

A produção de atividades experimentais por docentes de Química das escolas públicas estaduais de ensino médio em Porto Alegre/RS

The production of experimental activities by Chemistry teachers at state public high schools from Porto Alegre/RS

Andréia Modrzejewski Zucolotto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
andrea.zucolotto@poa.ifrs.edu.br

Lúcia Maria de Araujo Quevedo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
lucia.mquevedo@gmail.com

Resumo

Essa pesquisa investigou a produção de atividades experimentais em Química em escolas públicas estaduais de ensino médio no município de Porto Alegre/RS. Utilizou-se de entrevistas semiestruturadas para averiguar junto aos docentes como são desenvolvidas as atividades experimentais. A pesquisa tem caráter qualitativo e o *corpus* de análise se construiu a partir das transcrições das entrevistas realizadas. Na interpretação dos dados utilizou-se como aporte teórico a análise textual discursiva (ATD). Da análise, emergiram as seguintes categorias que revelaram como são produzidas as atividades experimentais pelos docentes: a complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais; a influência do contexto escolar na produção de experimentos; prática docente e receptividade discente; temas e conteúdos contemplados nas atividades experimentais; e potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades experimentais. Estas apontaram para contribuições significativas ao desenvolvimento de atividades experimentais, tanto na formação docente quanto discente.

Palavras chave: atividades experimentais, ensino de química, ensino médio.

Abstract

This research aimed at investigating the production of experimental activities in Chemistry classes of public state high schools at Porto Alegre/RS. Semi-structured interviews were verified how Chemistry teachers develop their experimental activities. This is a qualitative research and the corpus of analysis was built from transcriptions of the interviews. As a theoretical basis we used Análise Textual Discursiva (ATD) for data interpretation. The following categories emerged from data analysis, revealing how the teachers produced

experimental activities: complexity of planning in the creation process of these activities; influence of the school context on the production of these experiments; teaching practices and students receptivity, manifested on the contemplated themes and contents; and potentials and limits of the development of these activities. These categories pointed to meaningful contributions to the development of experimental activities, both in teachers' and students' formation.

Key words: experimental activities, chemistry teaching, high school.

As atividades experimentais no ensino de Química

A discussão sobre atividades experimentais no ensino de Química (GALIAZZI et al., 2001; GONÇALVES, 2009) indica que seu uso nas escolas se relaciona à falta de manutenção do laboratório; à escassez de materiais, à ausência de um auxiliar de laboratório, ao tempo insuficiente para o planejamento das aulas e ao excessivo número de alunos por turma (CUNHA, 2009). Nesse contexto, considera-se que o processo de produção de experimentos pelos docentes como um campo fértil para investigação. A produção de experimentos é definida como a ação docente que compreende desde a pesquisa para sua proposição até o seu desenvolvimento e o termo experimentação aqui é usado como sinônimo a atividade experimental.

Entende-se a experimentação no âmbito escolar como um recurso pedagógico complementar no ensino de Química. Para tal, esta pesquisa assume todas as atividades experimentais que perpassam “pelas experiências, atividades práticas, práticas laboratoriais e atividades que englobam experimentos das áreas das ciências da natureza” (NICHELE; ZUCOLOTTI; DIAS; 2015, p. 312). Sejam essas realizadas em laboratório ou em outra dependência da escola e se utiliza de materiais convencionais ou alternativos.

Essa pesquisa com professores de Química da rede pública estadual de ensino médio no município de Porto Alegre investigou como ocorre a produção de atividades experimentais, constatando as condições para a sua realização. Procurou-se identificar a elaboração das aulas, os critérios para escolhas das atividades, as metodologias utilizadas e conteúdos contemplados. Também se inquiriu sobre os limites encontrados para realização dessas atividades, bem como as potencialidades elencadas. A análise dos dados se deu pelo diálogo com os referenciais da área, tendo como aporte teórico os estudos de Tardif (2014) sobre os saberes docentes.

