

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

LÚCIA MARIA DE ARAUJO QUEVEDO

**A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO MÉDIO EM
QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE PORTO ALEGRE/RS**

Porto Alegre, 2018

LÚCIA MARIA DE ARAUJO QUEVEDO

**A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO MÉDIO EM
QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE PORTO ALEGRE/RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora:

Prof.^a Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto

CIP - Catalogação na Publicação

Quevedo, Lúcia Maria de Araujo

A Produção de Atividades Experimentais no Ensino Médio em Química nas Escolas Públicas Estaduais de Porto Alegre/RS / Lúcia Maria de Araujo Quevedo. -- 2018.

128 f.

Orientador: Andréia Modrzejewski Zucolotto.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Atividades Experimentais. 2. Ensino de Química. 3. Ensino Médio. I. Zucolotto, Andréia Modrzejewski, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

A mais esse desafio gostaria de agradecer inicialmente a Deus, principalmente por me dar forças nos momentos mais difíceis e por me mostrar que Ele caminha conosco até quando não percebemos.

A minha orientadora Andréia Zucolotto pelo voto de confiança creditado a mim e nesse trabalho e pelas horas dedicadas ao desenvolvimento dessa pesquisa, pelas boas conversas e aprendizado compartilhado.

A toda a minha família!

Em especial ao meu esposo Marco pela paciência, companheirismo, amor e dedicação em cada momento dessa caminhada, tornando-a mais leve e tranquila.

Ao meu filho Murilo pelo carinho, compreensão e pelas contribuições “viris” (piada familiar), sempre em boa hora, assim como pela força e otimismo que me auxiliaram no momento certo. A minha querida nora Pietra pelo incentivo e carinho!

A minha amada mãe que me incentivava sempre que podia, com seu apoio e ternura.

As minhas irmãs Carol, Márcia, Fernanda e meu irmão Ruy pela torcida em mais essa jornada, assim como todos os cunhados (as) e sobrinhos (as) pelo incentivo.

E...as minhas carinhosas gatas que dispensaram-me por vezes das brincadeiras quando me viam em frente do computador.

A todos os meus familiares no plano celestial que olham por mim.

Enfim, a toda minha família eu quero expressar um sentimento de gratidão pela compreensão, quando tive que me ausentar em função da pesquisa e pelo carinho dedicado.

As minhas amigas, especialmente a Cássia Cardoso e filhota Manuela pelo companheirismo e apoio, a Carolina Calegari (principalmente pelas orações), a Jaqueline Waszak e Susete Machado pelas contribuições e tempo dedicado a ouvir e aconselhar.

A todos os professores que contribuíram para minha formação e principalmente as professoras Regina Felisberto e Nara Atz, que me acolheram oferecendo sua sala quando precisei.

A Tiele Machado pela cuidadosa revisão.

Por fim a todos que me acompanharam e me acolheram nessa caminhada.

Meu eterno agradecimento!

Dedico este meu trabalho e toda esta caminhada ao meu esposo Marco e meu filho Murilo.

*“Ninguém ignora tudo.
Ninguém sabe tudo.
Todos nós sabemos alguma coisa.
Todos nós ignoramos alguma coisa.
Por isso aprendemos sempre”*

Paulo Freire

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi investigar a produção de atividades experimentais em Química em escolas públicas estaduais de ensino médio no município de Porto Alegre/RS. Ela buscou compreender como os professores da área de Química se apropriaram dessas atividades em sua prática docente para que persistam em sua realização diante do cenário estadual do ensino público. Inicialmente, se realizou o estado da arte, em que foram pesquisados trabalhos que abordam esse tema nos últimos dez anos a fim de estudar os achados na literatura acadêmica atual sobre a temática. Para tanto, empregou-se a busca avançada nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), além da verificação direta nos *sites* de revistas da área. Posteriormente, iniciou-se um levantamento censitário no qual foram apuradas as condições em que as atividades experimentais são realizadas nas escolas estaduais, utilizando-se tal levantamento para a escolha dos entrevistados. Foram selecionados sete docentes de Química para a pesquisa que ocorreu em sete diferentes instituições de ensino da rede pública estadual, cada uma delas de uma microrregião do referido município a fim de obter uma maior abrangência do objeto de estudo. Como instrumentos de pesquisa dessa etapa, foram utilizados um “guia telefônico para levantamento de informações das escolas” e, para as entrevistas gravadas em áudio, um roteiro semiestruturado e um formulário com questões sobre os dados profissionais dos docentes. A pesquisa tem caráter quanti-qualitativo, pois se caracteriza como *survey* em sua primeira parte e como qualitativa em sua segunda parte. O *corpus* de análise foi construído a partir das transcrições das entrevistas com os docentes e dos dados levantados na pesquisa censitária e nos questionários. Na interpretação dos dados utilizou-se como aporte teórico a análise textual discursiva (ATD). Definida como estudo de caso, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas que averiguaram com os professores como são desenvolvidas as atividades experimentais, quais os critérios de seleção dos experimentos, os recursos disponíveis e as metodologias aplicadas. Inquiriu-se sobre os temas e conteúdos contemplados nas práticas e quais delas são mais utilizadas. Identificaram-se limites e potencialidades na promoção dessas atividades. Também se procurou saber como a trajetória formativa dos entrevistados contribuiu para a apropriação dessas atividades em sua prática docente e o perfil desses professores. E, finalmente, qual a motivação para a realização dessas atividades no cenário atual de ensino. Ao analisar os resultados, iniciando pelo estado da arte, esses se mostraram diversificados devido à abrangência e variedade de linhas de investigação que esse tema promove e pela considerada importância das atividades experimentais como um recurso didático complementar na prática docente. O *corpus* geral da análise deteve-se em sete trabalhos compostos por artigos e dissertações considerando seus objetivos semelhantes, que coadjuvaram como referenciais teóricos para essa pesquisa e que auxiliaram a compreender e diagnosticar as condições gerais em que se produzem essas atividades nas escolas. Contudo, nenhum dos trabalhos se apresentou na perspectiva proposta pelo tema da pesquisa, o que colabora com a efetivação da mesma no viés desejado. Quanto aos resultados do levantamento censitário, foi observado que as condições dos espaços oferecidos nas escolas coincidem com periódicos da área no que concerne a falta de recursos materiais e de manutenção dos equipamentos. Contudo, ainda assim, 44,2% dos docentes realizam experimentos em suas aulas de Química, em uma média de 1 a 2 atividades por trimestre. Da análise dos dados das entrevistas, 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 traduzidos nos temas e conteúdos contemplados*”; e “*potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades*”

experimentais”. Estas apontaram contribuições significativas ao desenvolvimento de atividades experimentais tanto na formação docente quanto discente, assim como os agentes limitadores e potencializadores da promoção dessas atividades. No que se refere às suas concepções, apropriação e motivação para com as atividades experimentais, emergiram as seguintes categorias: “*a apropriação das atividades experimentais em suas trajetórias docentes*”, “*concepções docentes acerca da realização de atividades experimentais*” e “*a motivação pela realização de atividades experimentais diante do cenário atual de ensino*”. Estas indicaram que os docentes possuem formação especializada na área que atuam. Elencaram-se as seguintes concepções para o desenvolvimento de atividades experimentais: aulas diferenciadas, receptividade dos alunos, o interesse e motivação, instigação à curiosidade, auxílio na abstração para compreensão dos conceitos, contribuição à aprendizagem e reconhecimento e aplicabilidade da Química no cotidiano. Os professores se apropriaram dessas concepções em situações vivenciadas durante sua formação e por influências de colegas em sua prática docente e o que os motiva é o compromisso assumido com a educação e com os alunos quando da escolha de sua profissão. Assim, ao se conhecer as peculiaridades que envolvem a experimentação no ensino público estadual, pretendeu-se contribuir para a compreensão do Ensino de Química no contexto pesquisado.

Palavras-chave: Atividades Experimentais. Ensino de Química. Ensino Médio.

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate the production of experimental activities during Chemistry classes at public state high schools in Porto Alegre/RS. We aimed at understanding how Chemistry teachers included these activities in their teaching practice and continued to perform them in sight of the public education scenario. Initially, we established the state of the art by analyzing papers that had addressed this theme in the past ten years, in order to comprehend the advances on academic literature. As a tool, we used the advanced research database of Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) as well as direct research on specialized journals' websites. After that, a census survey was performed to poll the conditions in which experimental activities are carried out in public schools; this data was used to choose future interviewees. Seven Chemistry teachers from seven different public state schools were selected, each one from a different microregion of Porto Alegre, in order to get a broader coverage of the object of study. Survey instruments guided telephone for collecting information from schools and a semi-structured script and a questionnaire about the teachers' professional data guided the recorded interviews. This research has both a quantitative and qualitative character, since its first part is a survey and second is of qualitative nature. The corpus of analysis was built from the transcription of interviews with the teachers and from data collected using survey and questionnaires. Discourse Text Analysis (DTA) was the theoretical approach for interpreting the data. Case study, semi-structured interviews were used, which investigated how Chemistry teachers developed experimental activities, what criteria they chose for selecting experiments, what resources were available and their applied methodologies. The instruments inquired about most usual teaching practices and which themes and contents were included in them. Limitations and potentials for the execution of these activities were also identified. There was interest to know how the interviewees' educational history contributed to their performance and profile. Finally, we wanted to know what the motivation for performing these activities was, especially in current educational scenario. During analysis of results, starting with state of art, they appeared diverse due to the varied range of investigation approaches offered by this theme and due to significant importance of experimental activities as a complementary didactic resource in teaching practice. General corpus of analysis was restricted to seven studies composed of articles and theses with similar objectives, which also had a part as theoretical background in this research and aided the comprehension and diagnosis of general conditions in which these activities are executed in school. However, none of those studies were carried out in the same theoretical perspective as proposed by this research theme, which contributes to its effectuation using the intended point of view. In relation to survey results, it can be observed that usual room conditions offered by schools coincide with the ones in journals of the area concerning lack of material resources and equipment maintenance. In spite of that, 44,2% of teachers perform an average of 1-2 experiments every three months in their classes. The following categories emerged from data analysis, revealing how teachers produced the experimental activities: *“complexity of planning in the creation process of these activities”*; *“influence of 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 for the development of experimental activities, both in teachers’ and students’ formation, and indicated the restricting and enhancing agents of the execution of these activities. In regards to teacher’s concepts, use and motivation on experimental activities, the following categories emerged: *“appropriation of experimental activities in teaching trajectories”*, *“teacher’s concepts on the execution of experimental activities”* and *“the motivation to use experimental activities in sight of the current educational scenario”*. These categories indicate that these teachers are specialized in the area they work. The following concepts on the development of experimental activities were highlighted: special classes; students’ receptivity, interests, and motivations; instigation of curiosity, aid in abstracting for comprehending concepts, contribution to learning, recognizing, and applying Chemistry in everyday life. Teachers adopted these concepts during events in their professional formation and by influence from colleagues in their teaching practice; they affirmed, when choosing their profession, that what motivates them is the commitment to the educational process and to the students. Thus, by understanding the peculiarities of experimentation in public state schools, this paper aimed at contributing to the comprehension of Chemistry teaching in the researched context.

Keywords: Experimental Activities. Chemistry Teaching. High School.

LISTA DE SIGLAS

ATD - Análise textual discursiva

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CRE - Coordenadoria Regional de Educação

DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

DOERS - Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências

EREC - Encontro Regional de Ensino de Ciências

IES - Instituições de Ensino Superior

ISBN - International Standard Book Number

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC - Ministério da Educação e Cultura

ONG's - Organizações Não Governamentais

PCN+ - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino o Médio

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PPG - Programa de Pós Graduação

RS - Rio Grande do Sul

SEDUC - Secretaria de Educação

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

LISTA DE GRÁFICOS

Os gráficos estão numerados aqui separadamente, conforme aparecem em seus respectivos artigos.

