

Concepções de professores universitários sobre o papel do ensino experimental no curso de graduação em Química

Viviani A. de Lima (PQ)*, Rejane Maria Ghisolfi da Silva (PQ), Maria Eunice R. Marcondes (PQ), Daniela M. Arantes (IC), Leandra C. Toledo (IC), Neide C. dos Santos (IC), Paula C. C. Safatle (IC), Roberto J. da Cruz (IC).
*viviani@iqfu.ufu.br

Instituto de Química – Universidade Federal de Uberlândia

Palavras Chave: *professores universitários, experimentação.*

Introdução

De modo geral, as pesquisas sobre a experimentação no ensino de Ciências, podendo ser expandidas para o ensino de Química^{6-8,10,13,14}, apresentam as dificuldades e os problemas encontrados pelos professores de química do ensino médio, na realização de atividades práticas.

Dentre as dificuldades e os problemas apresentados pelos professores, podemos citar: a falta de condições para executar experimentos, desde aspectos físicos (laboratório) até materiais (reagentes e vidrarias); o uso de metodologias indutivistas; a realização de experimentos como um receituário; a falta da inter-relação entre os conteúdos abordados nas aulas teóricas e práticas.

Pode-se verificar que as dificuldades e os problemas descritos anteriormente referem-se aos aspectos materiais e metodológicos, porém, poucos estudos relatam as dificuldades na formação do professor para a elaboração, o desenvolvimento e a aplicação das atividades experimentais.

Na pesquisa com professores em formação, realizada por Garcia Barros⁴, pode-se destacar as seguintes dificuldades concretas: o número excessivo de alunos, a falta de material de campo e laboratório, a falta de formação docente e a escassez de bibliografia específica e atualizada. Mas esses professores também apontam outras dificuldades de caráter técnico, como: o horário específico para realização das atividades práticas, a falta de tempo, a falta de professor de apoio (técnico) e a maior coordenação do professorado. Pode-se inferir que a falta de coordenação do professorado apontada possa corresponder às dificuldades encontradas por eles na sua própria formação docente, que vão desde identificar o papel da experimentação no ensino de Química, até a reprodução das práticas executadas sem reflexão.

Segundo Zanon¹⁴, “*muitas dificuldades relativas ao ensino experimental devem-se à maneira irreflexiva com que os elaboradores de planos de estudo e os professores fazem uso do trabalho prático*”.

Além disso, Hodson⁸, aponta que “*o ensino experimental é sobreutilizado e infrautilizado*”. Segundo o autor, “*sobreutilizado*” significa que as atividades experimentais são realizadas como algo corriqueiro e não como algo extraordinário, ou seja, não trazem contribuição para o processo de

aprendizagem, e “*infrautilizado*” no sentido de não fazer uso do potencial da própria prática, apresentando um caráter educativo irreal.

Muitas vezes, os alunos realizam atividades experimentais no laboratório para saírem do ambiente formal de sala de aula, manipulando equipamentos sem nenhum objetivo concreto dentro do contexto da própria aula. O professor de sala de aula (teoria) e o de laboratório (prática) são diferentes. Além disso, algumas vezes o que está sendo explicado em sala não é o que está sendo executado no laboratório. Assim, as atividades experimentais realizadas pelos alunos não trazem significados para o processo de ensino-aprendizagem.

Na pesquisa realizada por Montes e Rockley¹¹ com professores, verificou-se que, de modo geral, os experimentos empregados apresentam uma abordagem de verificação e raramente são de caráter investigativo, ou seja, baseados em questionamentos, quer em nível universitário, quer em escolas secundárias.

Assim, se o papel do ensino experimental não for discutido seja no ensino médio ou no ensino superior, a experimentação poderá tornar-se infrutífera, sendo apenas a “*experimentação pela experimentação*” como afirma Zanon¹⁴, ou seja, o fazer pelo fazer.

