOR NO PROCESSO FORMATIVO

Em relação ao que P8 considerou como significativo no processo de formação, as respostas convergem para dois aspectos: um relacionado aos alunos, outro ao próprio professor. Para os alunos, destaca-se o interesse e a participação intelectual dos mesmos nas aulas, devido ao envolvimento do professor na elaboração destas e de questões, tendo em vista as discussões sobre as habilidades cognitivas. De acordo com o professor, a mudança trouxe benefícios para a disciplina e a aceitação das aulas de química. Já em relação ao professor, ele reflete sobre o processo de ensino, da transmissão para a mediação, empregado em sua sala de aula.

“ ... um dos fatos marcantes, além dos conteúdos, foi o interesse do aluno pela aula, raramente eu tinha rejeição pela aula...foi um ano que eu trabalhei tranquila, sem problema de disciplina, bem melhor que os anos anteriores...devido às aulas, que permitiam o aluno a falar, a discutir, a questionar, ele realmente participava da aula.... eu não era um mediador, eu era uma pessoa que transmitia que passava o conteúdo simplesmente.

“A elaboração da aula tendo em vista as habilidades cognitivas...antes não havia aquela preocupação de elaborar uma aula...que nível cognitivo estaria aquela pergunta e que resposta eu teria do aluno.”

Desse modo, pode-se perceber que o professor conseguiu, através do processo formativo vivenciado, analisar as suas ações na sala de aula e buscar alternativas para modificá-las. De acordo com Peme-Aranega et al. (2009), a metodologia empregada no PRO auxilia o professor na análise do que “diz” e o que “faz”, podendo incidir na prática discursiva do mesmo e nos obstáculos para sua evolução.

Sobre o que o professor aceitou e faz parte da sua prática docente, destacam-se: a busca de conhecimento para sentir-se seguro ao ministrar alguns conceitos específicos; o envolvimento dele e dos demais professores na elaboração e na análise dos roteiros; e a mudança de postura diante do processo de ensino aprendizagem.

“Tudo (sobre as discussões)...só tenho medo se eu vou conseguir, seguir só...[sem orientação da PQ]... talvez agora eu tenha uma visão, lógico, melhor do que eu tinha antes, mas o primeiro ano eu sei conduzir perfeitamente ...será que eu vou conseguir conduzi-los no segundo?... como eu conheci no primeiro, conhecendo a parte da história da ciência...porque você (PQ) me dava muitos artigos para ler ...me forçava...e eu desejava buscar mais para ler...”

... Muito positiva (as discussões), porque até então não havia, eram simplesmente aulas dadas sem avaliação, sem análise da aprendizagem, era aula por aula, e agora não, há essa preocupação, principalmente no laboratório, quando se prepara o roteiro do laboratório. As perguntas têm como base a investigação.”

Pode-se considerar que os resultados obtidos frente à aceitação e à efetivação das discussões na prática docente foram significativos, talvez porque a pesquisadora levou o professor a refletir, intencionalmente sobre sua prática. E ele pode reconhecer

tais implicações em sua sala de aula, devido ao suporte dado pela teoria (Pimenta, 2002).

Apesar de o professor afirmar ter aceitado e colocado em prática as atividades propostas no processo formativo, o professor manifestou-se sobre sua insegurança para abordar conceitos específicos. Todavia, ele próprio reconhece a importância e a necessidade de organizar os conteúdos, para que possa obter resultados significativos na aprendizagem dos seus alunos.

P8: ... me deixa insegura é a condução do assunto, porque tem muito assunto que a gente sabe, mas ele precisa ser organizado, caso contrário o aluno não vai organizar a ideia dele, e acho, que foi isso que fez ele construir tudo o que ele construiu, porque foi sendo conduzido de uma forma bem organizada...

PQ: ...você tinha essa organização antes?

P8: ...Eu pensava que estava organizado, mas ao mesmo tempo não, porque eu pensava que seguir um livro didático é organizado, e agora pra mim não é..."

...modelos atômicos...é um ponto de dúvida, como abordar... ainda eu não consegui colocar, organizar para eu poder passar para os meninos (alunos)."

Observa-se que o professor conseguiu identificar e analisar as suas dificuldades, sejam elas conceituais ou pedagógicas, talvez porque ele teve a oportunidade de discutir os problemas vivenciados em sua sala de aula, não apresentando resistência às mudanças apresentadas no processo formativo (Day, 1999 *apud* Peme-Aranega et al., 2008, p. 84).