ARTIGO 2

Gráfico 1: Atividades experimentais realizadas por trimestre por percentual de docentes.....	51
Gráfico 2: Locais onde são realizadas as atividades experimentais.....	52

ARTIGO 3

Gráfico 1: Tipos de materiais utilizados na pesquisa de atividades experimentais.....	62
Gráfico 2: Critério de escolha de experimentos pelos docentes.....	64

LISTA DE FIGURAS

As figuras estão enumeradas separadamente conforme se encontram em seus artigos.

ARTIGO 2

Figura 1: Mapa das Microrregiões dos Conselhos Tutelares de Porto Alegre.....48

ARTIGO 4

Figura 1: Formação dos entrevistados.....86

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Os quadros e tabelas se apresentam aqui separadamente conforme constam em seus respectivos artigos.

PERCURSOS METODOLÓGICOS

Quadro 1: Delineamento e caracterização da metodologia a partir dos objetivos da pesquisa.....27

ARTIGO 1

Quadro 1: Pesquisa no portal de periódicos da CAPES e em periódicos eletrônicos com os termos associados.....39

Quadro 2: Pesquisa no portal de teses e dissertações da CAPES, com os termos associados.....40

ARTIGO 2

Quadro 1: Pesquisa no portal de periódicos da CAPES, com o termos associados.....47

Tabela 1: Realização de atividades experimentais pelos docentes.....50

ARTIGO 3

Quadro 1: Atividades experimentais realizadas pelos docentes.....71

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. JUSTIFICANDO O TEMA DA PESQUISA	20
3. OBJETIVOS	22
3.1 Objetivo geral	22
3.2 Objetivos específicos	22
4. A TEMÁTICA “EXPERIMENTAÇÃO” A PARTIR DA CONSOLIDAÇÃO DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS (E DE QUÍMICA) NO BRASIL	23
5. PERCURSOS METODOLÓGICOS	27
6. APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS.....	34
6.1 As atividades experimentais em Química no Ensino Médio e a sua apropriação para a prática docente dos últimos dez anos.....	36
6.2 Um olhar sobre a realização de atividades experimentais em Química nas escolas estaduais de Ensino Médio em Porto Alegre/RS	43
6.3 A produção de atividades experimentais por docentes de Química das escolas públicas estaduais de Ensino Médio do município de Porto Alegre/RS	55
6.4 A experimentação na perspectiva de professores de Química da rede pública estadual de Porto Alegre – como narram a experimentação e qual o perfil desses atores.....	81
7. CONCLUINDO A CAMINHADA	105
8. REFERÊNCIAS:	112
9. APÊNDICES	118
10. ANEXOS.....	128

Apresentação

Esta dissertação é composta por sete capítulos que se entrelaçam, visando compreender de que forma são produzidas as atividades experimentais em Química nas escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre.

Assim, o Capítulo 1 apresenta o tema “atividades experimentais”, com questões relativas à experimentação em seu contexto escolar atual.

Em “Justificando o tema da pesquisa”, no Capítulo 2, aborda a temática apresentando considerações que apoiam a pertinência do objeto de estudo e com o qual se introduz a questão de pesquisa.

E no capítulo 3 nomeia-se o objetivo geral, que se desdobram em objetivos específicos.

No Capítulo 4, intitulado “A temática ‘experimentação’ a partir da consolidação da área de Ensino de Ciências (e de Química) no Brasil”, discute o referencial teórico que embasa esse trabalho, principalmente no que se refere às compreensões da experimentação encontradas na literatura da área.

Os “Percurso metodológicos”, que compreendem o Capítulo 5, apresentam o embasamento teórico que sustenta a metodologia e instrumentos utilizados para a análise dos dados, assim como os caminhos percorridos para cada etapa dessa pesquisa.

No Capítulo 6 são inicialmente apresentados os quatro artigos que compõem esta dissertação e que constituem o resultado analítico dos dados levantados na pesquisa. Cada um dos artigos destina-se a responder a um ou mais objetivos específicos inicialmente levantados. Ou seja, os artigos buscam dar conta de cercar o objeto de pesquisa e descrevê-lo no entrelaçamento com o referencial teórico que sustenta essa produção, com o objetivo de compreender a realização de atividades experimentais no ensino de Química. Cada artigo constitui, assim, um recorte da pesquisa, e pretende ser passível de compreensão isoladamente, pois serão publicados em diferentes espaços de divulgação, num exercício de síntese que compila toda a riqueza dos dados levantados durante essa pesquisa.

Finalmente, o Capítulo 7, “Concluindo a caminhada” reúne os principais achados da pesquisa, desde o levantamento inicial, as condições para realização das atividades, e até as concepções docentes expressadas pelos entrevistados a respeito da experimentação, entre outros aspectos que a pesquisa possibilitou construir e conhecimentos que tal investigação colocou em visibilidade.

1 INTRODUÇÃO

O tema “experimentação” tem sido investigado na área de Educação em Ciências há tempo e a literatura sobre o assunto é profícua. As pesquisas de reconhecidos autores, como Giordan (1999), Rosito (2003), Galiazzi e Gonçalves (2004) e Del Pino e Frison (2011), discorrem sobre o papel das atividades experimentais no ensino de Química, sendo consenso à experimentação como um importante recurso didático.

Conforme Gonçalves e Marques (2006), a experimentação no Ensino de Ciências possui um viés pedagógico no que consiste na aplicação de didáticas variadas para a manipulação de equipamentos, execução de procedimentos, análises e interpretação de dados diferente da sociedade científica que, mesmo se utilizando de métodos similares, visa à pesquisa de novos conhecimentos. Para Lima e Teixeira (2011), ela possui um caráter educacional voltado para compreensão de fenômenos a partir de descobertas já existentes; com intuito de aproximar o estudante do que há de científico para que este o reconheça em seu cotidiano.

Diferenciamos tais situações ao compreendermos que a pesquisa experimental busca construir novos conhecimentos, desconhecidos para a própria ciência. Já a experimentação no ensino das ciências busca explorar algo já conhecido na comunidade científica, mas desconhecido a um grupo de estudantes (Id., 2011, p. 2)

Nesse sentido, entende-se a experimentação¹ no nível escolar na qual se insere a realização de atividades experimentais como um recurso pedagógico complementar no ensino de Química. Como tal, a experimentação abrange nesta pesquisa todas as atividades experimentais que perpassam “pelos experiências, atividades práticas, práticas laboratoriais e atividades que englobam experimentos das áreas das ciências da natureza”, (NICHELE; ZUCOLOTTI; DIAS; 2015, p. 312) mais especificamente da área de química desenvolvidas nos diferentes espaços escolares oferecidos. Sejam esses: laboratórios, salas de aula, salas ambientes ou qualquer outro espaço.

Assim, as atividades experimentais contribuem para que as aulas tornem-se mais dinâmicas, mobilizando os estudantes para que não sejam meros espectadores no processo de ensino e aprendizagem. Essa interação promovida pelas atividades experimentais entre o

¹Ao longo dessa pesquisa para o contexto escolar ao qual se aplica, o termo experimentação é assumido como sinônimo à atividade experimental.

aluno e seu objeto de estudo – fenômeno a ser investigado – contribui para o desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais (POZO; CRESPO, 2009; OLIVEIRA, 2010), proporcionando condições para que a aprendizagem ocorra significativamente.

Logo, cada atividade experimental pode promover o desenvolvimento de uma gama de competências pelo aluno. Acredita-se que oferecer uma diversidade de atividades práticas a partir de um determinado conteúdo, envolvendo ações distintas, contribui para o aprimoramento de sua atitude procedimental. Quando essas propostas são realizadas em grupos, também favorecem o desenvolvimento da autonomia, a socialização entre os pares e a capacidade argumentativa na busca por respostas, seja na articulação de ideias ou na promoção de iniciativas.

No que se refere ao desenvolvimento de saberes conceituais, a experimentação, quando utilizada considerando as concepções prévias dos estudantes, pode ser coadjuvante na ressignificação e reestruturação de conhecimentos, para a aprendizagem significativa de conceitos e para a compreensão de fenômenos. “Pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação ancora-se a conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz” (GUIMARÃES, 2009, p. 199).

Entretanto, a experimentação por si só não garante a abstração necessária para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais. Mas aliada ao diálogo e a outros recursos didáticos, pode contribuir para o entendimento conceitual do fenômeno envolvido. Por abranger diferentes habilidades em sua prática, pode atingir a compreensão de um maior número de alunos, visto que o aprendizado para cada indivíduo ocorre de maneira distinta. “É na significância do experimento que compreenderemos a relação desta modalidade metodológica com a concepção de novas experiências ao possibilitar interpretações distintas de cada sujeito que participa da mesma situação experimental” (LIMA; TEIXEIRA, 2006, p. 10).

Quanto ao desenvolvimento de habilidades procedimentais, as atividades experimentais colaboram para que os alunos possam se apropriar de procedimentos necessários para o laboratório, mas que vão além desse local. As habilidades ali desenvolvidas podem reverberar no seu cotidiano.

Em relação aos saberes atitudinais, a experimentação contribui para a socialização de ideias, respeito ao coletivo e promovem o raciocínio lógico por meio do aprimoramento da habilidade de questionar e argumentar (GALIAZZI et al., 2001).

Entretanto, é preciso “superar a visão de que a atividade experimental tem a função única e exclusiva de comprovação da teoria” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327). A

experimentação está para além disso! Ela procura promover a autonomia, a atitude investigativa, a socialização de ideias e desenvolver diferentes habilidades.

Segundo Oliveira (2010), as atividades experimentais desenvolvem a autonomia na medida em que auxiliam na tomada de decisões e no desenvolvimento da iniciativa pessoal; aprimoram a capacidade de trabalhar em grupo, pois requerem respeito à opinião de seus pares; desenvolvem a habilidade de observar e registrar informações, contribuindo para produção escrita; estimulam a criatividade na resolução de problemas, na proposição de hipóteses e na análise dos fenômenos estudados e contribuem para compreensão da natureza da Ciência e suas relações com a tecnologia e sociedade. De acordo com Lima e Teixeira (2011), essas atividades têm como propósito nos estudantes:

Que estes possam se apropriar de algumas das etapas e questionamentos que foram necessários para se construir e compreender determinados fenômenos, em determinada época, na tentativa de entender características dos fenômenos atuais que, de certa forma, interferem em suas vidas (Id., 2011, p. 7).

Assim, é importante salientar que esse modelo de atividade não deve ser utilizado para simples verificação de uma teoria, e sim para que, por meio dele, o aluno possa estabelecer relações com os conceitos trabalhados ao ponto de poder comparar e aplicar a outros conceitos correspondentes. Gonçalves (2009, p. 188) considera a experimentação como uma atividade em sua potencialidade máxima possível, na medida em que se utiliza “uma perspectiva educacional não restrita a uma visão puramente disciplinar e fragmentada”.

Um professor, ao pretender desenvolver uma atividade experimental com êxito, precisa ter como objetivo a aprendizagem dos alunos mais do que a transmissão de algum conhecimento pela prática (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327).

Para isso, é fundamental que o professor, ao ensinar determinado conceito que exija do aluno certo nível de abstração, possa optar em utilizar diferentes metodologias e recursos didáticos que auxiliem na sua compreensão, objetivando a aprendizagem para além da transmissão do conceito em si. E, nesse sentido, as atividades experimentais podem ser uma boa opção.