A partir destas considerações, definimos esta pesquisa que teve como objetivo verificar e analisar as concepções de professores universitários sobre o papel do ensino experimental no curso de graduação em Química de uma universidade pública, através de um questionário com questões abertas e semi-estruturadas¹⁰. Esse instrumento de pesquisa foi dividido em duas partes: a primeira com intuito de saber informações gerais quanto à formação docente, correspondendo a graduação, bem como o período ocorrido da mesma e a sua experiência profissional, no ensino médio enfatizando a época em que essa atividade foi realizada e no ensino superior, vinculada ao tempo de exercício do magistério. A identificação da época da formação acadêmica, o período e o tempo de exercício no magistério, foram necessários para traçar um perfil desses professores universitários, comparando tais informações com as diretrizes curriculares ou as reformas educacionais vigentes. A segunda parte das questões buscou verificar as concepções dos professores universitários sobre o

ensino experimental; a finalidade / empregabilidade das atividades experimentais ou não em suas aulas.

A população alvo envolvida na pesquisa foi de 31 professores universitários, do curso de graduação em Química, de uma universidade pública. Dentre os sujeitos da pesquisa, somente 22 professores (71%) responderam o referido questionário mencionado anteriormente.

Resultados e Discussão

As concepções sobre o ensino experimental dos professores universitários do curso de graduação em Química foram adquiridas a partir da questão: “Na sua opinião, para que servem as atividades de laboratório no ensino?” Analisando os resultados, foi possível agrupar as respostas em três justificativas quanto a aplicabilidade das atividades práticas: em relação ao aluno, às aulas e ao ensino, como mostra a tabela 1.

Tabela 1. Concepções sobre o Ensino Experimental

Em relação	as atividades experimentais servem para:	nº. de professores
às aulas	Ampliar, efetivar, aprimorar, comprovar, completar, ilustrar, fundamentar, fixar, observar os conteúdos teóricos ou os fenômenos aplicados	13
	Manipular vidraria, reagentes, equipamentos e aprender técnicas e normas de segurança	06
	Ajudar na visualização e no entendimento	02
	Concretizar os conceitos abstratos	01
	Desenvolver o conceito de pesquisa científica dos alunos	01
ao aluno	Desenvolver habilidades (observação, questionamentos, hipóteses)	03
	Ter iniciativa própria no laboratório	01
	Compreender os fenômenos abordados em sala de aula	01
	Habilitar para o trabalho com substâncias químicas (formação profissional)	01
	Absorver o conhecimento teórico de forma mais objetiva, fazer a ligação entre a teoria e a prática	02
	Treinar a obtenção e o tratamento dos resultados	01
ao	Estimular o conhecimento	01

ensino	Resolver problemas da sociedade	01
	Motivar o trabalho em grupo	01
	Apoiar o como fazer (processo de aprendizagem)	01
	Introduzir novos conceitos	01
	Instrumentalizar a aprendizagem prática	01

Além disso, dois professores acrescentaram opiniões que não foram enquadradas na tabela acima. Um dos professores relacionou o momento de realização das atividades com o papel que essas irão assumir, sendo distintos entre si: “*depende se as aulas são dadas em paralelo à teoria atuam como complementação; após a teoria como complementação e fixação; antes da teoria: como introdução ou iniciação do tema*”. Outro professor relatou que as atividades práticas servem para “*reforçar conceitos dados na teoria ou desenvolver a teoria a partir do resultado experimental*”.

Analisando os resultados obtidos sobre o papel das atividades práticas para as aulas, pode-se verificar que os professores universitários, de modo geral, apresentam algumas concepções semelhantes às aquelas apresentadas pelos professores do ensino médio, principalmente no que diz respeito a teoria e a prática¹⁰.

Parece que há uma predominância quanto a visão empírico-indutivista sobre a experimentação, o que pode causar obstáculos no processo de ensino aprendizagem dos alunos (graduandos), pois os professores poderão repassar tal visão sem nenhuma reflexão sobre a mesma¹⁵.

A experimentação não deve ser concebida com mera manipulação, ou seja, atividade prática desenvolvida pelos alunos e sim como uma atividade de caráter cognitivo¹¹. A manipulação por si só, não garante a aprendizagem, faz-se necessário a articulação da teoria com a prática, de maneira conjunta e não apenas no sentido da prática “ampliar, efetivar, aprimorar, comprovar, completar, ilustrar, fundamentar, fixar, observar” a teoria como mostra na tabela 1.

De acordo com o papel empregado, de modo geral, o objetivo das atividades experimentais vai muito além do que comprovar a teoria ou vice-versa. Elas podem servir como ferramenta no processo de construção dos conhecimentos químicos, mas para isso deve-se considerar que não basta apenas executar as atividades e sim refletir sobre o que está sendo realizado ou proposto.