Já, sobre o processo formativo em si, pode-se perceber a satisfação de P8 para as atividades e discussões realizadas, destacando-se: a valorização do trabalho coletivo; a dificuldade na elaboração e na análise dos roteiros para o desenvolvimento das habilidades cognitivas.

"...seria ótimo para os demais colocarem em prática, ótimas as reuniões com mais professores, porque assim seriam mais ideias abordadas, a participação de mais escolas... estaria mais unido, mais ligado uns com os outros, teria condições de desenvolver grandes trabalhos juntos..."

...me marcou e que eu me lembro bem, foram às habilidades, a elaboração dos roteiros, que era difícil de elaborar.

PQ: Porque era difícil?

P8: ...eu não sabia como aplicar uma atividade prática, não tinha visão do que era uma atividade prática, era realizar por realizar, por cumprir aquilo que estava ali, sem ter nenhuma discussão, nem nada, aí então a gente vê que o principal dela é a discussão.

PQ: E essa discussão gerava o que?

P8: Gerava a construção de conceitos, eu não precisava ficar passando conceito no quadro, surgiam questionamentos de outros assuntos que o aluno ia deixando fluir... de assuntos não abordados...o aluno dentro daquela atividade conseguia ir além daquele assunto que a gente estava tratando."

Todavia, P8 reconhece a importância desse tipo de abordagem devido aos resultados positivos obtidos junto aos alunos, ou seja, na aprendizagem deles, num processo de construção de conhecimento e não apenas de memorização. Desse modo, P8 percebe que não basta apenas realizar o experimento, é necessário analisar e interpretar os resultados obtidos a fim de direcionar o desenvolvimento conceitual e cognitivo dos alunos (Suart e Marcondes, 2008).

Também, em relação à avaliação do processo de formação continuada vivenciado, o professor aponta a necessidade da busca de conhecimento e a participação ativa dos alunos.

“P8: Nossa muito positivo.

PQ: Positivo em que aspecto?

P8: Porque você busca adquirir mais conhecimento, não fica parado, ao elaborar um roteiro, se depara com um assunto que não recorda ou não está bem aprofundado naquilo, então você vai recorrer a outras fontes bibliográficas. A execução dos questionamentos dos alunos vai além do que você espera, às vezes você coloca ali no roteiro uma pergunta pensando em uma resposta e ele (aluno) vai colocar outra...”

As reflexões sobre o respectivo processo de formação docente, também podem ser confirmadas a partir das respostas dadas pelo professor, quando a pesquisadora pede para ele fazer uma comparação com os demais cursos de formação continuada anteriores.

“P8: ...totalmente, porque antes dava vontade de largar tudo e nem dar mais aula.

PQ: Por quê?

P8: Por que dizia que a gente estava no caminho errado, mas nunca mostrava o caminho certo, e agora foi o contrário, não falou que a gente estava no caminho errado, mas mostrou o caminho que a gente deveria seguir, pra gente mesmo ir descobrindo os pontos positivos desse caminho e como se diz, seguindo reto, antes você ia para um lado, para o outro, daqui e dali, buscava e não encontrava aquilo que satisfazia você e o aluno... Agora, basicamente não foi passado nada, como devia ser feito, ou comentado se estava certo ou errado, mas ao mesmo tempo, a gente foi adquirindo o conhecimento sem perceber, eu achei isso muito positivo. Seria muito bom continuar, porque na verdade você (PQ) apontou a luz até onde a gente tinha que chegar, mas o caminho foi traçado por quem, por nós mesmos, aqueles que quiseram chegar até o final chegaram, aqueles que não quiseram, largaram...”

Pode-se observar que o professor conseguiu perceber suas potencialidades e não o seu fracasso profissional, que o trabalho coletivo favoreceu a troca de experiências entre seus pares e com a pesquisadora, resultando numa aprendizagem significativa para os alunos. Desse modo, o professor teve a oportunidade experimentar novas situações de ensino, dentro e a partir do seu próprio contexto escolar. De acordo com Lellis (2003), quando o professor fica isolado, acaba trazendo para si os problemas de sala de aula, como sendo algo só seu, sem qualquer relação com os outros professores ou com sistemas educacionais e a estrutura escolar. Nessa circunstância, o professor acaba ficando com uma auto-estima muito baixa, sentindo-se desvalorizado profissionalmente e bastante desmotivado.