Sendo assim, diante das possibilidades de discussão e contribuições elencadas em artigos da área acerca desse tema, torna-se pertinente pesquisar sobre a produção de atividades experimentais no ensino de Química a fim de compreender suas contribuições no contexto envolvido.

2 JUSTIFICANDO O TEMA DA PESQUISA

No que se refere ao ensino de Química, a experimentação promove um amplo debate por se tratar de um tema que não se encerra em si mesmo. Permeiam essas atividades como objeto de estudo: as vertentes epistemológicas e pedagógicas e seus métodos didáticos, a transposição desses conhecimentos para o desenvolvimento do ensino e a construção da aprendizagem, o contexto e o público envolvidos, etc.

Se os objetivos propostos não forem cerceados à simples comprovação de uma teoria, suas contribuições podem permitir uma visão do conhecimento científico para além das salas de aula.

Aplicadas ao ambiente escolar, as atividades experimentais podem coadjuvar tanto para construção do conhecimento do aluno quanto para o desenvolvimento do professor. Para o aluno, essas atividades são um recurso que o auxilia a aprender conceitos complexos e, principalmente, a correlacioná-los com os fenômenos que o circunda a cada dia. Para o professor, permitem aperfeiçoar suas competências e habilidades relativas à prática docente, pois o planejamento desse tipo de atividade exige reflexão acerca de seus objetivos, metodologias e concepção de ciência envolvidos.

Logo, as atividades experimentais podem favorecer a autonomia para o estudante, pois possibilitam a ampliação das ideias promovidas pela atitude investigativa, pela socialização de conhecimentos e por relações estabelecidas entre a ciência e o cotidiano, auxiliando em sua compreensão. E, para o professor, podem também oportunizar a busca pela pesquisa e o aprimoramento de novas metodologias de ensino; além do desenvolvimento de novas compreensões acerca da experimentação.

Como consequência dessas atividades desenvolvidas em sala de aula, poderá também surgir um estreitamento na relação professor-aluno, oriundo do vínculo de confiança estabelecido nos diálogos durante as práticas. Essa relação é importante para que o aluno possa sentir-se à vontade para expor suas perguntas durante o processo de ensino e aprendizagem e também para que o professor possa identificar tais dúvidas. Segundo Gonçalves (2009, p. 195), “a partir de questões propostas, o professor pode apreender as interpretações e problematizá-las com a finalidade de identificar as possíveis contradições no conhecimento dos estudantes, bem como suas lacunas”.

Entretanto, por meio de resultados de pesquisa anteriores (SALVADEGO, 2008; NOBRE et. al., 2006), sabemos das dificuldades encontradas em algumas escolas públicas estaduais para realização de tais atividades, como a falta de materiais, de um local apropriado,

de projetos para descarte de resíduos, etc., o que pode dificultar a realização dessas atividades para alguns docentes.

Refletindo sobre o contexto atual do sistema educacional, mais especificamente nas escolas estaduais do município de Porto Alegre e, considerando a importância das atividades experimentais no Ensino de Química, pensa-se que é relevante pesquisar sobre a sua produção no ensino médio, a fim de compreender como são desenvolvidas essas atividades que visam contribuir para o ensino e aprendizagem de Química.

Para tanto, esta pesquisa trata da produção de atividades experimentais como um todo, pois entende que esse termo abrange uma perspectiva mais ampla do que a simples realização das atividades. Entende-se que, anterior a sua aplicação existem etapas que não aparecem na hora da prática, mas que permitem que sejam melhor compreendidas se acompanhadas em todo o seu processo, do qual fazem parte a pesquisa, a escolha, a possível adaptação dos experimentos que antecedem a sua realização e aplicação pelos docentes.

Nesse contexto, emergem algumas questões, entre elas: Há o desenvolvimento de atividades experimentais em Química nas escolas estaduais de ensino médio? Se sim, de que maneira essas atividades são desenvolvidas por esses docentes? Quem são os professores atuantes em escolas públicas estaduais de ensino médio que desenvolvem aulas práticas e como eles produzem as atividades experimentais em sua prática docente? Quais condições possibilitam a realização dessas atividades? Ainda, é relevante questionar: de que modo suas trajetórias e convicções os fizeram optar por esse tipo de atividade e como justificam essa prática diante da situação em que se encontra o ensino público? Quais condições permitiram que esses docentes considerassem tais práticas relevantes no ensino de Química?

A partir dessas interrogações se justifica a pesquisa ora apresentada e, assim, delineia-se a questão de pesquisa: como são realizadas e produzidas as atividades experimentais nas escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre por professores da área de Química e como esses professores se apropriaram da realização dessas atividades em sua prática docente?

3 OBJETIVOS

Para a realização dessa pesquisa foi elencado o objetivo geral, o qual se desdobra em três objetivos específicos, todos descritos a seguir:

3.1 Objetivo geral

Compreender como são produzidas as atividades experimentais no ensino médio na disciplina de Química em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre.

3.2 Objetivos específicos

- Mapear a realização de atividades experimentais em Química no ensino médio em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre;
- Reconhecer nas narrativas dos professores de Química do ensino médio de escolas públicas estaduais de Porto Alegre como são produzidas as atividades experimentais e de que maneira a trajetória desses profissionais contribuiu para a apropriação e o desenvolvimento dessas atividades em sua prática docente;
- Investigar as condições para produção das atividades experimentais nas aulas de Química das escolas em que essas são desenvolvidas, buscando identificar como são organizadas, onde são realizadas, quais as metodologias utilizadas, qual a periodicidade e quais os conteúdos contemplados.

4 A TEMÁTICA “EXPERIMENTAÇÃO” A PARTIR DA CONSOLIDAÇÃO DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS (E DE QUÍMICA) NO BRASIL

O ensino de Ciências no Brasil foi constituindo-se por influências acadêmicas nacionais e internacionais e como fruto de lutas políticas que lhes imputavam o modo como a Ciência era colocada à sociedade, todas elas imbricadas às próprias mudanças educacionais mais amplas vivenciadas em nossa história. Segundo Krasilchik (2000, p. 86), “as reformas educacionais sempre foram acompanhadas de movimentos sociais ou interesses políticos”.

Inicialmente, no Brasil, o ensino de Ciências nas escolas caracterizava-se pelo empirismo e os alunos exercitavam os procedimentos do método científico em atividades experimentais, de maneira mecanicista. Os aspectos sociais envolvidos na prática experimental eram desconsiderados. Na década de 60, durante a Guerra Fria, em que o foco da comunidade científica visava à corrida espacial nos países do Norte, o ensino de Ciências era direcionado à criação de uma nova geração de cientistas, e no Brasil essa corrente se reverberou como cientificista. Na década de 70, a escola possuía um caráter profissionalizante e tecnicista, formando trabalhadores para o desenvolvimento econômico do país e, coerente a tal objetivo, o ensino de Ciências incentivava a qualificação profissional, adequada para o manejo e aprimoramento das tecnologias necessárias ao desenvolvimento do país na época.

A implementação de leis também foi importante para provocar as mudanças curriculares necessárias para acompanhar a evolução do ensino de Ciências no Brasil. Salienta-se, porém, que há uma distinção entre o que a lei prevê e o que se efetiva nos currículos nas escolas; contudo, esse não será foco deste trabalho. É interesse tão somente abordar os tensionamentos que o currículo sofreu, no sentido de desvelar e encadear modificações no ensino desse campo do saber. Entre elas, destacam-se a Lei 4.024 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, que expandiu a carga horária de Física, Química e Biologia, destinada a acompanhar o caráter cientificista da década de 60. Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, orientava o novo papel do ensino de Ciências, atribuindo um caráter profissionalizante para o currículo escolar, destacando o ensino tecnicista e visando ao aprimoramento técnico da instrumentalização profissional.

Nos anos 80 e de 90 em diante, os grupos de pesquisas na área iniciavam e se consolidavam no Brasil, questionando assim a neutralidade da ciência. Novas reformas educacionais surgiram a partir da redemocratização do país e a nova Lei de Diretrizes e Bases

da Educação, Lei 9394/96, trouxe o princípio da formação do cidadão trabalhador, contribuindo para que as ciências fossem incorporadas ao desenvolvimento social agregado à cidadania. Assim, o ensino de Ciências nas escolas consideraria as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente. Atrelado a esse movimento, o país vivenciava um desenvolvimento tecnológico que exigia conhecimentos específicos que também poderiam ser oferecidos pelo ensino de Ciências. Segundo Ataíde e Silva (2011):

Muitas dessas mudanças, como a abertura da população com menor poder econômico ao ensino de ciências, podem ser entendidas, pois o mundo e o Brasil, em especial, viviam uma revolução tecnológica, onde tanto as empresas precisavam de mão de obra especializada para ocuparem seu campo de trabalho como o comércio necessitava de uma clientela com um grau mínimo sobre ciências para entenderem e comprarem os novos produtos que surgiam nas lojas (ATAÍDE; SILVA, 2011, p. 172).

Frente às demandas estabelecidas pela LDB e aos anseios por mudanças no currículo em geral, e, obviamente, também no de Química, foram propostos pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino o Médio (PCNEM). De acordo com Lima (2013, p.77), “esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização”.

Posteriormente, criaram-se os PCN+ (2002) - (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais), que foram elaborados para orientar os gestores das escolas de educação básica e os professores em sua atuação educacional. Com a mesma finalidade, foram constituídas as Lições do Rio Grande (2009), em âmbito regional.

Conforme Ataíde e Silva (2011, p. 175), “os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio destacam o uso de experimentos como estratégia de abordar diversos temas por fazerem parte da vida, da escola e do cotidiano de todos”. Tais documentos vêm referendar a importância da experimentação para o ensino de Química e são unânimes ao afirmar que os professores, ao realizarem atividades experimentais em sua prática docente, permitem a inserção do aluno na alfabetização científica por meio da interpretação de fenômenos cotidianos, oportunizando o prazer pela experimentação.

Assim, é pertinente considerar a relevância da experimentação para o ensino de Química na medida em que, ao realizarem atividades experimentais, os docentes possam

oportunizar momentos de diálogos e reflexões acerca dos fenômenos trabalhados em suas práticas, no intuito de aproximar o científico da realidade recorrente dos estudantes.

Nesse sentido, a atividade experimental pode ser mais um espaço para a aproximação da ciência ao cotidiano do cidadão, especialmente da Química ao cotidiano, para a compreensão dos fenômenos que o envolvem, para formar um indivíduo crítico e reflexivo e para promover os saberes científicos em prol do desenvolvimento social.

Um dos propósitos da experimentação no ensino de Química é de instigar os discentes a construir seus conhecimentos priorizando a autonomia na tomada de decisões. Contudo, a postura do professor diante da atividade proposta pode ser a de problematizar os fenômenos para que, com sua mediação, possa auxiliar na reflexão sobre os processos e fenômenos envolvidos durante a realização da experimentação, na análise dos resultados obtidos e na organização dos conhecimentos construídos pelos alunos.

Assim, ao se trabalhar com atividades experimentais no ensino de Química, é aconselhável que o professor vislumbre os objetivos pretendidos previamente, com o intento de suprir as habilidades e competências desejadas aos seus alunos, utilizando diferentes metodologias aplicáveis à experimentação que contemplem as várias formas de aprendizagens. Portanto, é pertinente que cada docente reflita a respeito das suas concepções sobre a experimentação para que, a partir delas, procure conduzir suas práticas pedagógicas procurando compreender suas influências na construção do conhecimento científico dos alunos. Pesquisas como as de Reginaldo, Sheid e Güllich (2012) apontam que:

O estudo sobre as diferentes práticas pedagógicas vem sendo bastante discutido nas últimas décadas. Dentre elas, destaca-se o uso das atividades experimentais, considerado por muitos professores como indispensável para o bom desenvolvimento do ensino. Considerando esse aspecto, deve-se analisar se ela é realmente utilizada pelos professores, como isso costuma acontecer, e qual o conceito que esses professores têm da experimentação (Id, 2012, p. 2).