Poucos professores fizeram menção de que as atividades práticas para o ensino de Química podem ser um instrumento para a construção do conhecimento, conforme mostra a tabela 1. Apenas dois professores apontam para essa característica

da experimentação dentro do processo de ensino aprendizagem. Um deles relatou que as atividades experimentais servem para *“reforçar conceitos dados na teoria ou desenvolver a teoria a partir do resultado experimental”*. Essa idéia de que a atividade prática reforça a teoria, também foi apontada pelos outros professores; entretanto, esse professor leva em conta outra concepção: a de que os resultados dos experimentos podem desenvolver a teoria. Pode-se pressupor que os experimentos para esse professor possam fazer parte do processo de construção do conhecimento, servindo como um instrumento, e não apenas “o fazer pelo fazer”.

Já outro professor apontou que irá depender do contexto a qual no aula teórica e a prática estão sendo desenvolvidas, pois: *“... se as aulas são dadas em paralelo à teoria, atuam como complementação; após a teoria como complementação e fixação; antes da teoria: como introdução ou iniciação do tema”*. Nessa perspectiva, pode-se inferir que para esse professor se faz necessário a busca da integração entre a teoria e a prática, não sendo vistas como atividades distintas entre si. Essa distinção passa a ficar mais acentuada na própria universidade quando as aulas de teoria e de prática são ministradas por professores diferentes, e às vezes o que o está sendo dado na aula teórica, não é o que está sendo visto no laboratório, devido à falta de articulação entre as ementas das disciplinas ministradas pelos professores universitários.

A relação entre a teoria e a prática estabelecida pelo professor é reforçada por Hodson⁹. Segundo o autor, essa relação deve ser “interativa e interdependente” em ambos sentidos. No que diz respeito da teoria para o experimento, dever-se-ia “testar a adequação empírica da teoria e prover uma retrospectiva às proposições teóricas”; e “guiar um desenvolvimento contínuo da teoria e, direção à coerência e ao término”. Já em relação ao experimento para a teoria, estes serviriam para “originar questões a serem investigadas, explicar e elucidar problemas” e “guiar um desenvolvimento contínuo da teoria em direção à coerência e ao término.”

Em relação aos alunos e às atividades práticas, pode-se destacar que as mesmas auxiliam o aluno na aquisição de habilidades, não apenas técnicas de laboratório, mas também, a capacidade de observar e discutir os resultados obtidos durante as aulas.

Mas é necessário entender que para garantir o êxito nas etapas de observação e de discussão nas atividades experimentais, estas deverão ser muito bem estruturadas, pois ao invés de motivar e estimular o aluno poderão causar desinteresse e até mesmo não atingir os objetivos propostos, pois como já mencionado, a manipulação por si só não garante a aprendizagem.

Tais resultados são reforçados na pergunta seguinte feita aos professores quanto à finalidade/empregabilidade das atividades experimentais em suas aulas. Nessa questão, os professores tinham que indicar se as atividades experimentais serviam para: reforçar ou ilustrar os conteúdos dados anteriormente; ou introduzir novos conteúdos; ou comprovar as leis e descobertas da Ciência, tendo que justificar essa escolha.

De modo geral, os professores apontaram que a finalidade das atividades experimentais em suas aulas é a de reforçar ou ilustrar os conteúdos dados anteriormente, introduzir novos conteúdos e comprovar leis ou descobertas da Ciência (45,4%). Há professores que relataram a possibilidade de não somente reforçar e ilustrar, mas também introduzir novos conteúdos (18,2%). Outros ainda consideram o reforço e a ilustração de conceitos, juntamente com a comprovação das leis ou descobertas da Ciência (9,1%). Além disso, há professores que fazem uso das atividades experimentais somente para reforçar e ilustrar os conteúdos dados anteriormente (27,3%).

Alguns professores não justificaram suas respostas (18%) outros, porém, não o fizeram para todas as afirmações escolhidas na questão. Entre as justificativas dadas pelos professores para reforçar ou ilustrar os conteúdos dados anteriormente, pode-se destacar: estabelecer a ligação entre a teoria e a prática; despertar interesse; relacionar os fenômenos observados com as propriedades das substâncias; complementar e apoiar a teoria. Para introduzir novos conceitos as justificativas foram: melhorar a compreensão do aluno; gerar discussões sobre os fatos observados; continuar e aprofundar o assunto; despertar o lado investigativo do estudante. Já para comprovar as leis ou descobertas das ciências, um professor apenas justificou que as comprovações ou não das teorias podem ser subsidiadas pelas discussões. A tabela 2 mostra a formação dos professores universitários em sua graduação.