A PERCEPÇÃO DO PROFESSOR SOBRE AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A análise das reflexões de P8, como já mencionado, foi organizada sob dois eixos: o papel de atividades experimentais investigativas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o processo de formação vivenciado. Assim, o mapa cognitivo construído levou em consideração as percepções de P8 sobre: as atividades experimentais, as habilidades cognitivas, os encontros coletivos e o papel do pesquisador no processo de formação continuada. A figura 1 mostra o mapa cognitivo de P8 para o eixo das atividades experimentais e a figura 2 mostra o mapa cognitivo de P8 para o eixo do processo de formação.

Analisando-se a figura 1, observa-se que o professor reconhece os diferentes tipos de atividades experimentais, mas que dependendo da condução do professor poderá favorecer ou não o processo de construção do conhecimento do aluno. Tal condução está diretamente ligada à elaboração do roteiro, já que poderá ou não desenvolver habilidades cognitivas. P8 tanto reconhece que afirma: “...eu não sabia como aplicar uma atividade prática, não tinha visão do que era uma atividade prática, era realizar por realizar, por cumprir aquilo que estava ali, sem ter nenhuma discussão...” e ainda que não levava em consideração o desenvolvimento cognitivo dos alunos ao elaborar e ministrar suas aulas: “...antes não havia aquela preocupação de elaborar uma aula...que nível cognitivo estaria aquela pergunta e que resposta eu teria do aluno.”