Geralmente, parte desses conceitos se constitui durante a formação docente, e compete aos cursos de licenciatura o desafio de formar profissionais que pratiquem um ensino coerente com as demandas sociais e os temas contemporâneos de forma interdisciplinar. Os docentes têm o papel de formar sujeitos cognoscentes, que utilizem esses conhecimentos construídos integralmente.

A fim de atingir esse objetivo, cabe aos professores uma reflexão constante em relação à sua prática diante da realização de atividades experimentais, para que possam se avaliar e se desenvolver continuamente. Coerentemente com essa perspectiva, há de se pensar em uma formação docente que contemple a diversidade de saberes onde a Química pode estar inserida,

permitindo aos futuros professores desenvolverem um perfil epistemológico a respeito da natureza da ciência que abranja o ensino de Química em seus distintos contextos, possibilitando ao licenciando desenvolver habilidades para produção de atividades experimentais.

Nesse sentido, reconhecendo a importância das atividades experimentais para o Ensino de Química tanto no que se refere à aprendizagem dos alunos quanto à formação dos professores, convém investigar como essas atividades vêm sendo produzidas nas escolas públicas estaduais de ensino médio de Porto Alegre e quais são as contribuições reveladas pelos professores de Química da realização dessas atividades durante sua trajetória docente.

5 PERCURSOS METODOLÓGICOS

A metodologia da pesquisa será descrita neste capítulo em linhas gerais e aparecerá novamente no recorte de pesquisa que cada artigo abordará. Considera-se importante situar o caminho percorrido para o desenvolvimento da investigação como um todo, para então discutir separadamente seus dados e resultados em cada parte que compõe esta dissertação.

A fim de caracterizar a metodologia da pesquisa, é necessário explicar que ela se divide em dois momentos: o primeiro, definido como um levantamento de campo (*survey*) embasado pelos pressupostos da pesquisa quantitativa, e o segundo, como um estudo de caso, fundamentado com os referenciais da pesquisa qualitativa. Assim, compreende-se que a pesquisa como um todo se define como mista ou quanti-qualitativa, na medida em que os dados obtidos no primeiro momento contribuem para complementar e enriquecer as análises das informações que serão aprofundadas no segundo momento. Além disso, o mapeamento inicial possibilitou a definição da amostra, ou seja, permitiu a definição das escolas de atuação dos participantes dessa pesquisa.

Segundo Gil (2016, p. 55), no levantamento de campo “se procede à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obter-se as conclusões correspondentes”. Ele ainda enfatiza que, quando se recolhe informações de todos os integrantes do universo pesquisado, tem-se um censo. Assim, a essa pesquisa se atribui o caráter censitário, pois para a seleção da amostra foi necessário elencar os dados quanto à realização de atividades experimentais de todos os professores de Química das escolas estaduais de ensino médio de Porto Alegre.

Para um melhor detalhamento da pesquisa optou-se por um quadro explicativo que embasa e descreve-a partir de seus objetivos.

Quadro1: Delineamento e caracterização da metodologia a partir dos objetivos da pesquisa.

Objetivos	Metodologia	Caracterização da pesquisa
Mapear a realização de atividades experimentais em Química no ensino médio em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre.	1º momento: levantamento censitário para seleção das escolas com o auxílio de um guia telefônico para levantamento de informações das escolas. Os dados elencados por meio desse guia auxiliaram a reconhecer onde são realizadas as atividades, quais as condições, qual a periodicidade.	Mista ou <i>Survey</i>

<p>Reconhecer nas narrativas dos professores de Química do ensino médio de escolas públicas estaduais de Porto Alegre como são produzidas as atividades experimentais e de que maneira a trajetória desses profissionais contribuiu para a apropriação e o desenvolvimento dessas atividades em sua prática docente;</p> <p>Investigar as condições para produção das atividades experimentais nas aulas de Química das escolas em que são desenvolvidas, buscando identificar como são organizadas, onde são realizadas, quais as metodologias utilizadas, qual a periodicidade e quais os conteúdos contemplados.</p>	<p>2º momento: realização de entrevistas semiestruturadas com apoio de um roteiro e um formulário para levantamento de dados profissionais dos docentes selecionados como participantes da pesquisa.</p> <p>A análise dos instrumentos utilizados para obtenção dos dados foi realizada por meio da análise textual discursiva (ATD).</p> <p>Pela análise, foi possível reconhecer como são produzidas as atividades experimentais, o perfil desses professores e como se apropriaram dessas atividades durante a sua trajetória docente e as concepções que têm a respeito das contribuições da experimentação no ensino de Química.</p>	<p>Qualitativa</p>
---	--	--------------------

Fonte: Elaborado pela autora.

A metodologia do segundo momento está estabelecida em conformidade com os referenciais da pesquisa qualitativa em educação, pois busca compreender as relações existentes entre o fenômeno a ser estudado e a interação dos indivíduos em um ambiente específico, nesse caso a escola. O ambiente escolar e suas relações proporcionam um amplo campo de pesquisa. Entender como essas relações se entrelaçam nesse cotidiano possibilita compreender a escola em seus diferentes aspectos sociais. Nesse sentido, André (2000) enfatiza que:

O estudo do cotidiano escolar se coloca como fundamental para entender como a escola desempenha seu papel socializador, seja na transmissão dos conteúdos acadêmicos, seja na veiculação das crenças e valores, que aparecem nas ações, interações, nas rotinas e nas interações sociais, que caracterizam o cotidiano da rotina escolar (ANDRÉ, 2000, p. 39).

Partindo desse pressuposto, o ambiente escolar torna-se um campo fértil para a realização dessa pesquisa que pretende compreender como se realizam as atividades experimentais no ensino médio na disciplina de Química, em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre.

A essa parte da pesquisa se atribui o caráter qualitativo, considerando o propósito de desenvolver uma ampla descrição de um fenômeno e dos sujeitos envolvidos em seu contexto natural em “função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70). Para tanto se fundamenta no paradigma qualitativo no âmbito construtivista-interpretativo, onde são “focadas as dinâmicas das interações humanas com ênfase no olhar sobre um fenômeno socialmente construído por múltiplas perspectivas” (DAL-FARRA; LOPES, 2013, p. 74). Numa pesquisa qualitativa, o pesquisador, em seu objeto de estudo, buscará “compreender o comportamento e a experiência humanos [a fim de] entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e descrevem em que consistem estes mesmos significados” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

Assim, a pesquisa qualitativa “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes” (BOGDAN; BIKLEN, 1982, apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 13).

Em consonância a esses aspectos, esse estudo também se articula com a definição de pesquisa qualitativa de Minayo (2001, p. 14), definida como aquela que “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

A partir desse viés qualitativo, compreende-se que o delineamento metodológico adequado a esse trabalho é o estudo de caso, pois tratará de descrever as particularidades de professores que fazem experimentação nas escolas a partir de sua interpretação com o fenômeno estudado, nesse caso, a produção de atividades experimentais. Segundo Gil (2009, p. 7), o 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”. Portanto, o estudo de caso nessa pesquisa, como metodologia escolhida, possui um caráter descritivo, cumprindo o seu papel estratégico de estudo, uma vez que procura “identificar as múltiplas manifestações do fenômeno e descrevê-lo de formas diversas e sob pontos de vista diferentes” (GIL, 2009, p. 50).

Tal abordagem coincide com a definição de Lüdke e André (1986, p. 18): o “estudo de caso qualitativo é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, em um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Essa pesquisa busca desenvolver a análise descritiva dos fenômenos estudados, ou seja, a produção

de atividades experimentais em seu ambiente natural, as escolas estaduais, visando compreender as relações existentes entre os professores das escolas públicas estaduais selecionadas e o fenômeno a ser estudado.

Assim, essa pesquisa investigou a produção de atividades experimentais por professores de Química de ensino médio da rede pública estadual do município de Porto Alegre. Para tanto, buscou-se abranger as dez microrregiões² do conselho tutelar (Anexo 1) adotadas por esse município, onde foram escolhidas inicialmente uma escola pública estadual de ensino médio por microrregião, atingindo no máximo dez escolas. Essa escolha visou à diversidade, almejando maior abrangência no município e a possibilidade de identificar traços heterogêneos nos diferentes espaços investigados que possam caracterizar cada microrregião.

Para isso, ela se desenvolveu em dois momentos:

- Primeiro momento – seleção das escolas por pesquisa censitária:

Inicialmente, buscou-se com a coordenação da 1ª Coordenadoria Regional de Educação (1ª CRE) do Estado do Rio Grande do Sul um “Termo de Autorização de participação da instituição selecionada para pesquisa de mestrado em Educação em Ciências” (Apêndice 1). Após a autorização da 1ª CRE, contatou-se todas as instituições escolares de ensino médio regular da rede pública estadual do município de Porto Alegre. Com essa ação averiguou-se com a equipe diretiva dessas instituições se na escola foram realizadas atividades experimentais no corrente ano e se questionou sobre a infraestrutura que cada escola dispunha para isso. Para obter essas informações, foi elaborado um “Guia Telefônico para Levantamento de Informações das Escolas” (Apêndice 2). Cabe salientar que as questões contidas nesse guia serviram apenas para o levantamento inicial, considerado como uma pesquisa censitária.

Tal levantamento inicial serviu para a definição das escolas em que foi realizada a pesquisa após o convite e aceite dos professores participantes. O critério foi escolher somente as escolas públicas estaduais de ensino médio regular de Porto Alegre cujos professores de Química realizaram atividades experimentais em 2016, independentemente da maneira e local em que foram realizadas: em laboratório ou em sala de aula, com materiais convencionais ou alternativos. Havendo mais de uma escola por microrregião da cidade que atendessem a tal

² Foram adotadas as dez microrregiões organizadas pelo conselho tutelar de acordo com o zoneamento implementado pelo município de Porto Alegre. Cada microrregião abrange os bairros que correspondem às áreas definidas. Conforme o mapeamento, essas microrregiões foram delimitadas da seguinte maneira: Microrregião 1 - Ilhas e Humaitá/Navegantes; Microrregião 2 - Norte e Noroeste; Microrregião 3 - Leste; Microrregião 4 - Partenon; Microrregião 5 - Glória, Cruzeiro e Cristal; Microrregião 6 - Sul e Centro-Sul; Microrregião 7 - Restinga e Extremo Sul; Microrregião 8 - Centro; Microrregião 9 - Lomba do Pinheiro; Microrregião 10 - Eixo Baltazar e Nordeste.

critério, se optou por aquela que possuísse professores que as desenvolvessem em maior número no referido ano letivo.

Para o desenvolvimento dessa primeira etapa, realizou-se um primeiro contato com as equipes diretivas das escolas, o que se fez necessário para definir as escolas a serem objeto de estudo e, assim, se obter as autorizações institucionais em cada escola selecionada para o desenvolvimento da próxima etapa.

Uma vez selecionada, a escola foi contatada para a assinatura pela direção do Termo de Autorização Institucional (Apêndice 3). Esse termo, ao ser assinado, declarava o interesse da instituição de ensino em participar da pesquisa. A pesquisadora, então, foi até as escolas para prestar esclarecimentos e informações pertinentes ao estudo.

