

Experimentação no ensino de química: Concepções e práticas de um grupo de professores do Estado de São Paulo

Experimentation in chemistry teaching: Conceptions and practices of a teachers group from São Paulo State

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo investigar as concepções e práticas de um grupo de professores sobre os objetivos e a utilização da experimentação no ensino de química, buscando entender como eles fazem uso das atividades experimentais nas aulas de química. A pesquisa demonstrou que apesar do grupo conhecer os experimentos indicados no currículo do estado de São Paulo, não os utilizam, evidenciando a necessidade de uma reflexão sobre os objetivos e o papel da experimentação no ensino de química, na busca por uma utilização mais consciente e de acordo com as orientações curriculares.

Palavras chave: experimentação, currículo de química, prática docente

Abstract

The present work aims at investigating the conceptions and practices of a group of teachers about the objectives and the use of experimentation in chemistry teaching, trying to understand how they make use of experimental activities in chemistry classes. The research showed that although the group knows the experiments indicated in the curriculum of the State of São Paulo, they do not use them, evidencing the need for a reflection on the objectives and the role of experimentation in teaching chemistry, in the search for a more conscious use and in accordance with the curricular guidelines.

Key words: experimentation, chemistry curriculum proposal, practice teach

Introdução

Como estratégia de ensino e aprendizado, o currículo propõe que os alunos participem ativamente das aulas, por meio de atividades que os desafiem a pensar, analisar situações, propor implicações e soluções, e criticar decisões de maneira consciente. Para que a participação dos alunos seja efetiva e a aprendizagem se constitua significativamente, o currículo sugere que o professor dê voz ao aluno, conhecendo o que ele pensa e como enfrenta as situações-problema propostos e que, em um processo dialógico, auxilie o aluno a reelaborar suas ideias (São Paulo: SEE, 2010, p.129). As atividades experimentais revelam-se como recurso potencial à aprendizagem, podendo promover os importantes resultados

propostos pelo Currículo, desde que os professores apresentem habilidades que lhes permitam ensinar de forma eficaz, já que, as percepções e comportamento dos alunos são influenciados pela expectativa e orientação dos professores. Além disso, os professores precisam saber investigar o que seus alunos estão pensando e aprendendo durante a atividade, fazendo intervenções que os auxiliem no processo de aprendizagem (HOFSTEIN E LUNETTA, 2003). Assim, através do programa São Paulo Faz Escola, foram criados cadernos de orientações didático-pedagógicas com base no conteúdo do Currículo Oficial do Estado de São Paulo que, dentre outras orientações, enfatizam o papel das atividades experimentais ao permitirem elaborações conceituais e desenvolvimento de habilidades cognitivas, com a “proposição de apoiar os professores no planejamento de suas aulas, de forma a explorar em seus alunos as competências e habilidades necessárias para a construção do saber e a apropriação dos conteúdos das disciplinas, além de permitir uma avaliação constante, por parte dos docentes, das práticas metodológicas em sala de aula, objetivando a diversificação do ensino e a melhoria da qualidade do fazer pedagógico” (São Paulo: SEE, 2013, p. 5).

A utilização do ensino experimental nas aulas de química deveria ter a finalidade de ser um instrumento que auxilie a construção e aprendizagem de modelos e conceitos. Porém, os experimentos, por si só, não são garantia de aprendizagem, pois são vários aspectos que devem ser levados em consideração quando desejamos utilizar as atividades experimentais como um possível instrumento na construção do conhecimento. Portanto, a reflexão sobre o papel da experimentação no ensino de química se faz necessária para que a busca por possibilidades para a melhoria do processo de aprendizagem se torne eficaz.

Objetivos

Esta investigação teve como objetivo compreender a concepção de um grupo de professores de química a respeito dos objetivos de uma aula experimental, do papel da experimentação no ensino de química bem como analisar o uso das atividades experimentais presentes no caderno de apoio aos professores do Estado de São Paulo.

Referencial teórico

Pesquisadores afirmam de acordo com Silva (2013) que as atividades experimentais:

contribuem no desempenho dos estudantes quando estes têm oportunidade de manipular materiais e equipamentos no ambiente de laboratório, podendo assim, construir seu conhecimento a partir dos fenômenos estudados, observando as evidências, confrontando os dados obtidos, oferecendo oportunidades para adquirir o conhecimento das ciências. (Silva, 2013, p. 33).