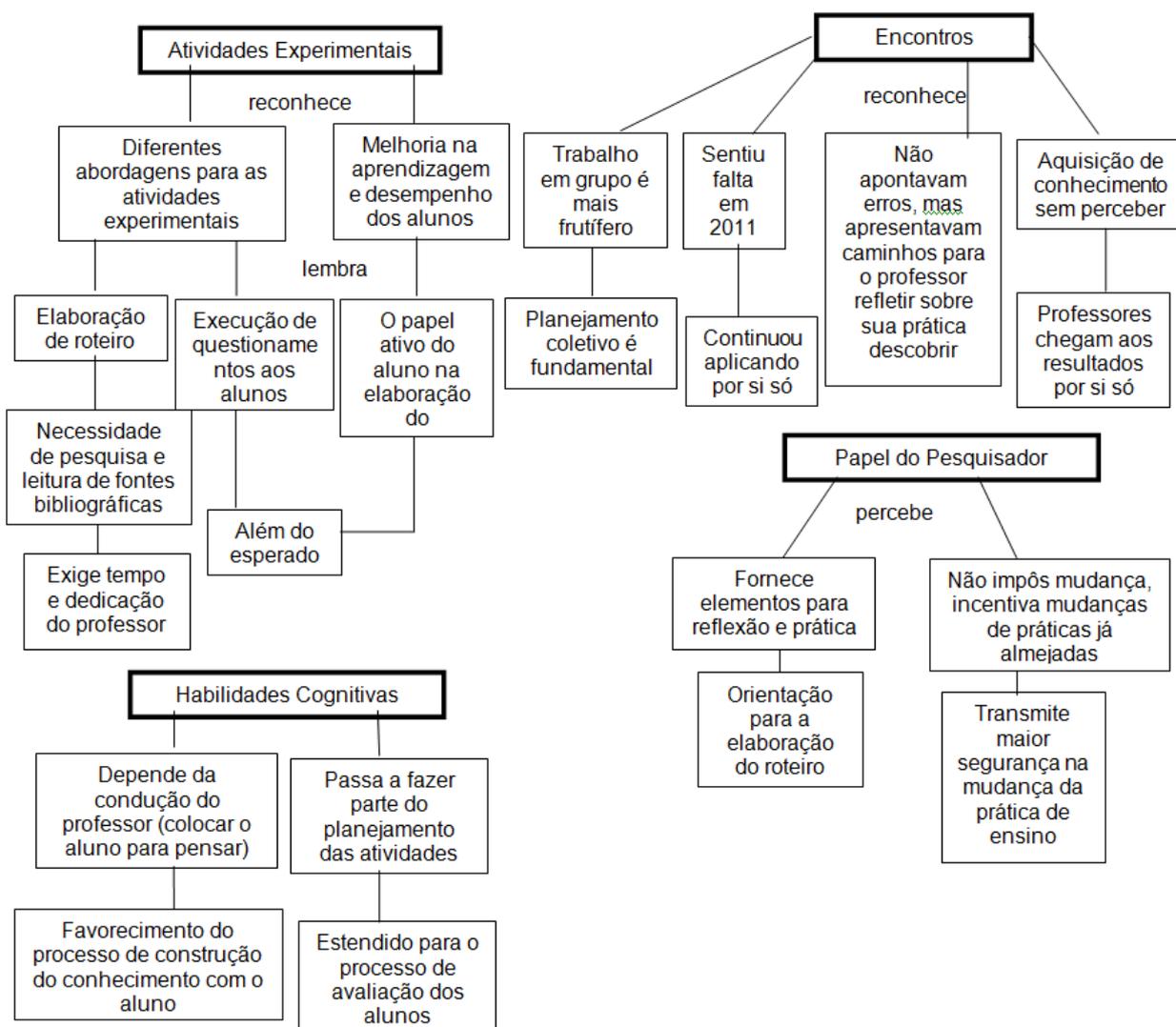


Figura 1: Mapa cognitivo de P8 – eixo atividades experimentais

Figura 2: Mapa cognitivo de P8 – eixo processo de formação

Parece ocorrer a internalização de ideias sobre o desenvolvimento de habilidades cognitivas, pois essas passam a fazer parte de sua prática docente, sendo empregadas não só na elaboração das atividades experimentais, mas também no processo de avaliação dos alunos.

Os resultados obtidos, vão ao encontro das ideias propostas por Copello e Sanmartí (2001), pois estimulando o processo de autorregulação metacognitiva dos professores, eles poderão produzir materiais e propostas didáticas, colocando-as em prática, e posteriormente avaliando-as, assim como a aprendizagem dos estudantes.

Já, fazendo uma análise da figura 2, o professor reconhece e valida o trabalho coletivo em favorecimento de seu desenvolvimento profissional, e que tal desenvolvimento reflete diretamente na aprendizagem dos alunos.

Para Zeichner (1992), o ensino está enraizado nos professores, como eles realmente são, ou como percebem o mundo. Portanto, cada professor traz consigo suas crenças e seus conhecimentos, adquiridos durante suas vivências, acadêmica e profissional. Porém, o ensino reflexivo, ou a prática reflexiva, não pode ser oferecido ou desenvolvido, como se fosse uma operação mecânica como se o professor fosse um consumidor do processo formativo.

Outro aspecto, presente na figura 2, diz respeito à aquisição do conhecimento do professor e a maneira como isso foi ocorrendo: “...(PQ) *não falou que a gente estava no caminho errado, mas mostrou o caminho que a gente deveria seguir, pra gente mesmo ir descobrindo os pontos positivos...*”, desse modo, P8 reconhece sua potencialidade, mas precisava de uma orientação para que, refletindo sobre sua prática docente, pudesse exercitar novas situações de ensino que favorecessem a aprendizagem de seus alunos. E, segundo P8, os processos de formação continuada vivenciados não supriam essas expectativas

De acordo com Zoller (2001), as estratégias de ensino e os métodos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem por meio de HOCS, são incipientes e pouco difundidas, porém P8 ao experimentar algumas delas, começa a fazer inferências sobre a possibilidade de aplicação, bem como analisar sua prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se inferir que o processo de formação continuada na perspectiva da reflexão orientada (PRO) favorece a autorregulação metacognitiva dos professores. E dentro desse contexto, os professores podem produzir, e colocar em prática, materiais e propostas didáticas, e também analisá-las, percebendo que as mesmas podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes.

Os aspectos metodológicos deste processo de formação podem ter contribuído para que P8 tenha aceito as atividades desenvolvidas pois não ocorreram “descompassos”⁶ no processo formativo, uma vez que a pesquisadora não priorizou a apresentação de propostas prontas de ensino, mas tentou trabalhar com o que é “desejado”⁷ pelo professor. De acordo com Freitas e Villani (2002), os professores buscam nos cursos de capacitação soluções imediatas para seus problemas de sala de aula e não uma fundamentação teórica que não satisfaz as suas necessidades escolares.

Outro aspecto relevante sobre a proposta metodológica via PRO, é que o próprio professor reconheceu importância da metodologia empregada nos encontros e, conseguiu perceber que é um profissional dotado de competências. Talvez, pelo isolamento imposto pelo próprio sistema de ensino, P8 não colocava em prática seus conhecimentos, mas ao ser estimulado pela pesquisadora e por seus pares

⁶ Grifo nosso

⁷ Grifo nosso

desenvolveu atividades experimentais que influenciaram no seu processo de ensino aprendizagem.