Na sequência, entrou-se em contato com cada professor de Química das escolas selecionadas. Havendo mais de um docente na escola selecionada, optou-se por convidar, após a apresentação do projeto de pesquisa, aquele que realizava mais experimentos em suas aulas. A partir da concordância do participante por meio de sua assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice 4), iniciou-se o processo de entrevistas e respostas ao questionário. No transcorrer da investigação alguns imprevistos fizeram com que as entrevistas ocorressem com somente sete professores, que constituem, enfim, a amostra dessa investigação. Para a divulgação da pesquisa, foi mantido o sigilo com respeito ao nome das instituições contatadas e das pessoas envolvidas.

- Segundo momento – realização das entrevistas e análise dos dados obtidos.

Com os docentes participantes da pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas. Por meio das entrevistas, procurou-se investigar como são produzidas as atividades experimentais, a fim de reconhecer como são aplicadas, onde são realizadas, quais as metodologias utilizadas, qual a periodicidade, quais os recursos disponíveis, quais os experimentos mais realizados pelos docentes e quais os conteúdos ou temas abrangidos.

As entrevistas buscaram, também, reconhecer entre as narrativas dos docentes pesquisados os limites e possibilidades para a realização dessas atividades, bem como suas concepções acerca da experimentação para o ensino de Química e de que maneira sua trajetória docente contribuiu para que se apropriassem da produção dessas atividades em sua prática docente.

Para isso, foi utilizado como instrumento para a construção de dados um “Roteiro para Entrevista Semiestruturada” (Apêndice 5), com questões que orientaram as entrevistas. Após a entrevista, o docente preencheu um “Formulário para Levantamento de Dados Profissionais

dos Docentes Seleccionados como Participantes da Pesquisa” (Apêndice 6). Esse formulário foi utilizado para complementar a entrevista, traçando um perfil desses profissionais a fim de obter-se um maior detalhamento do estudo. Nesse formulário, o docente foi identificado por um número para preservar o seu sigilo. As entrevistas foram gravadas e transcritas para a forma de textos que constituíram, assim, o *corpus* de análise, juntamente com os dados do formulário preenchido por cada participante.

A fim de preservar o sigilo dos participantes da pesquisa, na transcrição das entrevistas utilizou-se o seguinte código para cada docente entrevistado: PQ-1, PQ-2... PQ-7, onde as letras PQ correspondem a “Professor de Química” e a numeração representa um número sequencial aleatório. Assim, PQ-7 refere-se ao professor de Química número 7. Ainda, para distinguir das citações e identificar falas, sempre que foram citados excertos das transcrições das entrevistas, eles foram formatados em itálico.

Para a análise dos dados, foi utilizada a análise textual discursiva (ATD), (MORAES; GALIAZZI, 2011). A ATD é “uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118). Compõem a ATD as seguintes etapas: *unitarização*, na qual é realizada primeiramente uma fragmentação dos textos obtidos a partir das transcrições das entrevistas. Estes são separados em unidades de significado; *categorização*, em que essas unidades de significado são agrupadas de acordo com as similaridades encontradas; e *comunicação*, em que se procura exhibir o que foi compreendido através dos textos recombinaados pelas etapas anteriores.

Da análise desses dados, emergiram categorias que geram os metatextos e que trazem a expressão da compreensão de como são trabalhadas pelos docentes as atividades experimentais em Química nas escolas e as demais respostas para as questões de pesquisa levantadas inicialmente. Essas categorias foram elencadas no terceiro e quarto artigos, conforme os objetivos que esses contemplavam e serão descritas na apresentação deles.

Inicialmente, pretendia-se ter como número da amostra o de dez professores, um por escola selecionada de cada uma das dez microrregiões do município de Porto Alegre. Contudo, três dos docentes desistiram de participar da pesquisa devido a problemas pontuais e particulares. Assim, não foi possível alcançar a amostra de dez e essa prosseguiu com o total de sete professores, de acordo com o número de escolas selecionadas: um para cada escola, totalizando sete escolas em microrregiões distintas do município a fim de obter abrangência do município.

Cabe salientar que o projeto dessa pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética, que emitiu o parecer número 2.015.359 autorizando a sua realização, e que no desenvolvimento se adotaram os procedimentos éticos estabelecidos pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

6 APRESENTAÇÃO DOS ARTIGOS

Esta dissertação foi estruturada na forma de artigos, conforme determinação do PPG – Química da Vida e Saúde da UFRGS. Por esse motivo, cada um deles foi produzido segundo normas de publicação próprias, seja dos modelos exigidos pelos eventos nos quais foram publicados ou das revistas a que serão submetidos.

O primeiro artigo, intitulado “As atividades experimentais em Química no ensino médio e a sua apropriação para a prática docente dos últimos dez anos” buscou realizar o estado da arte dessa pesquisa nos trabalhos que abordaram esse tema nos últimos dez anos. A pesquisa foi realizada em *sites* de alguns periódicos selecionados pela autora, que teve como critério de escolha o conhecimento e a afinidade da pesquisadora pelas revistas. Também se utilizou para pesquisa o *site* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a fim de se aprofundar o estudo. Os resultados foram diversificados pela abrangência ao qual o tema se aplica; contudo, no viés pesquisado, poucos foram os trabalhos que se aproximaram dos objetivos dessa pesquisa. Por isso, inferiu-se a sua relevância para o Ensino de Química.

Esse trabalho foi apresentado em forma de pôster e encontra-se publicado nos anais do I Encontro Regional de Ensino de Ciências (EREC), “Perspectivas, metodologias e novas tecnologias”, que ocorreu de 30 a 31 de Março de 2017, em Santa Maria, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Disponível em: <<http://erec2017.wixsite.com/erec>, cujo ISBN é 9788563337764>.

O segundo artigo, intitulado “Um olhar sobre a realização de atividades experimentais em Química nas escolas estaduais de ensino médio em Porto Alegre/RS”, traz uma análise dos dados elencados no levantamento censitário no qual se investigou a realização de atividades experimentais em Química nessas instituições. Além de auxiliar para a escolha das escolas participantes da pesquisa, o levantamento contribuiu para se averiguar as condições em que se realizavam atividades experimentais e com que frequência. Os resultados desse levantamento foram apresentados no XI Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC) em forma de pôster, e o trabalho completo foi publicado nos anais desse evento, que ocorreu de 3 a 6 de Julho de 2017, em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: <abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/index>, com o ISBN 978-85-99681-03-9.

O terceiro artigo, intitulado “A produção de atividades experimentais por docentes de Química das escolas públicas estaduais de ensino médio do município de Porto Alegre/RS”,

foi elaborado a partir das análises das transcrições das entrevistas com os docentes, visando mapear como são produzidas as atividades experimentais e identificar como são organizadas, quais as metodologias utilizadas e os conteúdos contemplados. Identificaram-se limites e potencialidades na promoção dessas atividades.

Por último, o quarto artigo, intitulado “A experimentação na perspectiva de professores de Química da rede pública estadual de Porto Alegre – como narram a experimentação e qual o perfil desses atores”, foi elaborado a partir das análises das transcrições das entrevistas e de um formulário com questões relativas à formação e atuação profissional desses docentes. Nele se investigaram as concepções dos entrevistados acerca da realização de atividades experimentais em suas aulas de Química a partir das interações sociais que podem ter ocorrido durante sua formação ou trajetória docente e o perfil profissional desses professores.



I ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS

30 A 31 DE MARÇO DE 2017
SANTA MARIA, RS

Programa de Pós-Graduação
Educação em Ciências
UFSM

Artigo 1:

6.1 AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO E A SUA APROPRIAÇÃO PARA A PRÁTICA DOCENTE DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS

Este artigo foi apresentado em forma de pôster e encontra-se publicado nos anais do I Encontro Regional de Ensino de Ciências – EREC: Perspectivas, metodologias e novas tecnologias, que ocorreu de 30 a 31 de Março de 2017, em Santa Maria, na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Disponível em: <<http://erec2017.wixsite.com/erec>>

Com ISBN 9788563337764.

Artigo 1:

AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO E A SUA APROPRIAÇÃO PARA A PRÁTICA DOCENTE DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS⁽¹⁾

Lúcia Maria de Araujo Quevedo⁽²⁾, Andréia Modrzejewski Zucolotto⁽³⁾

Eixo temático 1 - Metodologia de Ensino/Relato de Experiências.

⁽¹⁾ Trabalho realizado com recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

⁽²⁾ Aluna de Mestrado - Bolsista CAPES; Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; PPG Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde; Porto Alegre, RS; lucia.mquevedo@gmail.com

⁽³⁾ Orientadora; Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre; Porto Alegre/RS e PPG Educação em Ciências - Química da Vida e Saúde; Porto Alegre, RS; andrea.zucolotto@poa.ifrs.edu.br.

RESUMO

O presente artigo integra uma pesquisa de mestrado que trata sobre a produção de atividades experimentais no ensino médio em Química nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre/RS. Esta pesquisa buscará compreender, como os professores da área de Química, se apropriaram dessas atividades em sua prática docente para que persistam em sua realização diante do cenário atual do ensino público. Com o intuito de realizar o estado da arte foram pesquisados trabalhos que abordam esse tema nos últimos dez anos, a fim de estudar na literatura acadêmica atual sobre a temática. Para tanto, empregou-se a busca avançada nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), além de busca direta nos sites de revistas da área. Os resultados foram diversificados devido à abrangência e variedade de linhas de investigação que esse tema promove e pela considerada importância das atividades experimentais como um recurso didático complementar na prática docente. O *corpus* geral da análise deteve-se entre sete trabalhos compostos por artigos e dissertações considerando seus objetivos semelhantes, mas nenhum na perspectiva proposta pelo tema da pesquisa. Assim, infere-se que a pesquisa possui relevância no objetivo elencado dado seu caráter inédito ao qual se propõe o estudo, aplicado às escolas de Porto Alegre no intuito de promover o entendimento sobre a experimentação na prática docente nessa região, contexto ao qual a pesquisa se insere.

Palavras-Chave: atividades experimentais, ensino de química, ensino médio, experimentação.

Introdução

A experimentação é um tema recorrente em pesquisas para o Ensino de Química. Entretanto, seu estudo permanece constante nas áreas das Ciências pela diversidade de linhas de investigação que se relacionam ao tema, tais como: aprendizagem, motivação, contextualização, problematização, investigação e pesquisa, entre outros (OLIVEIRA; 2010).

Assim como as diferentes linhas que discorrem sobre a experimentação, seus objetivos e aplicabilidades no Ensino de Química permitem uma variedade metodológica que contribui para validação de sua relevância como um recurso didático complementar na prática docente (GALIAZZI et al.;2001). Todavia, muitos são os motivos descritos em periódicos da área que levam os docentes de Química a não se utilizarem das atividades experimentais em suas aulas.

Entre eles podemos citar o número elevado de alunos por turma, a carência de materiais e espaços apropriados, a ausência de investimento e de uma política de descarte de resíduos adequados, a falta de um auxiliar para dar assistência nas atividades (CUNHA; 2009). Enfim, esta exiguidade de recursos humanos e estruturais compromete e desmotiva a prática docente para tais atividades em sala de aula. Nesse contexto, onde muitos são os motivos que levam os docentes a não realização desse tipo de atividade, seria possível encontrar professores que, diante de todas as dificuldades realizassem atividades experimentais em suas aulas?

Assim, a pesquisa de mestrado ao qual este artigo faz parte, se propõe a investigar com tais docentes, em meio à realidade que se encontra a maioria das escolas públicas estaduais, que justificaria a não realização dessas atividades, o que os conduz para o lado oposto, ou seja, a realização de tais experimentos no Ensino de Química. Quais os pressupostos que embasam a sua prática docente?