Tabela 2: Formação docente - graduação

Graduação	Nº. de prof.	Período de formação (década)			
		70	80	90	00
Química	2	---	1	---	---
Licenciatura	8	4	2	---	2
Bacharelado	7	1	5	1	---
Licenciatura e bacharelado	3	---	2	1	---
Engenharia química	1	1	---	---	---

Farmácia	1	---	1	---	---
----------	---	-----	---	-----	-----

O perfil dos professores universitários do curso de graduação em Química da universidade pública, na qual foi realizada essa pesquisa, mostra que dos 22 professores, 32% são bacharéis, 27% licenciados, 23% licenciados e bacharéis, 9% indicaram a formação em química mas não especificaram o tipo de curso, 4,5% respectivamente são engenheiro químico e farmacêutico.

Os resultados sobre a experiência profissional dos professores universitários no ensino médio e no ensino superior foram registrados nas tabelas a seguir:

Tabela 3. Experiências Profissional no Ensino Médio

Ensino Médio	Nº. de prof	Tem po 1 a 5 anos	período (década)						
			70	80	80/90	90	90/00	00	em branco
Lecionaram	13	13	3	3	1	1	2	1	2
Não lecionaram	9	0							

Tabela 4. Experiências Profissional no Ensino Superior

Ensino Superior	Tempo (anos)				
	1 a 5	5 a 10	10 a 15	15 a 20	25 a 30
Nº. de prof.	4	1	5	7	5

Os resultados em relação a experiência profissional dos professores universitários do curso de graduação de Química, pode-se verificar que 59% destes lecionaram no ensino médio, sendo em épocas diferenciadas como indicado na tabela 3. Analisando as informações da tabela, percebe-se que há uma concentração maior na década de 70 e 80.

Em relação a finalidade / empregabilidade das atividades experimentais em suas aulas juntamente com a formação e experiência docente pode-se verificar que 50% dos professores são licenciados e dos 59% que lecionaram no ensino médio 77% são licenciados.

As respostas quanto a finalidade/ empregabilidade das atividades experimentais reforçarem ou ilustrarem os conteúdos dados anteriormente, ou introduzirem novos conteúdos, ou

comprovarem leis ou descobertas da Ciência, 45% do total dos professores consideraram os três itens. Pode-se fazer uma comparação para as mesmas escolhas entre os licenciados 63% com os professores que lecionaram no ensino médio 61,5%.

Quanto a empregabilidade das atividades experimentais para introdução de novos conteúdos, 63% dos professores fizeram menção a esse item. Relacionando este item com os professores com formação em licenciatura tem-se 61,5% que indicaram a mesma escolha e 77% que lecionaram no ensino médio.

Em relação a comprovação das leis ou descobertas da Ciência, 54,5% fizeram indicações para esse item. Comparando tal escolha entre licenciados há 82% de indicações e 77% tiveram experiência profissional no ensino médio.

Para reforçar ou ilustrar os conteúdos dados anteriormente 27% do total de professores fizeram essa indicação, sendo que 9% são licenciados e 7,7% ministraram aulas no ensino médio.

Analisando as respostas pode-se verificar que, de modo geral, os licenciados têm uma concepção sobre a experimentação mais ampla, bem como os que ministraram aulas no ensino médio, pois fazem uso das atividades práticas para as três categorias apresentadas, ou seja, para reforçar ou ilustrar os conteúdos dados anteriormente, introduzir novos conteúdos e comprovar leis ou descobertas da Ciência.

Porém, chama a atenção que 27% dos professores universitários consideram que as leis e as descobertas da Ciência possam ser comprovadas através das atividades. Pode-se inferir que tal concepção possa estar vinculada a própria concepção de Ciência dos professores ou ainda que há uma confusão de idéias a respeito do significado do perfil das atividades experimentais no que diz respeito a ensinar Ciências, ensinar fatos da Ciência e ensinar a fazer Ciências.