De acordo com Hodson (1988), em se tratando de experimentação, é necessário promover a distinção entre experimentos para a ciência e experimentos para o ensino de ciências; o primeiro é movido com o intuito de desenvolver teorias, o segundo apresenta uma série de funções pedagógicas. O autor salienta que a experimentação para o ensino deve ser conduzida de tal forma a se atingir objetivos pedagógicos que precisam estar bem claros para o professor.

Oliveira (2009) declara a existência de alguns aspectos importantes que deveriam nortear o planejamento dos experimentos, tais como o desenvolvimento de habilidades, como a

proposição de hipóteses, a observação, o registro, a análise, o concluir e o refletir sobre o próprio conhecimento. O autor ressalta a importância da escolha do experimento pelo professor de acordo com os seus objetivos pedagógicos.

Hodson (1994) aponta que os professores apresentam objetivos distintos ao proporem atividades práticas, tais como:

- Motivar os alunos;
- Ensinar técnicas de laboratório;
- Intensificar a aprendizagem de conhecimentos científicos;
- Proporcionar uma ideia sobre o método científico e o desenvolvimento de habilidades em sua utilização;
- Desenvolver atitudes científicas.

O uso de experimentos do tipo investigativos vem se apresentando como uma boa estratégia, uma vez que permite que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento, além de permitir que o professor passe a ser mediador e/ou facilitador desse processo.

De acordo com Gil-Pérez (1999), Gonzáles (1992), Ferreira et al (2010), o uso de atividades investigativas vem ganhando destaque no ensino de ciências nos últimos anos. Essa constatação reafirma que as atividades experimentais devem ser orientadas como uma atividade investigativa, e não como uma atividade puramente mecânica e manipulativa.

Para Azevedo 2004:

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objetivo com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (Azevedo, 2004, p.22).

De acordo com a autora, a atividade investigativa engloba alguns aspectos do trabalho científico e não se limita somente ao trabalho de manipulação e observação. Assim, o ato de refletir, explicar, relatar e propor hipóteses aproxima a atividade experimental de uma investigação científica, o que pode vir a contribuir para um aprendizado mais significativo.

Além do desenvolvimento cognitivo, as atividades investigativas favorecem a aprendizagem de outros conteúdos importantes para a formação do cidadão, tais como atitudes, valores e normas (Azevedo, 2004). Segundo Azevedo, com o qual concordamos, é necessário considerar que o processo é tão importante quanto o produto, se a nossa pretensão é a construção de conhecimento. Dessa forma, consideramos que o processo de construção do conhecimento pelo aluno deve ser levado em consideração durante as atividades investigativas.

Procedimentos

Coleta de dados

As informações para tal estudo foram coletadas no decorrer de dez encontros, realizados entre os meses de fevereiro à agosto de 2014, tendo como participantes nove professores de química do Estado de São Paulo.

Análise dos dados

Para identificarmos a concepção do grupo de professores a respeito dos objetivos de uma aula experimental, do papel da experimentação no ensino de química e analisar o uso das atividades experimentais presentes no caderno de orientação aos professores do Estado de São Paulo, utilizamos como instrumento de coleta de informações um questionário. Em tal instrumento (Conforme apêndice) solicitamos aos professores que atribuíssem valores entre não importante (0), pouco importante (1), medianamente importante (2) e muito importante (3) para 21 afirmações a respeito dos objetivos de uma aula experimental, bem como a análise documental do caderno de orientações do Estado de São Paulo aos professores de química.

Contribuíram para a construção das categorias de análise as ideias apresentadas por Hofstein e Lunetta (2003), Oliveira (2009) e Hodson (1994).

Considerando esses referenciais e os dados obtidos, construímos três categorias de análise: Comprovação da teoria (C-1), Contribuição no processo de aprendizagem (C-2) e Motivação dos alunos (C-3), que representam possíveis objetivos para a experimentação no ensino de química. As respostas dos professores sobre o papel da experimentação no ensino de química foram enquadradas e analisadas de acordo com essas três categorias. A classificação das respostas dos professores foi validada pelos pesquisadores do grupo GEPEQ, na qual cada mestrando ou doutorando do grupo realizou a classificação individualmente, e em seguida, confrontamos as respostas dadas para cada item, não havendo concordância absoluta da classificação de algum item, realizamos uma discussão coletiva até que fosse estabelecida uma classificação em total acordo entre os pesquisadores. Posteriormente, solicitamos aos professores que respondessem o que, para eles, é o papel do experimento no ensino de química, sendo as respostas também enquadradas nessas três categorias. Em seguida, os professores indicaram o conhecimento e uso dos experimentos propostos no caderno de apoio para as três séries do Ensino Médio.