Pretende-se abordar em um viés que auxilie a compreender o que os professores pensam sobre a experimentação em sala de aula e também como são produzidas as atividades experimentais, a fim de mapear: como são aplicadas, onde são realizadas, quais metodologias utilizadas, qual a periodicidade e os conteúdos, conceitos ou temas abrangidos. Entender como os docentes fazem uso de atividades experimentais em sala de aula poderá contribuir para explorar as possibilidades por eles reveladas, dentro do atual cenário, de modo que, tal produção possa auxiliar no desenvolvimento dessas atividades e ampliando essa prática no Ensino de Química.

Para tanto, inicialmente, se faz necessário averiguar nos periódicos que contemplam esse tema, a sua singularidade, tornando aceitável e relevante o trabalho proposto, bem como buscando aprofundar aspectos atuais na literatura acadêmica sobre o campo em estudo. Conforme Pizani et al. (2012, p. 58) é um dos objetivos da pesquisa bibliográfica:

Descobrir o que já foi produzido cientificamente em uma determinada área do conhecimento, é que a pesquisa bibliográfica assume importância fundamental, impulsionando o aprendizado, o amadurecimento, os avanços e as novas descobertas nas diferentes áreas do conhecimento (Id., 2012, p. 58).

Com isso se relata nesse trabalho o resultado da pesquisa em periódicos, revistas, dissertações e teses da área, no período dos últimos dez anos, entre 2006 e 2016. Investigou-se a existência de trabalhos que versaram sobre o tema pretendido e, de que maneira esse assunto foi tratado nessas publicações, para aprofundar essa pesquisa. Assim, este artigo aborda a pesquisa bibliográfica realizada, se propondo a discutir e analisar os trabalhos semelhantes que foram encontrados sobre o referido tema.

Metodologia

No universo das pesquisas sobre experimentação, visou-se um recorte para as atividades experimentais realizadas em Química nas escolas estaduais de ensino médio em Porto Alegre. Para averiguar as pesquisas sobre a temática já realizadas, investigou-se nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES, a fim de verificar a produção acadêmica já existente na área.

Para tanto, foi utilizada a busca avançada com a associação inicial de cinco termos, considerando trabalhos dentre os anos de 2006 a 2016. As combinações de palavras-chaves utilizadas foram: Ensino de Química + Ensino médio + Experimentação + Formação de Professores + Atividades Experimentais. Primeiramente foram pesquisados todos os itens entre artigos, dissertações, teses e recursos textuais envolvendo as palavras citadas.

Nesta primeira fase onde se utilizaram das palavras chave experimentação/atividades experimentais e Ensino de Química na área química, nos últimos 10 anos, em qualquer idioma

para todos os itens. Com isso foram encontrados 1729 trabalhos que abrangiam o tema em seus mais variáveis contextos. Ao se agregarem as palavras Ensino Médio + Formação de professores combinadas as demais, obtiveram-se somados 471 trabalhos, todavia, ainda com muitas variações sobre o viés desejado. Buscando um desenho mais específico pesquisou-se nos seguintes periódicos científicos na versão *online*:

- **Experiências em Ensino de Ciências**
< <http://if.ufmt.br/eenci/>.>
Foram pesquisados do volume 1 n. 1 de Março de 2006 ao volume 11 n. 1 de Abril de 2016.
- **Investigações em Ensino de Ciências**
<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/issue/archive/>.>
Foram pesquisados do volume 11 n. 1 de Março de 2006 ao volume 21 n. 1 de Abril de 2016.
- **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**
<<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec>>
Foram pesquisados do volume 6, n. 1 de 2006: Janeiro-Abril ao volume 16, n. 2 de 2016: Maio-Agosto.
- **Revista Ciência e Educação**
< <http://www.fc.unesp.br/#!/ciedu>.>
Foram pesquisados do volume 12 n. 1 de 2016 ao volume 22, n. 3, 2016.
- **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências -**
<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio>>
Foram pesquisados do volume 8 n. 1 (2006) ao volume 18 n. 2 (2016).
- **Revista Química Nova na Escola**
< <http://qnesc.sbq.org.br/online/>>
Foram pesquisados do volume 23/Maio de 2006 ao volume 38 n. 2/Maio de 2016.
- **Revista Brasileira de Ensino de Química**
<<http://rebeq.revistascientificas.com.br/edicoes.php?p=1>>
Foram pesquisados do volume 1 n. 1 de 2006 ao volume 11 n. 1 de 2016.

A pesquisa foi realizada inicialmente pelo sumário de cada revista e, quando o título do trabalho evidenciava o tema referido, partia-se para a leitura do resumo buscando compreender os objetivos do trabalho e, se esses se assemelhavam aos que a pesquisa propunha, separava-se para uma leitura e análise posterior. De todos os artigos analisados, os que se encontram no quadro abaixo foram aqueles que apresentaram alguma singularidade com a pesquisa. Os objetivos que compõe o quadro foram resumidos do trabalho elencado.

Quadro 1: Pesquisa no portal de periódicos da CAPES e em periódicos eletrônicos com os termos associados.

Nº	REFERÊNCIA	OBJETIVO DO TRABALHO
1.	PEREIRA, V. M.; FUSINATO P. Possibilidades e dificuldades de se pensar aulas com atividades experimentais: o que pensam os professores de física. Experiências em Ensino de Ciências . Vol 10, n. 3 Dez 2015	Este trabalho apresenta um estudo sobre o que pensam, e as dificuldades que têm os professores de Física, quanto a importância que atribuem à atividade experimental.
2.	ARAUJO, N.R.S.; LABURÚ C. E. Uma análise da validação e confiabilidade da escala de opiniões da seleção de	O propósito desta investigação foi de explorar, interpretar e descrever o processo de validação e confiabilidade da escala de opiniões da seleção

	experimentos de química (EOSEQ). Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências . Vol 11, n. 2 de 2009.	de experimentos medida pelas convicções dos professores quando escolhem os experimentos.
3.	NOBRE, S.M. Et al. Diagnóstico das Condições de Laboratórios, Execução de Atividades Práticas e Resíduos Químicos Produzidos nas Escolas de Ensino Médio de Londrina - PR. Revista Química Nova na Escola . Vol. 23 - Maio - 2006.	O estudo fez um diagnóstico dos resíduos laboratoriais gerados nas atividades experimentais de Química no Ensino Médio, em Londrina - PR. Obtiveram-se informações de atividades realizadas, reagentes armazenados, condições dos laboratórios, utilização de normas de segurança, condições de armazenagem e validade dos reagentes.

Fonte: Elaborado pela autora.

Posteriormente direcionou-se a pesquisa bibliográfica para os trabalhos que compreendiam dissertações e teses, para obter maior detalhamento e aprofundamento na investigação desejada. Nesta fase com enfoque para os termos: Atividades experimentais + Ensino de Química + Ensino médio. Foram encontrados 18 trabalhos entre dissertações e teses. Desses, apenas 4 dissertações tinham alguma singularidade com a presente pesquisa, contudo, nenhuma com esse recorte específico. O quadro a seguir (quadro 1), contém os trabalhos que mais se aproximaram da temática pesquisada com destaque para os que foram de interesse com a pesquisa proposta.

Quadro 2: Pesquisa no portal de teses e dissertações da CAPES, com os termos associados.

Nº	REFERÊNCIA	OBJETIVO DO TRABALHO
1.	ARAÚJO, N. R. S. Categorias para a seleção de experimentos de química no ensino médio: um estudo comparativo das prioridades dos professores e licenciados em formação. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina - UEL. Londrina/PR, 2007	Esta investigação buscou explorar, interpretar e descrever o processo de validação e confiabilidade da escala de opiniões da seleção de experimentos medida pelas convicções dos professores ao escolherem os experimentos.
2.	MOURA, G. N. Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química: o que dizem professores de Química que utilizam a experimentação em suas práticas pedagógicas? Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará - UFP. Belém/ PA, 2008	Investigar as concepções, sobre uso da experimentação incorporado por professores de Química que realizam essas modalidades de aulas com seus alunos: Que desafios enfrentam em suas realizações? Que contribuições consideram que podem dar ao ensino e aprendizagem da Química?
3.	SALVADEGO, W. N.C.A atividade experimental no ensino de química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina - UEL. Londrina/PR, 2008.	Busca compreender o uso ou não de atividades experimentais no ensino médio e analisar os discursos dos professores de química.
4.	SILVA, D. P. Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo - USP. São Paulo/SP, 2011.	Investigar por meio de um curso de formação continuada como os professores de Química preparavam seus planos de aula priorizando o uso de atividades experimentais investigativas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Resultados e discussões

Partindo dos inicialmente dos objetivos propostos para essa etapa da pesquisa de mestrado discutida no âmbito do presente trabalho e, por meio da leitura e análise dos trabalhos elencados e descritos nos quadros anteriores, inferiu-se que, muitos tratam de relacionar os desafios enfrentados pelos professores na aplicação de atividades experimentais em suas aulas o que pode definir sua prática docente. Nos artigos do quadro 1, mesmo com contextos e objetivos distintos, coincidem a problemática citada, com ênfase para o primeiro artigo que trata justamente desse tema. O presente estudo procura identificar quais as motivações que levam os docentes a inserirem atividades experimentais em suas aulas e, também, se indicam alguma dificuldade na utilização desse recurso. A metodologia proposta sugere o uso de um questionário com questões abertas e fechadas aplicadas em uma amostra de 19 professores de Física no Ensino Médio do estado paranaense. Nesse sentido, ele possui similaridade com a pesquisa proposta, no intento de investigar a respeito da apropriação docente de tais práticas. Contudo o mesmo se difere pelo contexto e metodologia aplicados.

No segundo artigo do quadro 1, os resultados da pesquisa foram categorizados pelos objetivos motivacional, funcional, instrucional e epistemológico; que foram pré-estabelecidos em questões pré-formuladas por meio de um questionário nos quais os entrevistados atribuíam um valor de significância. O atual estudo proposto se difere por tratar-se de entrevistas em que será utilizada a Análise Textual Discursiva - ATD, (MORAES; GALIAZZI, 2006), onde “as categorias emergem resultantes deste movimento de compreensão do que está sendo significado pelo pesquisador” e, portanto, essas não serão atribuídas previamente.

O terceiro artigo do quadro 1 aborda as condições físicas e estruturais das escolas públicas estaduais em Londrina - PR. Procurando diagnosticar inicialmente as condições dos resíduos laboratoriais gerados nas atividades experimentais de Química no Ensino Médio, resultou também em um levantamento geral no que concerne a produção dessas atividades nessas escolas e, portanto, esse trabalho se assemelha a segunda parte da pesquisa proposta, em que por meio de um levantamento censitário, se caracteriza as condições das escolas estaduais de Porto Alegre para realização de atividades experimentais.

Com relação às dissertações considerando tanto os objetivos descritos quanto a análise completa dos trabalhos, destacaram-se quatro dissertações que compõem o quadro 2 acima. A primeira dissertação versa sobre o processo de validação e confiabilidade da escala de opiniões da seleção de experimentos medida pelas convicções dos professores ao escolherem os experimentos. Esse estudo originou o segundo artigo do quadro 1, pois, trata da publicação do trabalho em periódicos pelos autores em ano posterior, logo as considerações são as mesmas já citadas.

A segunda dissertação do quadro 2 trata sobre as concepções dos professores no que se refere a realização de atividades experimentais em aula, converge para o objetivo de pesquisa proposto, entretanto a pesquisa difere na amostra estudada que inclui docentes de ensino superior.

O terceiro trabalho mencionado no quadro 2, se assemelha com a intenção dessa pesquisa. Ainda assim, se difere pelo instrumento de pesquisa utilizado, pelo referencial proposto para análise que enfatiza a relação do professor com seu saber profissional por meio da relação com o eu, com o outro e com o mundo no universo das atividades experimentais proposto por Charlot. Diverge na região em que foi realizada, sem citar se as instituições de ensino eram públicas ou privadas.