Segundo Hodson⁹, "O objetivo dos experimentos nas ciências da escola (diferente da ciência em si) não é auxiliar o concreto a se tornar abstrato, como os professores frequentemente afirmam. Ou melhor, é dar ilustração concreta e representação das abstrações. Assim o trabalho laboratorial na escola deve ser usado para sustentar a exploração e manipulação de conceitos e fazer com que ele se manifeste, seja compreensível e útil. É a exploração das idéias que constitui o processo de aprendizagem: o experimento apenas produz a evidência concreta de explorações conceituais posteriores".

Talvez as concepções dos professores universitários sobre o ensino experimental para a comprovação de leis ou descobertas da Ciência pelas atividades experimentais tenham sido mantidas ou reforçadas no período na qual lecionaram no ensino médio, pois neste estava em vigência a Lei nº. 5692/71 que trazia como objetivo

para o 2º grau “...o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico, sem deixar de pôr em relevo as tecnologias que resultam de suas aplicações...”¹².

Nesse sentido, o ensino experimental sempre foi apontado como algo primordial para o ensino de Química e estando presente em várias reformas educacionais¹⁰.

Mas cabe ressaltar que o ensino experimental seja por demonstração, experiência direta ou relato de experimentos, não dispensa a discussão conceitual, caso contrário, poderá correr o risco de apenas desenvolver habilidades manuais, ou até mesmo técnicas, às vezes tornando as aulas cansativas e perdendo a oportunidade de criar ou recriar o conhecimento a partir resultados obtidos e analisados pelos alunos. Mas, para que isso não ocorra, o professor deverá compreender o seu papel de mediador do processo de ensino aprendizagem.

Segundo Hodson⁸, “as atividades experimentais devem ser planejadas para facilitar o desenvolvimento conceitual e gerar o interesse pela ciência, sendo necessário elaborar novos currículos de modo a assegurarem a aprendizagem dos alunos, tendo em vista a redefinição e reorientação dos conceitos práticos dos próprios professores”. Outro aspecto apontado pelo mesmo autor diz respeito a aprendizagem da ciência, na qual os professores deveriam deixar que os próprios alunos construam seus conhecimentos, mas para isso é necessário tempo para os alunos pensarem e refletirem sobre o assunto, através de experimentos que explorem, desenvolvam e modifiquem as idéias dos alunos. Porém, o autor ainda aponta que dever-se-ia realizar menos práticas e mais reflexão, ou seja, compreender os conteúdos e procedimentos realizados de maneira reflexiva e não somente de forma mecânica seguindo apenas um receituário.

Essa crítica ao ensino experimental apontada por Hodson⁸ para os professores de ensino médio, poderia ser também expandida para o nível superior, já que os professores do ensino médio irão se espelhar em seus antecessores.

Com já mencionado, na pesquisa realizada por Montes e Rockley¹¹, os experimentos empregados quer em nível superior como nas escolas secundárias apresentam caráter de verificação e não de investigação. Assim, se torna mais evidente a reprodutividade do ensino superior no ensino médio, ou seja, o professor irá refazer do mesmo modo que aprendeu, através da abordagem de verificação.

Gil Pérez e Valdés Castro⁶ apontam 10 aspectos a serem considerados para que se possam realizar atividades experimentais de caráter investigativo: 1-“apresentar situações problemáticas abertas em níveis de dificuldade adequados a zona de desenvolvimento potencial do estudante, para que ele possa tomar decisões e transformar os problemas abertos em precisos; 2- favorecer ao

estudante reflexões relevantes que possibilitem o interesse pela situação proposta, dando sentido ao que está sendo estudado e evitando a descontextualização; 3- potencializar análises qualitativas, que ajudem na compreensão e na demarcação das situações traçadas e formular perguntas operativas sobre o que está se buscando; 4- estabelecer a emissão de hipóteses com atividade central da investigação científica, suscetível de orientações, tornando explícitas as pré-concepções dos estudantes; 5- dar a importância à elaboração de um plano, sendo as atividades experimentais propostas pelos próprios estudantes; 6- estabelecer análise detalhada dos resultados, baseados no corpo de conhecimentos disponíveis, nas hipóteses apresentadas e nos resultados de outras equipes; 7- traçar considerações sobre as possíveis perspectivas replanejando o estudo a outro nível de complexidade; 8- exigir esforços de integração considerando a contribuição do estudo realizado na construção de conhecimentos coerentes e possíveis implicações em outros campos; 9- dar importância à elaboração de memórias científicas, refletindo o trabalho realizado e podendo servir de base, para ressaltar o papel da comunicação e dos debates nas atividades científicas; 10- potencializar dimensões coletivas de trabalho científico, facilitando a interação entre as equipes e a comunidade científica.”