Resultados e discussões

Para a investigação a respeito das concepções desse grupo de professores sobre a experimentação no ensino de química, nas respostas dadas ao instrumento, analisamos as manifestações de nove professores, as quais mostram pouca seletividade quanto à escolha de afirmações a respeito dos objetivos das atividades experimentais, consideradas medianas ou muito importantes. Em todas as categorias, ou seja, comprovação da teoria, contribuição no processo de ensino aprendizagem e motivação dos alunos, os valores atribuídos pelos professores estão entre 2 e 3 (medianamente ou muito importante), demonstrando que os mesmos não diferenciam, ou não possuem uma clara concepção do principal objetivo da experimentação no ensino de química. Os valores atribuídos pelos professores para cada categoria estão descritos na Figura 1, a seguir:

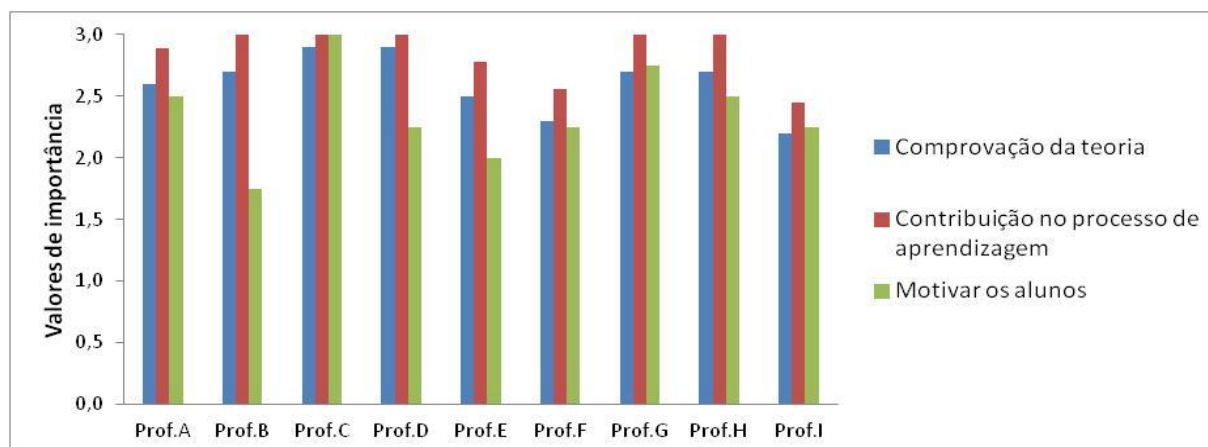


Figura 1: Objetivos da experimentação no ensino de química

Quando questionados a respeito da experimentação no ensino de química por meio de uma pergunta aberta (Para você, qual o papel da experimentação no ensino de química?), podemos observar que a maioria dos professores (5 professores) atribui à experimentação o papel de comprovação da teoria, ou seja, atividade experimental para complementar o ensino teórico. Podemos verificar essa atribuição nos exemplos de respostas a seguir:

O experimento tem como objetivo mostrar na prática o que se estuda na teoria, a partir daí são feitas comparações para concluir se o que é falado na teoria acontece realmente na prática. Além de mostrar o mundo mais concreto saindo do abstrato e as possíveis falhas e limitações das teorias sobre determinado assunto. (Prof.I)

Elucidar conceitos científicos além de aproximar a ciência do cotidiano do aluno. (Prof.B)

Essa concepção de objetivo da experimentação pode estar associada ao descrito por Machado e Mol (2008), ao enfatizarem que uma das dificuldades na utilização da experimentação em sala de aula é devida à formação inicial dos professores que, durante a graduação, tiveram grande parte de suas aulas voltadas para a comprovação de teorias.

Maldamer (2000) ressalta que os professores não estão preparados para atuarem em laboratórios de ensino dentro da realidade das escolas brasileiras, considerando que esse distanciamento se deve à formação inicial e à atuação profissional do professor. De acordo com o autor, os currículos das universidades estão estruturados visando uma formação técnica, ou seja, um técnico especialista ou um profissional pesquisador, não é dada importância à formação de professores, isso porque muitos acreditam que, para ensinar, basta possuir o conhecimento químico.