Caminhos metodológicos

Esse estudo iniciou em 2016 com um levantamento censitário para conhecer as condições em que ocorriam as atividades experimentais, culminando na escolha dos docentes participantes e foi concluída em 2018 envolvendo sete professores de Química entrevistados. A pesquisa é qualitativa, pois compreende as relações existentes entre o fenômeno estudado (a produção de atividades experimentais pelos docentes) em seu ambiente natural (as escolas públicas estaduais). Caracterizada como um estudo de caso é “um delineamento de pesquisa que preserva o caráter unitário do fenômeno pesquisado, que investiga um fenômeno contemporâneo sem separá-lo de seu contexto” (GIL, 2009, p. 7).

Utilizou-se para entrevistas de um roteiro semiestruturado com questões abertas e um formulário com levantamento de dados profissionais. Usou-se a análise textual discursiva

(ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011), tendo como base a transcrição das entrevistas, que foram submetidas às etapas de unitarização, categorização e comunicação; oportunizando uma criteriosa análise dos dados.

Com o intuito de preservar o sigilo dos participantes da pesquisa, adotaram-se os códigos: PQ-1,... PQ-7 para o docente entrevistado, sendo que as letras PQ correspondem a “Professor de Química” e a numeração representa uma sequência aleatória e seus excertos estão grifados em itálico.

O perfil dos docentes

Quanto à formação, todos possuem Licenciatura em Química e lecionam entre 10 e 20 anos. Cinco deles realizam cursos de formação continuada em sua área, sejam por iniciativa própria ou oportunizados pela escola. Cerca de 85% dos docentes lecionam por 40 horas semanais, e um professor atua em mais de uma rede de ensino – pública e privada, já os outros seis atuam somente na rede estadual. Atualmente, quatro professores lecionam somente Química e três lecionam ainda as disciplinas de Física e Ciências.

Emergem as categorias

Elencaram-se quatro categorias que revelaram como são produzidas as atividades experimentais pelos docentes, são elas: “*a complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais*”; “*a influência do contexto escolar na produção de experimentos*”; “*prática docente e receptividade discente: temas e conteúdos contemplados nas atividades experimentais*” e; “*potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades experimentais*”.

Em *a complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais* é descrito o estudo para o uso de atividades experimentais na prática docente e implica no uso estratégias pedagógicas adotadas a partir de situações vivenciadas. São consideradas relações teórico-práticas, pois entrelaçam saberes pedagógicos com os saberes da sua área de formação – saberes disciplinares – que se contrasta com o “saber fazer da prática” (TARDIF, 2014) – saber profissional. São relações estabelecidas durante o estudo, pesquisa, testagem e uso de materiais em experimentos por esses docentes e, são embasadas por suas concepções constituídas desde sua formação acadêmica. E denotam a complexidade do planejamento para o desenvolvimento de atividades experimentais, exigem estudo e atualização constante, pois o docente adapta o experimento e o conteúdo observando o conceito científico e o contexto escolar.

Nesse sentido, Tardif (2014) diz que o aprender docente é contínuo e condizente ao momento vivenciado e, constantemente reconstruído durante a carreira profissional. “*Eu já tinha formação acadêmica, eu precisava de mais embasamento, mais teorias e leituras*” (PQ-3). Assim, a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem na medida em que “os professores retraduzem sua formação e readaptam a sua profissão” (TARDIF, 2014, p. 53). Para tal, o gráfico 1, mostra como fontes de pesquisa docente: os livros, internet, planejamentos anteriores e a socialização com colegas e alunos .