O último trabalho do quadro 2 se assemelha ao enfatizar as reflexões de professores acerca das atividades experimentais, porém seu foco é na experimentação investigativa efetivada em um curso de formação continuada, contexto no qual a pesquisa se desenvolveu. Nesse sentido, a pesquisa proposta é mais abrangente, pois não prioriza um tipo específico,

mas todas as produções docentes que envolvam atividades experimentais.

Conclusões

Devido ao processo que envolve a revisão bibliográfica, ela é considerada importante para que se possa investigar o que há sobre o tema de pesquisa pretendido e desenvolvê-lo de forma construtiva. Assim, mesmo que o tema experimentação no Ensino de Química possa ser recorrente, a pesquisa bibliográfica auxilia a verificar o viés que pode ser desenvolvido sobre o tema, a fim de contribuir de forma científica e em prol da sociedade.

Os trabalhos elencados nesse artigo demonstraram alguma singularidade com o tema proposto, mas não em sua totalidade, o que colabora com a efetivação da pesquisa no viés desejado.

Ressalta-se que foram encontrados trabalhos significativos que virão a coadjuvar como referenciais teóricos para essa pesquisa, que auxiliarão a compreender e diagnosticar as condições gerais em que se produzem experimentos. Do mesmo modo, corroboram as contribuições epistemológicas, de aprendizagem e de ensino considerados como fatores condicionantes para a utilização de atividades experimentais na prática docente.

Assim, conhecer as peculiaridades que envolvem a experimentação no ensino público estadual pode vir a contribuir para a compreensão e posterior aprimoramento do Ensino de Química no contexto ao qual a pesquisa proposta se insere.

Portanto, torna-se pertinente discorrer sobre o tema proposto de modo a agregar tanto aos trabalhos já existentes, quanto àqueles que possam ser inspirados por meio dessa pesquisa.

Referências

CUNHA, T. A. S. As dificuldades de implantação das atividades experimentais investigativas. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências, Bauru/SP. 2009.

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.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n.1, P.139-153, jan./jun. 2010.

PIZZANI, L. et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, SP. v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/issue/view/210/showToc>> Acesso: 10 Mar 2017.



Artigo 2:

6.2 UM OLHAR SOBRE A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ENSINO MÉDIO EM PORTO ALEGRE/RS

Esse trabalho foi apresentado em forma de pôster e encontra-se publicado nos anais do XI - Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências – ENPEC, em forma de pôster e o trabalho encontra-se publicado nos anais desse evento, que ocorreu de 3 a 6 de Julho de 2017, em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Disponível no site: <abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/index>

Com ISBN: 978-85-99681-03-9.

Artigo 2:

UM OLHAR SOBRE A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM QUÍMICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE ENSINO MÉDIO EM PORTO ALEGRE/RS

A LOOK AT THE PRACTICE OF EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN CHEMISTRY IN STATE HIGH SCHOOLS IN PORTO ALEGRE/RS

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

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

RESUMO

As atividades experimentais contribuem para tornar o ensino de Química mais dinâmico e podem promover ao estudante um desenvolvimento amplo de saberes. Entretanto, são comuns em publicações da área, relatos de desafios enfrentados por professores para realização dessas atividades. Assim, discutir a experimentação em Química no cenário atual da educação pública pode auxiliar a compreender a situação vivenciada pelos docentes. Este artigo aborda um levantamento realizado nas escolas estaduais de ensino médio regulares de Porto Alegre, onde se investigou a realização de atividades experimentais em Química nestas instituições. Para essa pesquisa, de caráter quanti-qualitativo, elaborou-se um guia telefônico para, que permitiu obterem-se informações para inferir sobre o contexto da realização de atividades experimentais em Química nessas escolas. Observou-se que, apesar da referida precariedade, um percentual significativo de docentes realizam em média de 1 a 2 atividades experimentais por trimestre nos laboratórios.

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

ABSTRACT

Experimental activities contribute to make Chemistry Teaching more dynamic and may foment wide development of knowledge to the student. However, reports of challenges faced by teachers to carry out these activities are common in publications in the area. Thus, discussing experimentation in Chemistry in the current scenario of public education can help to understand the situation experienced by teachers. This article discusses the data collection of a survey done in state high schools in Porto Alegre, in which the practice of experimental activities in Chemistry was verified. For this quantitative-qualitative study, a telephone contact guide was elaborated and used to obtain information about the context of experimental activities in Chemistry in these schools. It was observed that, despite the precariousness already mentioned, a significant percentage of teachers perform, on average, 1 or 2 experimental activities per quarter in the laboratories.

Keywords: Experimental activities, chemistry teaching, high school.

A experimentação no Ensino de Química

Há algum tempo, pesquisas como as de Giordan (1999); Rosito (2003); Galiazzi e Gonçalves (2004); e Del Pino e Frison (2011) discorrem sobre o papel das atividades experimentais no ensino de Química, sendo consenso o entendimento de que a experimentação é um importante recurso didático.

Nesse sentido, experimentação pode atuar como recurso complementar no ensino de Química, pois contribui para que as aulas tornem-se mais dinâmicas, mobilizando os estudantes para que não sejam meros expectadores nos processos de ensino e aprendizagem. Essa interação promovida pelas atividades experimentais entre o aluno e seu objeto de estudo – fenômeno a ser investigado – contribui para o desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais (OLIVEIRA, 2010, p. 141), proporcionando condições para que a aprendizagem ocorra significativamente.

No que se refere ao desenvolvimento de saberes conceituais, a experimentação pode coadjuvar na construção de conhecimentos, na aprendizagem significativa de conceitos e compreensão de fenômenos. Por envolver diferentes habilidades em sua prática, pode contribuir para a compreensão de um maior número de alunos, visto que o aprendizado ocorre de maneira distinta para cada indivíduo.

Quanto aos saberes procedimentais, as atividades experimentais colaboram para que os alunos possam se apropriar de procedimentos necessários ao laboratório, mas que podem reverberar no seu cotidiano. Em relação aos saberes atitudinais, a experimentação contribui para a socialização de ideias, respeito ao coletivo e promove o raciocínio lógico por meio do aprimoramento da habilidade de questionar e argumentar (GALIAZZI et. al., 2001) e no desenvolvimento da autonomia e iniciativa de tomar decisões.

Entretanto, é preciso “superar a visão de que a atividade experimental tem a função única e exclusiva de comprovação da teoria” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327). Gonçalves (2009, p. 188), considera a experimentação como uma atividade em sua potencialidade máxima possível, na medida em que se utiliza “uma perspectiva educacional não restrita a uma visão puramente disciplinar e fragmentada”.

Diante do aporte promovido pelas atividades experimentais no Ensino de Química, torna-se necessário atribuir um conceito sobre experimentação/atividade experimental que se alinhe coerentemente com os objetivos desse trabalho. Pode ser definida como um modo de articular as ideias para a compreensão de fenômenos (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011, p. 235), sendo relevante ao ensino de ciências na medida em que “possibilita aos alunos uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos das ciências” (ROSITO, 2003, p. 196). Nesse sentido, foram consideradas atividades experimentais aquelas que vão desde práticas demonstrativas realizadas por alunos ou professores, como as que ditam procedimentos por meio de roteiro, até as que envolvem uma determinada situação problema – ou que possibilitam trabalhar por meio de investigação – além das que são desenvolvidas por meio de projeto de pesquisa. Em todos os casos, elas podem ser realizadas em laboratório ou em qualquer outra dependência da escola, podendo-se utilizar materiais convencionais ou alternativos.

Porém, Moraes enfatiza que:

Ao se trabalharem com experimentação tanto em sala de aula como nos livros didáticos, é importante superar-se o empirismo ingênuo. Nem os problemas, nem as respostas vêm das práticas e dos experimentos, mas requerem uma estreita ligação entre a teoria e prática. As respostas são sempre construções do pesquisador,

processo em que a experimentação é estratégia de teste de hipóteses e reconstrução de teorias e conhecimentos (MORAES, 2008, p. 86).

Mas, convém ressaltar as dificuldades encontradas em algumas escolas públicas estaduais para realização de tais atividades como, por exemplo, a falta de materiais, de um local apropriado, de projetos para descarte de resíduos e o número elevado de alunos por turma, o que pode dificultar a realização dessas atividades por parte de alguns docentes.

Refletindo sobre o atual cenário do sistema educacional e considerando a importância das atividades experimentais no Ensino de Química, é relevante investigar sobre a sua realização, a fim de compreender o contexto em que são desenvolvidas e sua periodicidade.

Para tanto, buscou-se mapear a realização de atividades experimentais em Química no ensino médio³ em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre/RS. O presente artigo refere-se a esse mapeamento que integra parte da pesquisa de mestrado que visa compreender como são produzidas as atividades experimentais no ensino médio na disciplina de Química, em escolas públicas estaduais de Porto Alegre.

Assim, fez-se um levantamento por meio de uma pesquisa censitária que buscou identificar quais escolas estaduais de ensino médio possuem docentes que realizam atividades experimentais em Química, a frequência que as atividades ocorrem e as estruturas oferecidas pelas escolas para se conhecer as condições em que são desenvolvidas.

Delineando os caminhos metodológicos

No universo das pesquisas sobre experimentação, visou-se um recorte para as atividades experimentais realizadas em Química nas escolas estaduais de ensino médio em Porto Alegre. Para averiguar as pesquisas sobre a temática já realizadas, investigou-se nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior - CAPES, a fim de verificar a produção literária já existente na área, mais especificamente em teses e dissertações sobre essa temática. Foi utilizada a busca avançada com a associação inicial de cinco termos, considerando trabalhos dentre os anos de 2006 a 2016. As combinações de palavras-chaves utilizadas foram: Ensino de Química + Ensino médio + Experimentação + Formação de Professores + Atividades Experimentais. Primeiramente foram pesquisados todos os itens entre artigos, dissertações, teses e recursos textuais envolvendo as palavras citadas. Nesta primeira fase foram encontrados 1629 trabalhos. Posteriormente foram filtrados aqueles que compreendiam dissertações e teses, para obter maior detalhamento e aprofundamento na investigação desejada. Nesta fase com enfoque para os termos: Atividades experimentais + Ensino de Química + Ensino médio. Foram encontrados 18 trabalhos entre dissertações e teses. Desses, apenas 4 dissertações tinham alguma singularidade com a presente pesquisa, contudo, nenhuma com esse recorte específico.

O quadro a seguir (Quadro 1), contém os trabalhos que mais se aproximaram da temática pesquisada.

³ Foram consideradas escolas de ensino médio regular, nos turnos ofertados, incluindo as escolas especiais, como as da FASE - Fundação de Atendimento Socioeducativo e para surdos. A modalidade EJA não foi objeto de estudo dessa pesquisa.

Autor	Título	Trabalho	Instituição	Objetivos
SILVA, D. P.	Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores	Dissertação de mestrado	USP	Investigar como os professores de Química preparavam seus planos de aula priorizando o uso de atividades experimentais.
ARAÚJO, N. R. S.	Categorias para a seleção de experimentos de química no ensino médio: um estudo comparativo das prioridades dos professores e licenciados em formação.	Dissertação de mestrado	Universidade Estadual de Londrina	Estabelecer a importância relativa das categorias da seleção de experimentos por professores de Química.
MOURA, G. N.	Visões e virtudes pedagógicas do ensino experimental da química: o que dizem professores de química que utilizam a experimentação em suas práticas pedagógicas?	Dissertação de mestrado	Universidade Federal do Pará	Investigar as concepções, sobre uso da experimentação incorporado por professores de Química que realizam essas modalidades de aulas com seus alunos: Que desafios enfrentam nas suas realizações? Que contribuições consideram que podem fornecer ao ensino aprendizagem da Química?
SALVADEGO, W. N.C.	A atividade experimental no ensino de química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média.	Dissertação de mestrado	Universidade Estadual de Londrina	Busca compreender o uso ou não de atividades experimentais no ensino médio e analisar os discursos dos professores de química.