Analisando os aspectos apontados por Gil Pérez e Valdés Castro⁶ para a elaboração de atividades experimentais de caráter investigativo, pode-se verificar que os professores do ensino médio, tenham dificuldades de estabelecer alguns desses aspectos devido a falta de prática, principalmente nos itens 7 e 8 pois parece exigir um nível de complexidade maior, porque requer um contexto interdisciplinar. Talvez isso pudesse ser amenizado se em sua formação essas diretrizes para a elaboração de atividades experimentais de caráter investigativo fossem aplicadas, relacionando a investigação, o conteúdo e o desenvolvimento de competências, apontados nas seis primeiras diretrizes e também em relação a comunicação da prática com os conteúdos na qual o professor irá mediar essa tarefa.

Assim, deve-se destacar a importância da visão e do desenvolvimento das atividades experimentais no ensino superior, para que se possa garantir uma melhor utilização do ensino experimental pelos professores no ensino médio.

Na pesquisa realizada por González⁷ sobre propostas renovadoras para o desenvolvimento de atividades de laboratório pode-se destacar a deficiência na formação docente que poderá desestruturar a elaboração e a aplicação de qualquer proposta para a melhoria de ensino, pois o modelo de ensino vivenciado pelo professor em sua formação, como já mencionado e agora reforçado

pela pesquisa, não corresponde ao que é exigido dele hoje, quanto a elaboração e a aplicação das atividades de laboratório. Assim, há uma incoerência entre o que foi aprendido ou desenvolvido durante a graduação desse professor e o que é ensinado na escola para os alunos, ou seja, o que é solicitado e desenvolvido pelo professor em sua sala de aula.

Além disso, os professores universitários foram questionados sobre as dificuldades encontradas por eles para realizarem as atividades práticas em suas aulas, 73% deles enfrentam problemas na execução das práticas de laboratório, dentre eles estão, em ordem decrescente, a falta de equipamentos e reagentes adequados (75%), infraestrutura precária (37,5%), a falta de segurança (18,75%), a falta de interesse dos alunos pelo curso ou de preparação (12,5%), o número excessivo de alunos (6,25%) e a falta de tempo (6,25%).

Algumas das dificuldades indicadas pelos professores universitários também são relatadas pelos professores do ensino médio como mostradas nas pesquisas anteriores^{6-8,10,13,14}. Assim, pode-se perceber que os problemas para a realização das atividades práticas existem nos dois níveis da educação, na básica e na superior, mas o que poderia ser feito para saná-los cabe a cada professor reivindicar e buscar recursos para isso, sejam diretamente (verbas específicas) ou indiretamente (projetos para órgãos financiadores).

Conclusões

Os resultados desta pesquisa realizada com professores universitários de um curso de graduação de uma universidade pública mostram que as concepções sobre o ensino experimental deveriam ser mais investigadas, pois tais idéias podem estar arraigadas às concepções empiristas de origem da sua própria aprendizagem ambiental³.

Muitas vezes as concepções sobre o papel do ensino experimental, bem como a finalidade das atividades experimentais no ensino de Química em relação a reforçar ou ilustrar os conteúdos dados anteriormente, ou introduzir novos conteúdos, ou comprovar leis ou descobertas da Ciência dos professores universitários que participaram desta pesquisa são, de modo geral, as mesmas dos professores do ensino médio, descritas nas respectivas pesquisas mencionadas neste trabalho.

Nessa perspectiva, pode-se inferir que a utilização do laboratório pelos professores universitários ainda está restrita a uma visão muito estreita do papel das atividades práticas. Pois, as atividades experimentais podem ser exploradas na elaboração de conceitos de química de muitas formas. Nesse sentido, as atividades práticas demonstrativas, embora os alunos não a realizem diretamente, podem ser motivadas pelo professor no sentido dos alunos elaborarem explicações para os fenômenos observados, o que é diferente de

uma atividade realizada somente para comprovar a veracidade de uma afirmação científica. A prática como comprobatória gera uma crença de que a ciência está apoiada em um conjunto de idéias que são postas como verdades. Neste sentido, o contexto prático fica caracterizado como espaço de aplicação de teorias elaboradas e gestadas por um grupo de especialistas.