Assim, os professores propagam a ideia de que o experimento em sala de aula tem como função comprovar as teorias. Essa visão, muito recorrente entre os professores de Química, já foi detectada em outros trabalhos da área (Cordeiro, 2013; Lima e Marcondes, 2005) e criticada por Hofstein e Mamlok-Naaman (2007), que veem na experimentação o potencial de desenvolver habilidades e competências por meio de formulação de hipóteses e a defesa de seus argumentos.

Verificamos, também, que três professores relacionaram o papel da experimentação como uma contribuição para o aprendizado dos alunos, considerando, assim, uma função formativa das atividades experimentais e promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos

alunos, como podemos verificar na frase a seguir:

Através do experimento podemos incentivar o aluno a observar, propor hipóteses e tirar conclusões através do fenômeno. O experimento promove questionamentos e maior interesse do aluno que tenta compreender e se arrisca para explicar, as discussões do grupo e a socialização é uma experiência enriquecedora para o aprendizado. (Prof. C)

Hofstein (2003) concorda com essa ideia ao apontar a experimentação como um recurso que permite aos alunos elaborar uma melhor ideia da natureza da ciência e da investigação científica. Quando concebida uma abordagem investigativa, a experimentação também proporciona oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades como cooperação e comunicação.

No entanto, um professor considera que o papel da experimentação consiste em apenas motivar os alunos. Nessa perspectiva, ele argumenta que a experimentação pode estimular o interesse dos alunos pela química, como no exemplo a seguir:

Motivar o aluno, fazendo com que ele tenha interesse e perceba a importância e a necessidade de compreender determinado assunto. (Prof. E)

A experimentação cujo objetivo principal consiste em motivar a turma não está necessariamente associada à aprendizagem dos estudantes. Moura e Chaves (2009) afirmam que a motivação pelas aulas práticas não acontece homogeneamente entre os alunos, já que alguns se interessam por elas e outros não, da mesma forma que aqueles que se interessam podem vir a se desinteressar em outro momento. Os autores ressaltam, ainda, que a aceitação das aulas experimentais diminui com o aumento da faixa etária dos alunos.

O Prof.E, de acordo com sua resposta, nos indica ter a concepção de que a experimentação em si é suficiente para um melhor desempenho dos alunos, pois, sendo motivados pela experimentação, eles terão maior interesse em compreender os conteúdos de química.

Podemos considerar que motivar e contribuir para o processo de ensino e aprendizagem não são objetivos antagônicos, pelo contrário, eles podem ser até complementares. A comprovação da teoria, entretanto, é criticável, pois restringe o objetivo da experimentação, reduz o papel do aluno e perpetua uma concepção inapropriada da ciência.

Verificamos, também, o conhecimento sobre os experimentos sugeridos no caderno de apoio aos professores de química e sua utilização. Nesse material são apresentados 21 experimentos, sendo oito para a 1ª série, 11 para a 2ª série e dois para a 3ª série. Mesmo os professores conhecendo a grande maioria dos experimentos sugeridos no caderno de apoio, existem um ou mais motivos que os levam a não utilizar parte deles em sala de aula. Para investigar o porquê da não utilização dos experimentos, os professores escolheram, dentre dez motivos a eles apresentados, aqueles que representavam o porquê da não utilização dos experimentos. Os dez motivos elaborados e as respostas dos professores encontram-se na Tabela 1.

Item	Sim	Não
1. Não domino o conteúdo envolvido nos experimentos	2	7
2. Falta de reagentes e vidrarias na escola	9	0
3. Ausência de laboratório na escola	4	5
4. Indisciplina dos alunos	5	4
5. Não considero importante realizar os experimentos	0	9
6. Falta de interesse dos alunos pelos experimentos	0	9

7. Substituo os experimentos por outros	8	1
8. O tempo de aula é insuficiente	5	4
9. Não domino as técnicas experimentais envolvidas	2	7
10. Considero que os alunos não possuem habilidades para desenvolverem atividades experimentais	2	7

Tabela 1: Número de professores que concordam ou discordam dos motivos para a não utilização das atividades experimentais

Pelos dados da Tabela 1, podemos observar que esse grupo de professores indica ser a falta de reagentes e vidrarias na escola o principal motivo para a não realização dos mesmos. Verificamos, então, que o motivo se refere à carência ou deficiência de algo, motivo recorrente nas falas de muitos professores (SALVADEGO et al., 2009).

Chamou-nos a atenção o fato de os professores declararem que utilizam outros experimentos. Assim, investigamos as possíveis explicações para o alto número de professores que declaram substituir os experimentos propostos, mesmo considerando a falta de reagentes um fator importante para a não utilização dos experimentos.