Assim, sugere-se a aplicação e ampliação desse tipo de formação continuada na perspectiva da reflexão orientada, para que os professores além de refletirem, possam se sentir seguros frente à possibilidade de mudança em sua prática. A proposta é que os professores passem a atuar como atores principais nos processos de formação profissional, buscando soluções para suas situações reais de ensino e não como atores coajuvantes, que poderão ou não aplicar as ideias a eles apresentadas - inovações metodológicas ou curriculares - durante o processo de formação em suas salas de aula.

Pode-se observar, um efetivo envolvimento de P8 nas atividades propostas durante o processo de formação continuada, talvez porque o tema - atividades experimentais - proposto como foco de estudo, tenha ido ao encontro de seus interesses, como foi constatado neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAAMAÑO, A. Trabajos prácticos investigativos em química em relación com el modelo atômico-molecular de la materia, planificados mediante um diálogo estruturado entre profesor y estudiantes. **Educación Química**, México, v.16, n.1, p. 10-19, 2005.

COPELLO, M. I.; SANMARTÍ, N. Fundamentos de um modelo de formación permanente Del profesorado de ciências centrado em la reflexión dialógica sobew lãs concepciones y las prácticas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.19, n.2, p. 269-283, 2001.

FURIÓ, C.; VÁLDES, P.; GONZÁLES de la BARRERA, L. G. Transformación de lãs prácticas de laboratório de química em actividades de resolución de problemas de interes profesional. **Educación Química**, México, v.16, n. 1, p. 20-29, 2005.

HODSON, D. Teaching and Learning Chemistry in the Laboratory: A Critical Look at the Research. **Educación Química**, México, v.16, n.1, p. 30-38, 2005.

LELLIS, L.O. **Um estudo das mudanças relatadas por professores de Ciências a partir de uma ação de formação continuada**. 2003. 135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Química) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

LIMA, V. A. **Atividades Experimentais no Ensino Médio – Reflexão de um Grupo de Professores a partir do Tema Eletroquímica**. 2004. 197f. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Química) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.*

MONTEIRO, S. B. Epistemologia da Prática: o professor reflexivo e a pesquisa colaborativa. In: Pimenta, S. G. e Ghedin, E. (Org.). **Professor Reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito**. 1ª Ed. São Paulo: Cortez, 2002, p.111-127.

PEME-ARANEGA, C.; MELLADO, V; LONGHI, A. L. De; MORENO, A.; RUIZ, C. La interacción entre concepciones y la práctica de uma profesora de Física de nivel secundario: Estudio longitudinal de desarrollo profesional basado em el proceso de reflexión orientada colaborativa. **Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciencias**,

Barcelona, v.8, n.1, 2009. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PEME-ARANEGA, C.; MELLADO, V; LONGHI, A. L. De; MORENO, A.; RUIZ, C. El proceso de reflexión orientado como una estrategia de investigación y formación: estudio longitudinal de caso. **Tecné, Episteme y Didaxis**, Bogotá, n.24, 2008. Disponível em:<<http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED/issue/archive>>. Acesso em: 10 de julho de 2012.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: Pimenta, S. G. e Ghedin, E. (Org.). **Professor Reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito**. 1ª Ed. São Paulo: Cortez, 2002, p.17-52.

PÓRLAN, R. La Formación del profesorado en un contexto constructivista. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.7, n.3, p.271-281, 2002.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores – I: teoría, métodos e instrumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.15, n. 2, p. 155-171, 1997.

SANTOS, J. B. **Colaboração mediada como ferramenta na reestruturação do sistema de crenças pedagógicas sobre ensino e aprendizagem do professor de química**. 2009. 192f. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Química)* Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOUZA, F. L.. **Interações Verbais e Cognitivas: Uma análise de aulas contextualizadas de Química**. 2008. 145 f. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Química)* Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SUART, R. C. e MARCONDES, M. E. R. *As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa*. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008.

ZOLLER, U.. Alternative assessment as (critical) means of facilitating HOCS-promoting teaching and learning in chemistry education. **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, v.2, n.1, p. 9-17, 2001.

ZOLLER, U.. Are Lecture and Learning Compatible? **Journal of Chemical Education**, v. 70, n. 3, p.195-197, march 1993.