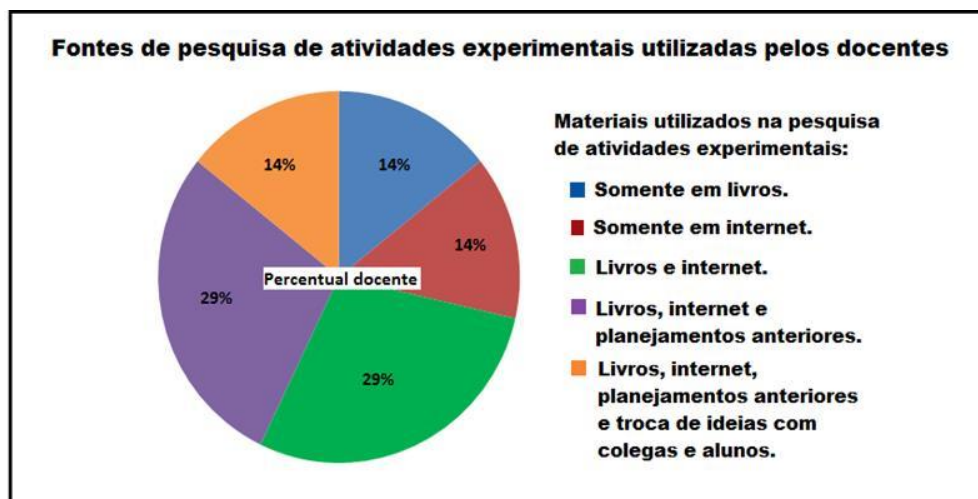


Gráfico 1: Tipos de materiais utilizados na pesquisa de atividades experimentais. Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Tardif (2014, p. 68), o “desenvolvimento do saber profissional é associado tanto às suas fontes e lugares de aquisição quanto a seus momentos de fases de construção”. Assim, os saberes foram construídos em diferentes momentos da sua trajetória e nesse contexto, o reaproveitamento de experimentos anteriormente concebidos torna-se viável diante da rotina atribulada: “*Eu tenho as práticas prontas. Claro, muda sempre alguma coisinha.*” (PQ-4).

A análise identificou a preocupação com a testagem dos experimentos na busca de possibilidades como o uso de materiais alternativos, de modo a superar as dificuldades para realização dessas atividades. E por isso, a *influência do contexto escolar na produção de experimentos* remete aos critérios na seleção das atividades experimentais na perspectiva do contexto escolar. Conforme o Gráfico 2, os docentes consideraram como o fator mais importante os menos onerosos (46%); em segundo lugar, destacam-se as atividades relacionadas ao currículo escolar (31%); seguida das práticas seguras aos alunos (15%); e, por fim, as reutilizáveis.



Gráfico 2: Critérios de escolha de experimentos pelos docentes. Fonte: Elaborado pela autora.

A atenção com o custo dos experimentos deriva da falta de investimento do mantenedor, levando os docentes a criar alternativas para realizar tais práticas: “*só tem uma maneira: verificar as que são economicamente possíveis, não tão onerosas, [...] que eu possa fazer*”

(PQ-6). Constatou-se o apoio de organizações não governamentais (ONG's) ou parcerias como do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) nas escolas que viabilizam materiais e manutenção dos espaços reiterando a importância dessas ações.

A observação ao cronograma da escola e aos conteúdos estabelecidos implica na escolha dos experimentos aplicados: “*Eu acompanho no cronograma da escola o conteúdo que eu tenho que dar[...] e procuro encaixar um experimento nesse conteúdo*” (PQ-4). Outro critério foi a segurança, considerando o número de alunos por turma: “*Tem que ter cuidado. Se tu vai lidar com fogo ou ácido, tu não pode ter 40 alunos em uma sala de aula e fazer tudo isso*” (PQ-1). Nesse contexto, optam por atividades simples que sejam reutilizadas por várias turmas, considerando o número de alunos que possuem. “*Para me organizar eu tenho que fazer uma experiência por semana e [ela] vai servir a todas as turmas*” (PQ-6). Isso favorece a organização na realização dos experimentos, sem sobrecarregar na elaboração e no custeio.