Para tal objetivo, analisamos cada procedimento experimental (disponíveis no caderno de orientações didático pedagógico de química do Estado de São Paulo) para verificarmos possíveis explicações para esse fato. A Figura 2 indica o número de professores que não utiliza os experimentos sugeridos para a 1ª série a seguir.

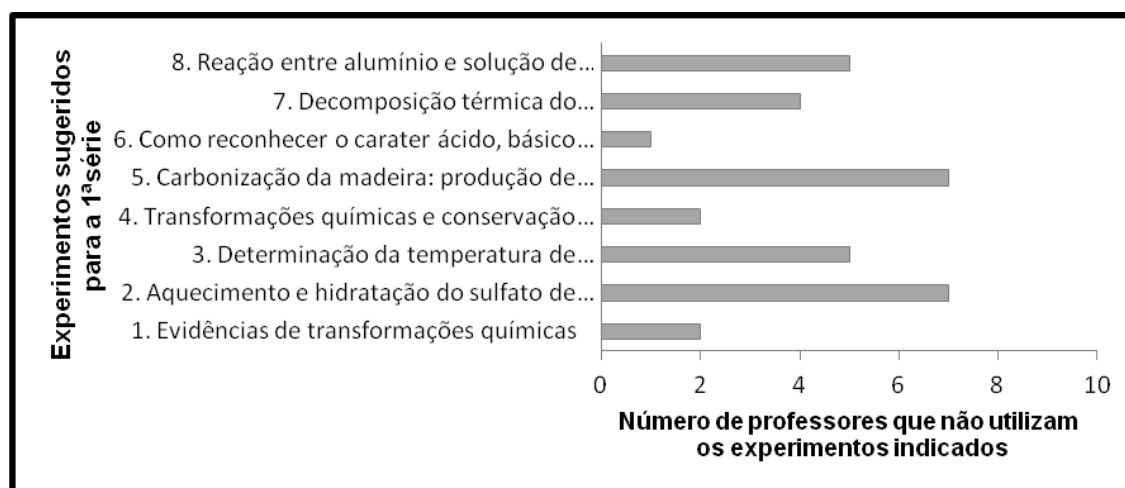


Figura 2 - Número de professores que não utiliza os experimentos indicados para a 1ª série

Podemos observar, de acordo com a Figura 2, que os experimentos 2. Aquecimento e hidratação do sulfato de cobre, 3. Determinação da temperatura de ebulição da água, 5. Carbonização da madeira: produção de carvão vegetal e 8. Reação entre alumínio e solução de hidróxido de sódio são os experimentos que metade ou mais de professores relatam não utilizar.

Verificamos os roteiros desses experimentos e observamos que os experimentos 2, 3 e 5 necessitam da utilização de chama, o que nos indica uma possível relação entre a não utilização do experimento e questões relativas à segurança. O uso de chama durante um procedimento experimental requer cuidados específicos visando a segurança dos alunos, possivelmente esse grupo de professores, ao se deparar com o elevado número de alunos em sala de aula, tema pela segurança dos mesmos e opte por não realizar os experimentos que

podem trazer risco. Os professores podem considerar que esses alunos ainda não possuem habilidades manipulativas suficientes para o uso de chama de maneira segura, uma vez que o experimento é proposto para alunos da 1ª série.

Podemos observar também que os experimentos 7. Decomposição térmica do hidrogenocarbonato de sódio e o 5. Carbonização de madeira: produção de carvão vegetal, não são utilizados por mais de quatro professores e fazem uso de chama em seus procedimentos, o que confirma a indicação da relação entre utilização do experimento e uso de chama.

Chamou-nos a atenção o alto número de professores que utilizam os experimentos 1. Evidências de transformações químicas, 4. Transformações químicas e conservação de massa e 6. Como reconhecer o caráter ácido, básico ou neutro de um material? Ao observarmos os roteiros desses experimentos, averiguamos que estes são de fácil execução, permitindo que o professor possa modificá-los e, mesmo assim, não fugir do objetivo do experimento, adaptando-os conforme a sua realidade escolar.

Podemos considerar, para a 2ª série, pelo menos três motivos para a não utilização dos experimentos pelos professores: necessidade de dispositivo; procedimentos experimentais com muitas etapas; uso de chama; o tempo necessário para a realização do experimento.