No âmbito do processo de formação docente essa distinção pode ser observada quando são realizadas práticas em que os alunos participam as aulas de Química, na universidade, usualmente, os componentes curriculares são divididos em teóricos e práticos, sem articulação, o que não permite compreender os fenômenos realizados e nem tampouco contribui para a visualização do conhecimento como um todo. Este fato resulta numa aprendizagem fragmentada que não conduz a uma óptica científica adequada as novas tendências da ciência.

Assim, cabe ressaltar a possibilidade da reprodução da vivência acadêmica do professor na sua prática escolar, sem que se faça uma reflexão sobre o que foi realizado durante a sua formação.

Parece que os professores apresentam uma visão simplista sobre a própria ciência, por considerarem que suas leis e descobertas possam ser comprovadas através das atividades práticas, como se a teoria não fizesse parte da prática e vice-versa.

Como muitas pesquisas apontam somente o estudo de concepções sobre o ensino experimental tendo como foco professores de química do ensino médio, se faz necessário voltar o olhar para os formadores de professores. Nesse sentido, desvelar as concepções de tais formadores é fundamental para que se possa entender sobre o porquê de os professores do ensino médio, na sua grande maioria, ainda mantêm as concepções indutivistas sobre o ensino experimental. Pois, há a "compreensão de que os professores têm idéias, atitudes e comportamentos sobre o ensino, devidos a uma longa formação ambiental durante o período em que foram alunos"². Nesse sentido, numerosos estudos têm mostrado "que o ensino – incluindo o ensino universitário – transmite, por exemplo, visões empírico-indutivistas da ciência que se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos"⁵. Desse modo, uma visão inadequada ou distorcida de ciência na formação pode contribuir para consolidar concepções nos futuros professores. Nesse sentido, convém ter presente, na formação de professores, qual o papel que pode desempenhar a experimentação não só para elaboração de conceitos, mas fundamentalmente, para tornar possível uma compreensão profunda da matéria estudada e da própria natureza da ciência.

Por essas razões, é uma mais valia buscar conhecer as concepções dos formadores numa perspectiva de gerar uma reflexão sobre a própria prática docente^{1,16} e uma transformação da mesma.

Agradecimentos

Agradecimentos aos professores universitários que participaram desta pesquisa.

¹Bieber, L. W., Quím. Nova, 1999, v.22 n.4

² Carvalho, A. M. P.; Gil-Pérez, D. Formação de professores de ciências. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

³ Galiazzi, M. C., Rocha, J. M. B., Schimitz, L. C., Souza, M. L., Giesta, S., Gonçalves, F. P., Ciências & Educação, 2001, V.7 n.2, p249-263.

⁴ Garcia B. S.; Martinez L. M. C. e Mondelo A. M., Ens. de las Ciencias. 13 (2), 1995, 203–9.

⁵ Gil Pérez D.; Montoro, I. F.; Alis, J. C.; Cachapuz, A., Praia, J.. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001

⁶ Gil Pérez, D. e Valdés C. P., Ens. de las Ciencias. 14 (2), 1996, p. 155-63.

⁷ González, E. M., Ens. de las Ciencias. 10 (2), 1992, p. 206–11.

⁸ Hodson, D., Ens. de las Ciencias. 12 (3), 1994, p. 299–313.

⁹ Hodson, D. “Experimentos em Ciências e ensino de Ciências. In: Educational Philosophy and Theory. 20, 1988, p. 53-66.

¹⁰ Lima, V. A., USP, IQ/IF/FE, Dis. Mest., 2004.

¹¹ Montes L. D.; Rockley, M. G. J. of Chemical Education. 79 (2), February 2002, p. 244-7.

¹² Sicca, N. Ap. L. UNICAMP, FE, Dis. Mest., 1990.

¹³ Watson, R.; Prieto, T. e Dillion J. S., J.R.Sc.Teach.. 32 (5), 1995, p. 487-502.

¹⁴ Zanon, L. B. & SILVA, Lenice H. A. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. CAPES / UNIMEP, 2000, 120-53.

¹⁵ Zuliani, S. R. Q. A. e Ângelo, A. C. D. Educação para Ciência 3: Educação em Ciências da Pesquisa à Prática Docente. São Paulo: Escrituras, 2001, p. 69-79.

¹⁶<http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0748-2/index.html>