Quanto ao desenvolvimento das atividades experimentais, é comum o uso de um roteiro para nortear a prática: “*Eu uso roteiro porque eu vejo que eles conseguem entender o que eu estou passando*” (PQ-7). O seu uso é pertinente como coadjuvante para orientar os estudantes no desenvolvimento da prática, considerando a estrutura dos laboratórios e o número de alunos por turma e, principalmente, para nortear aqueles alunos que não estão familiarizados com o laboratório e os procedimentos envolvidos. Assim, são observadas práticas que requerem um desenvolvimento gradativo dos procedimentos. Para tanto, *em prática docente e receptividade discente: temas e conteúdos contemplados nas atividades experimentais*, os docentes organizam o currículo e, a partir deles, selecionam conteúdos a serem trabalhados.

Geralmente, no primeiro ano estão composição, propriedades e transformações da matéria; modelos atômicos, substâncias e misturas; tabela periódica e; ligações químicas. No segundo ano, soluções, termoquímica, cálculos estequiométricos, equilíbrio químico e eletrólise. E, no terceiro ano é abordada a Química Orgânica, referendando o currículo e sequência das aulas pelo livro didático. Quanto aos temas, “*são os mais diversificados*” (PQ-1), tais como: “*alimentação, bioquímica do corpo humano, drogas, composição do ar, da madeira, do metal*” (PQ-3). O quadro 1, apresenta os conteúdos trabalhados pelos docentes.

Atividades experimentais	Nº de docentes que fizeram o experimento
Soluções. Separação de misturas. Ácido-base: pH.	4
Cinética química. Eletrólise.	3
Medidas de massa, volume e temperatura.	2
Cromatografia. Teste da chama. Fluído não Newtoniano.	1

Quadro 1: Atividades experimentais realizadas pelos docentes. Fonte: Elaborada pela autora.

Devido à receptividade dos alunos, são trabalhados os experimentos que envolvem mudança de cor ou fogo e luz: *“Eu utilizo mais o teste de chama e a condução de corrente elétrica que os alunos são apaixonados”* (PQ-5). A crença docente na motivação dos alunos vinculada a experimentos coloridos foi identificada nas pesquisas de Cachapuz et al. (2011), sendo referendada nesta pesquisa. E, Gonçalves (2009, p. 105) reitera que *“não se pode garantir que experimentos com tais características são promotores incondicionais da motivação para a aprendizagem”*. Notou-se essa preocupação: *“Se o professor fizer uma experiência só porque o aluno quer ver algo pegando fogo, [...] ou mudando de cor, ele não vai olhar como uma experiência, mas como um alimento visual”* (PQ-6). Logo, percebeu-se que prevalece estética do experimento, mas não há consenso docente quanto a esse critério.

Quanto às *potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades experimentais* enfrentadas pelos docentes, além do número elevado de alunos por turma e a falta de estrutura dos laboratórios, foi citada a modificação da carga horária na implantação do ensino politécnico em 2012. Os atuais dois períodos semanais ocorrem separadamente, dificultando a efetivação das ações: *“O governo diminuiu um período [...] e geralmente é separado, então tem que buscar uma prática que dure aquele período”* (PQ-4). Ao adaptar as atividades em relação à aula, esse tempo tronou-se insuficiente para que o estudante estruture os novos conhecimentos: *“Eu percebo que sempre fica alguma coisa no ar [...], as aulas práticas se tornam evasivas”* (PQ-2). Inclui-se a situação, a descontinuidade das aulas que pode interferir na dinâmica das atividades e no rendimento dos alunos à medida que a distância entre as aulas prevê uma retomada, que pode não ser tão eficiente àquela realizada subsequente à prática.

A falta de segurança nas escolas é outro limite vivenciado: *“eu comprei alguns materiais pra usar no turno da noite e roubaram tudo”* (PQ-4). Essa realidade compele a escola a optar entre investir na segurança dos alunos ou em atividades diferenciadas. *“Nossa escola foi assaltada muitas vezes. Então, claro, entre comprar uma balança e botar uma grade...”* (PQ-4). Outra dificuldade é a postura dos estudantes frente às práticas: *“Eles não sabem se comportar no laboratório, não tem disciplina, nem maturidade”* (PQ-7). Atribuiu-se tal conduta à ausência dessas atividades no ensino fundamental, reiterando a necessidade dos professores de Ciências de ambientarem os alunos ao laboratório desde cedo, a fim de superar essa dificuldade: *“Seriam essas atitudes em laboratório que o aluno [...], no ensino médio, já teria que ter”* (PQ-2).