Os experimentos 3. Tratamento de água: uma questão de sobrevivência, 8. Estudando a interação entre placas de cobre e solução de CuSO_4 sem fornecimento de corrente elétrica e 9. Estudando a interação entre placas de cobre e solução de CuSO_4 com fornecimento de corrente elétrica apresentam a necessidade de algum tipo de dispositivo especial para sua realização e seus procedimentos experimentais possuem muitas etapas. Tanto no caderno de apoio ao professor, quanto no caderno dos alunos, são apresentadas fotos desses dispositivos e a descrição de como confeccioná-los, porém, possivelmente, esse grupo de professores, por algum motivo que não foi possível identificar nessa investigação, não confecciona esses dispositivos, o que os impediria de realizar os experimentos indicados. Este pode ser também um dos motivos para a substituição desses experimentos.

Quatro professores indicaram a não utilização dos experimentos 4. Natureza elétrica da matéria-condutibilidade elétrica: um critério para classificar os materiais e 10. Construção de uma pilha de Daniel, experimentos que também possuem procedimentos experimentais com muitas etapas. Essa constatação reafirma o indício da preocupação desse grupo de professores com as habilidades manipulativas dos alunos.

O experimento 6. Queima de combustível, assim como os experimentos não utilizados na 1ª série, necessita de chama, o que pode estar relacionado à não utilização do experimento.

O tempo necessário para a realização do experimento parece ser um motivo para a não utilização. O experimento 5. Obtenção de cristais, apesar de ter um procedimento experimental simples, o tempo para a realização do mesmo é elevado, pois demoraria dias para a obtenção dos cristais. É sabido que o ensino médio conta com apenas duas aulas de química por semana, esse fato impediria a observação diária dos alunos ao experimento para o registro das observações, motivo que justificaria o não uso desse experimento pelo grupo. A Figura 3, a seguir, apresenta o número de professores que não utiliza cada experimento indicado para a 2ª série.

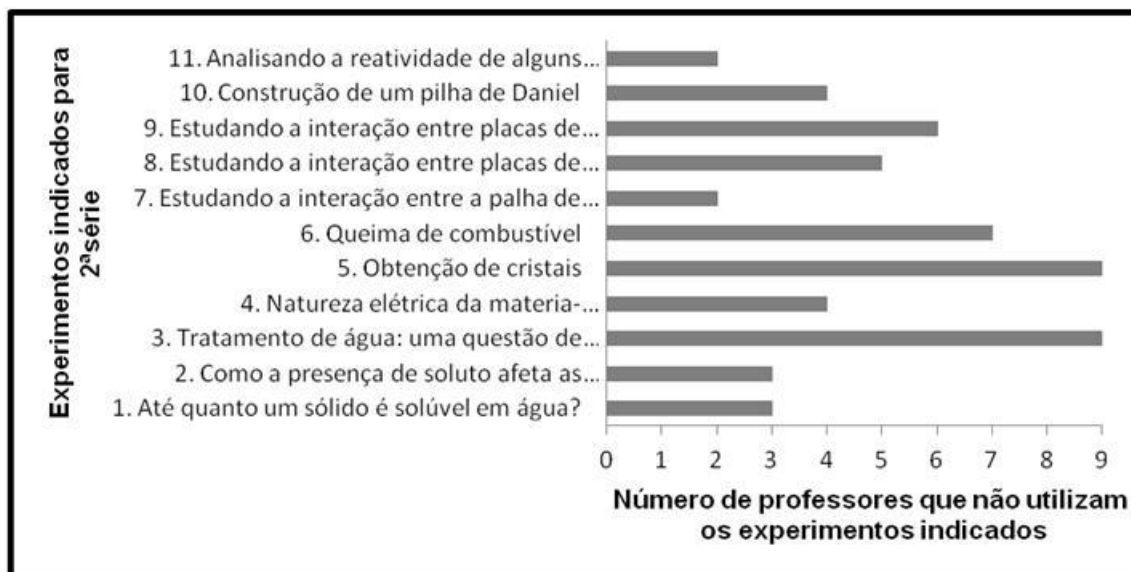


Figura 3 - Número de professores que não utiliza os experimentos indicados para a 2ª série

Para a 3ª série são indicados apenas os experimentos 1. Estudando a rapidez da transformação química envolvendo comprimido efervescente antiácido e água, utilizado por oito professores, e 2. Estudando a rapidez da transformação química envolvendo hidrogenocarbonato de sódio e vinagre, utilizado por seis professores.

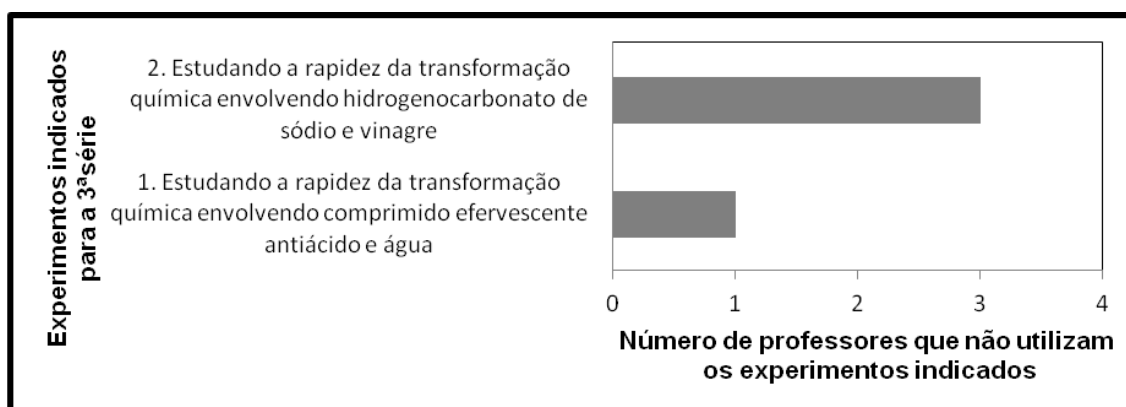


Figura 4 - Número de professores que não utiliza os experimentos indicados para a 3ª série

Embora esse grupo de professores indique como motivo principal para a não utilização dos experimentos a falta de reagente e vidrarias, ao analisar os roteiros experimentais, outros aspectos parecem ser considerados, mesmo implicitamente, para a não realização das atividades experimentais sugeridas.

Esse fato nos permite afirmar que é necessária uma análise mais aprofundada dos experimentos indicados por parte dos professores, para que eles possam refletir sobre as possíveis dificuldades enfrentadas para a realização de cada experimento, possibilitando manifestações mais específicas sobre os motivos que os levaram a não utilizar, ou mesmo substituir os experimentos sugeridos.

Resultados e discussões

É recorrente no discurso dos professores de química que a experimentação como recurso

pedagógico é benéfica ao aprendizado dos alunos (CORDEIRO et al. 2013). Porém, como observado na pesquisa, ao serem questionados sobre os objetivos do trabalho em laboratório, os professores ainda consideram a ideia da experimentação centrada em atividades de verificação, enfatizando a comprovação da teoria. Os dados referentes ao conhecimento e utilização dos experimentos indicados, sugerem que os professores, apesar de os conhecerem, em sua maioria, não os utilizam. Considerando que os experimentos indicados no caderno de orientação “priorizam que o aluno entre em contato com fenômenos químicos e que tenha possibilidade de criar modelos explicativos para eles, através de suas observações, de seu sistema lógico, e de sua linguagem” (SÃO PAULO, 1988, p.12), e não sendo esses os objetivos declarados pelos professores envolvidos nesta pesquisa, que objetivam a experimentação em comprovação de teoria, pode-se inferir que este não conhecimento do real objetivo da experimentação pode ser um possível motivo da não utilização dos experimentos indicados, embora o relatado por eles seja a falta de reagentes e vidrarias.

Portanto, faz-se necessário a realização de trabalhos junto aos professores que permitam uma reflexão sobre os reais objetivos da experimentação no ensino de química e sobre as possibilidades de adaptação à realidade da escola e dos alunos. É importante ressaltar também que as atividades experimentais investigativas, quando utilizadas adequadamente, sendo seus objetivos e seu papel no ensino de ciências bem definidos pelo professor, podem contribuir para o aprendizado dos alunos em uma formação para a cidadania.

Referenciais bibliográficos

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, p.19-33. 2004.

CORDEIRO, M.R. et al. O papel da experimentação para professores de ciências. Enseñanza de las Ciencias. v.extra, p.818-824, 2013.

FERREIRA, L. H; HARTWIG D. R; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental da Química: uma abordagem investigativa contextualizada. Quim. Nova Esc., 2010.

GIL-PEREZ, D. et al. Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapiz y papel y realización de practicas de laboratorio? Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

GONZÁLEZ, E. M. Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? Enseñanza de las Ciencias, v.10, n.2, p. 206-211, 1992.