Dentre as potencialidades promovidas por essas atividades, referiu-se comumente tanto ao rendimento dos alunos: *“Tu vê que o aluno tem um desenvolvimento melhor dentro da disciplina”* (PQ-4), quanto ao desenvolvimento da sua sociabilidade: *“Observei que aqueles mais quietinhos, participam mais da aula”* (PQ-1). Também, estreitou-se o relacionamento entre professor e aluno: *“As práticas propiciam essa relação de colaboração mútua”* (PQ-3) oportunizando a socialização de ideias e a mudança de postura do aluno, reverberando para o seu aprendizado, tornando a aula de Química produtiva e agradável a todos.

Considerações Finais

Ao se aprofundar no universo da experimentação a fim de compreender a produção de atividades experimentais pelos docentes de Química nas escolas estaduais de ensino médio no município de Porto Alegre, percebeu-se a necessidade do estudo contínuo e quão complexa é a elaboração de atividades experimentais, devido ao processo de pesquisa para a transposição didática e adaptação dos experimentos ao contexto escolar. Isso demanda do docente estabelecer relações teórico-práticas entre o saber docente de sua formação e a prática experienciada. Essa realidade condiz com o que Tardif (2014), cita: *“no exercício cotidiano*

de sua função [de professor], os condicionantes aparecem relacionados a situações concretas [...] que exigem improvisação e habilidade pessoal, bem como a capacidade de enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis” (TARDIF, 2014, p. 49).

Percebeu-se que a escolha dos experimentos é um processo criterioso, pois exprime um esforço na realização dessas atividades no cenário vivenciado. E apesar do currículo embasado nos livros didáticos, constatou-se preocupação em abordar atividades cujos temas permitam que os estudantes construam um conhecimento significativo.

As dificuldades enfrentadas pelos docentes para o desenvolvimento dessas práticas compeliu-os a criarem possibilidades exequíveis à prática. E ao desenvolvê-las estreitou o vínculo entre professor e aluno, tornando as aulas mais dinâmicas e produtivas, oportunizando-os estabelecerem relações entre a Química e seu cotidiano. Entendeu-se que a produção de atividades experimentais por professores de Química nessas escolas contribuiu no estabelecimento da práxis docente e na promoção de um ambiente salutar de aprendizagem e consequente evolução no desempenho dos estudantes. Salienta-se o esforço docente ao realizar tais práticas diante da ausência de políticas que favoreçam a adoção dessas atividades.

Agradecimentos e apoios

Agradeço à UFRGS, pela qualificação profissional e a CAPES, pelo apoio financeiro.

Referências

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª ed. São Paulo Cortez, 2011.

CUNHA, T. A. S. **As dificuldades de implantação das atividades experimentais investigativas**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Química) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118819>>. Acesso em 15 Out 2017.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>>. Acesso em: 15 Out 2017.

GIL, A. C. **Estudo de Caso**. Editora Atlas; 1ªed . São Paulo, 2009.

GONÇALVES, F. P. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química**. Tese de Doutorado. UFSC. Florianópolis, p.1-245, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92977> >. Acesso em: 15 Out 2017.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2ª ed, Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2011.

NICHELE, A. G.; ZUCOLOTTI, A. M.; DIAS, E. C.; Estudo da Solubilidade dos Gases: Um Experimento de Múltiplas Facetas. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 37, Nº 4, p. 312-315, Nov. 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/11-EEQ-63-14.pdf> Acesso em: 07 Maio 2018.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ. 17ª ed, Editora Vozes 2014.