HODSON, D. Experimentos na Ciência e no ensino de Ciências. Educational Philosophy and Theory. Tradução de Paulo A. Porto, v.20, p.53-66, 1988.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

HOFSTEIN, A, LUNETTA, V. N. The Laboratory in Science Education: foundations for the Twenty-First Century. Science Education, v.88, p. 28-54, 2003.

HOFSTEIN, A; MAMLOK-NAAMAN, R. The laboratory in science education; tje state of de art. Chemistry Education Researchand Praticce, v.8, n.2, p.105-107, 2007.

LIMA, V. A de; MARCONDES, M. E. R. Atividades experimentais no Ensino de Química. Reflexões de um grupo de professores a partir do tema eletroquímica. Enseñanza de las Ciências. v. extra, p. 1-7, 2005.

MACHADO, P. F. L; MÓL, G. S. Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: o que fazer? Química Nova na Escola, n. 29, p.38-41, 2008.

MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de Química. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

MOURA, G. N; CHAVES, S. N. Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química. In: VII Enpec, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais do VII Enpec. Florianópolis: UFSC, 2009.

SÃO PAULO. (Estado).Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposição curricular de química para o 2ºGrau. 2ª Ed. São Paulo. SE/ CENP, p. 36. 1988.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias/ Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. São Paulo: SEE, 2010.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias/ Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. São Paulo: SEE, 2013.

SALVADEGO, W. N. C; LABURÚ, C.E; BARROS, M. A. Uso de atividades experimentais pelo professor das Ciências Naturais no ensino médio: relação com o saber profissional. In: Congresso Paranaense de Educação em química, 1, 2009, Londrina. Anais. Londrina, 2009.

SILVA, T. T. Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo. 3ªed. 4.reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

Análise dos experimentos propostos no caderno do aluno

1ª Série (1º Semestre)				
Experimento	Conheço	Não Conheço	Uso	Não Uso
Evidências de transformações químicas				
Aquecimento e hidratação do Sulfato de Cobre				
Determinação da temperatura de ebulição da água				
Transformações químicas e conservação de massa				
Carbonização da madeira: produção de carvão vegetal				
Como reconhecer o caráter ácido, básico ou neutro de um material?				

2ª Série (1º Semestre)				
Experimento	Conheço	Não Conheço	Uso	Não Uso
Até quanto um sólido é solúvel em água?				
Como a presença de soluto afeta as propriedades do solvente?				
Tratamento de água: uma questão de sobrevivência				
Natureza elétrica da matéria - condutibilidade elétrica: um critério para classificar os materiais				
Obtenção de cristais				
Queima de combustível				

3ª Série (1º Semestre)				
Experimento	Conheço	Não Conheço	Uso	Não Uso
Estudando a rapidez da transformação química envolvendo comprimido efervescente antiácido e água				
Estudando a rapidez da transformação química envolvendo hidrogenocarbonato de sódio e vinagre				

1ª Série (2º Semestre)					
	Experimento	Conheço	Não Conheço	Uso	Não Uso
1	Decomposição térmica do hidrogenocarbonato de sódio (bicarbonato de sódio)				
2	Reação entre alumínio e solução de hidróxido de sódio				

2ª Série (2º Semestre)					
	Experimento	Conheço	Não Conheço	Uso	Não Uso
1	Estudando a interação entre a palha de aço e solução de sulfato de cobre				
2	Estudando a interação entre placas de cobre e solução de CuSO_4 sem fornecimento de corrente elétrica				
3	Estudando a interação entre placas de cobre e solução de CuSO_4 com fornecimento de corrente elétrica				
4	Construção de uma pilha de Daniel				
5	Analisando a reatividade de alguns metais em presença de soluções que contêm cátions desses metais				

3º Ano (2º Semestre)					
Não tem indicação de experimentos					

1. Assinale sim ou não para os motivos abaixo, que o leva a não utilizar os experimentos, indicados no caderno de apoio ao professor, em sua totalidade.

Itens	Sim	Não
I. Não domino o conteúdo envolvido nos experimentos		
II. Falta de reagentes e vidrarias na escola		
III. Não tem laboratório na escola		
IV. Indisciplina dos alunos		
V. Não considero importante realizar os experimentos		
VI. Os alunos não se interessam pelos experimentos		
VII. Substituo os experimentos por outros		
VIII. O tempo de aula é insuficiente		
IX. Não domino as técnicas experimentais envolvidas		
X. Considero os alunos não possuem habilidades para desenvolverem atividades experimentais		