Quadro 1: Pesquisa no portal de periódicos da CAPES, com os termos associados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Partindo dos objetivos descritos nos trabalhos, somente o último se assemelha com a intenção dessa pesquisa. Ainda assim, se difere pelo instrumento de pesquisa utilizado, além da região em que foi realizada, sem citar se as instituições de ensino eram públicas ou privadas.

Igualmente, foi possível perceber que, apesar dos muitos trabalhos que inferem sobre a temática pesquisada, poucos são os que detalham ou buscam compreender como são produzidas as atividades experimentais por docentes de Química nas escolas públicas estaduais de ensino médio no cenário atual da educação pública.

Caracterizando a pesquisa, seus instrumentos e processos

A fim de caracterizar a metodologia da pesquisa, se faz necessário explicar que ela se divide em dois momentos: o primeiro definido como um levantamento de campo (*Survey*), embasado pelos pressupostos da pesquisa quantitativa, e o segundo momento como um estudo de caso, fundamentado com os referenciais da pesquisa qualitativa. Assim, compreende-se

que a pesquisa como um todo se define como mista ou quanti-qualitativa, na medida em que os dados obtidos no primeiro momento contribuem para complementar e enriquecer as análises das informações que serão aprofundadas no segundo momento. O presente artigo trata do primeiro momento dessa pesquisa cujo levantamento inicial buscou investigar a realização de atividades experimentais por professores de Química de ensino médio da rede pública estadual do município de Porto Alegre.

Segundo Gil (2016, p. 55), no levantamento de campo “se procede à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para em seguida, mediante análise quantitativa, obter-se as conclusões correspondentes”. Ele ainda enfatiza que, quando se recolhe informações de todos os integrantes do universo pesquisado, tem-se um censo. Assim, a essa pesquisa se atribui o caráter censitário, pois a amostra compreende todos os professores de Química das escolas estaduais de ensino médio de Porto Alegre. Para tanto, o levantamento abrangeu todas as escolas contidas nas dez microrregiões⁴ do conselho tutelar (Figura 1), pertencentes a esse município. Optou-se por essa organização, pois posteriormente será selecionada uma escola de forma representativa por microrregião, para dar continuidade à segunda parte da pesquisa.

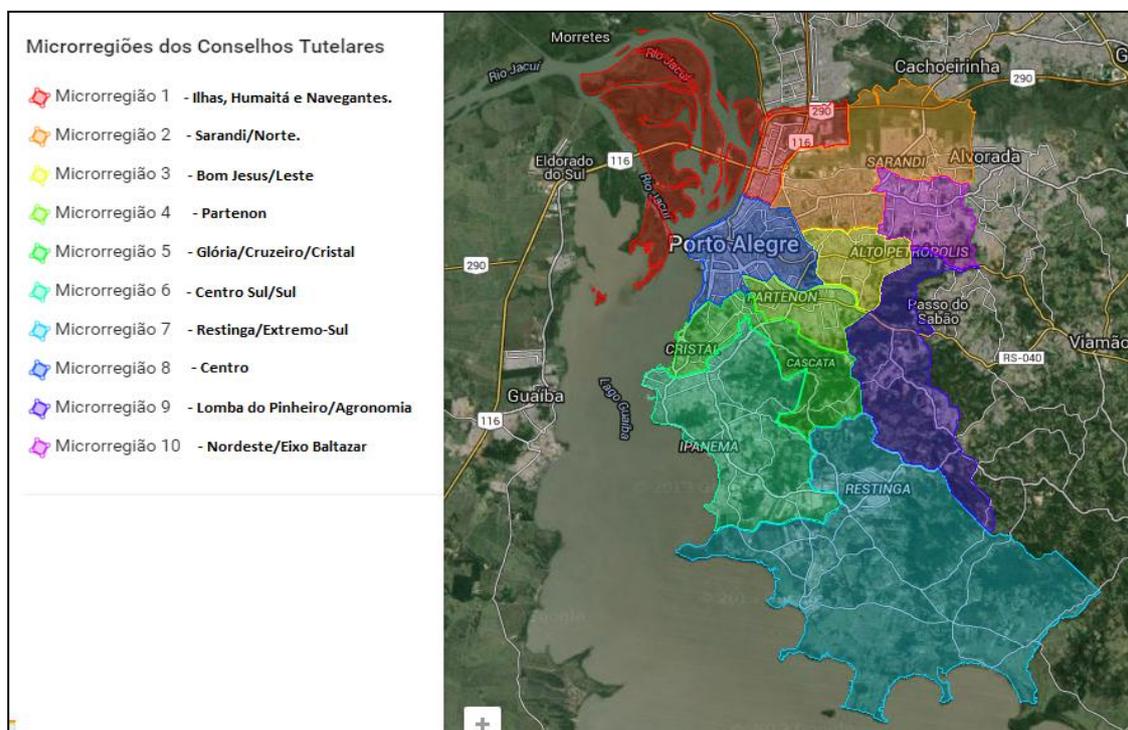


Figura 1: Mapa das Microrregiões dos Conselhos Tutelares de Porto Alegre. Fonte: Site Observa Poa.

Quanto aos pressupostos da pesquisa quanti-qualitativa, amparados pela utilização métodos mistos de construção e análise de dados, Creswell (2007, p. 34-35 *apud* Dal-Farra; Lopes, 2013, p. 70) aponta que:

⁴ Foram adotadas as dez microrregiões organizadas pelo conselho tutelar de acordo com o zoneamento implementado pelo município de Porto Alegre. Cada microrregião abrange os bairros que correspondem às áreas definidas. Conforme o mapeamento, essas microrregiões foram delimitadas da seguinte maneira: Microrregião 1 - Ilhas e Humaitá/Navegantes; Microrregião 2 - Norte e Noroeste; Microrregião 3 - Leste; Microrregião 4 - Partenon; Microrregião 5 - Glória, Cruzeiro e Cristal; Microrregião 6 - Sul e Centro-Sul; Microrregião 7 - Restinga e Extremo Sul; Microrregião 8 - Centro; Microrregião 9 - Lomba do Pinheiro; Microrregião 10 - Eixo Baltazar e Nordeste.

Os métodos mistos combinam os métodos predeterminados das pesquisas quantitativas com métodos emergentes das qualitativas, assim como questões abertas e fechadas, com formas múltiplas de dados contemplando todas as possibilidades, incluindo análises estatísticas e análises textuais. Neste caso, os instrumentos de coleta de dados podem ser ampliados com observações abertas, ou mesmo, os dados censitários podem ser seguidos por entrevistas exploratórias com maior profundidade. No método misto, o pesquisador baseia a investigação supondo que a coleta de diversos tipos de dados garanta um entendimento melhor do problema pesquisado (CRESWELL, 2007, p. 34-35 *apud* Dal-Farra; Lopes, 2013, p. 70).

Esse levantamento foi constituído de instrumentos característicos de pesquisas quantitativas como tabulações de questões abertas e fechadas provenientes das informações prestadas por contato telefônico com auxílio de um questionário. Por meio de análises dos dados construídos, foi calculada a incidência, com base no agrupamento de respostas similares nas questões abertas e iguais nas questões fechadas. Essas incidências originaram tabelas que, por sua vez, foram transformadas em gráficos com valores percentuais. Tais instrumentos foram utilizados como um aporte a fim de favorecer sua análise para a interpretação dos resultados em sua totalidade.

Iniciando a caminhada: levantando os espaços e conhecendo os atores

Para este primeiro momento foi preciso buscar junto à 1ª CRE - Coordenadoria Regional de Ensino - um termo que permitisse o contato com as escolas a fim de obterem-se os dados necessários à pesquisa. Foi fornecida por ela uma lista oficial das escolas estaduais de ensino médio existentes em Porto Alegre. Por meio dessa listagem, agruparam-se as instituições conforme a zona do conselho tutelar a qual pertenciam.

Esse arranjo permitiu conhecer a distribuição dessas instituições por microrregiões da cidade, a saber: 4 escolas na 1ª microrregião, 12 escolas na 2ª microrregião, 8 escolas na 3ª microrregião, 6 escolas na 4ª e também na 5ª microrregião, 8 escolas na 6ª microrregião, 5 escolas na 7ª microrregião, 19 escolas na 8ª microrregião, 2 escolas na 9ª microrregião e 4 escolas na 10ª microrregião, totalizando 74 instituições de ensino médio. Observou-se um número maior de escolas na 8ª microrregião, fato que pode ser atribuído a sua localização já que esta abrange tanto o centro histórico como os bairros próximos. Além disso, a ocorrência de um número maior de instituições pode estar ligada à origem da própria cidade, que iniciou seu desenvolvimento nessa região e, posteriormente, devido à necessidade dos estudantes de frequentarem escolas próximas à região onde o fluxo de trabalho é mais intenso.

Inicialmente se contataram todas as instituições escolares de ensino médio da rede pública estadual do município de Porto Alegre, primando-se pelo contato telefônico ou por e-mail para o levantamento das informações obtidas. Com essa ação averiguou-se com a equipe diretiva dessas instituições, que, por sua vez, buscou dados junto aos professores quando preciso a respeito da realização de atividades experimentais em Química no corrente ano, sua periodicidade e a infraestrutura que cada escola dispunha para isso. Este contato foi feito entre os meses de Outubro e Dezembro de 2016.

Para obter essas informações foi elaborado como instrumento de pesquisa um guia telefônico para levantamento de informações das escolas, que continha um questionário com questões abertas e fechadas, utilizado para o levantamento e construção dos elementos para a pesquisa (Apêndice 1). Este continha - além dos dados de identificação da escola como: nome, endereço, telefone e e-mail - as seguintes questões: nome da pessoa que prestou as informações, data do contato, turnos em que a escola oferecia o ensino médio regular, número aproximado de alunos matriculados, quantos professores de Química a escola dispunha e

como eram distribuídos pelos turnos oferecidos, se esses realizavam atividades experimentais e com que frequência.

Com relação à estrutura da escola, procurou-se saber se possuía laboratório, sala ambiente ou sala específica para realização de atividades experimentais; caso possuíssem, se esses eram específicos a uma disciplina ou de uso integrado, para que fins eram utilizados e quais as condições em que se apresentavam no momento. Também se inquiriu sobre a escola participar do Programa Institucional de Bolsa Iniciação à Docência (PIBID), para que posteriormente seja possível perceber se há alguma relação entre a realização de atividades experimentais e a ocorrência desse programa na escola.

Reitera-se que as informações obtidas nesse guia constituem o levantamento inicial considerado como uma pesquisa censitária, necessária para a seleção das escolas, que farão parte da próxima etapa e que darão continuidade à pesquisa, mantendo-se o sigilo com respeito ao nome das instituições e das pessoas envolvidas nesse trabalho.

Um primeiro olhar sobre os docentes de Química e as escolas estaduais do ensino médio em Porto Alegre

A partir das informações prestadas pelas equipes diretivas das escolas foi possível inferir alguns dados quantitativos a respeito da realização de atividades experimentais em Química no ensino médio nas escolas estaduais de Porto Alegre. Foram contatadas 97,3% das 74 instituições de ensino médio existentes no município e em apenas 2,7% dessas escolas não se conseguiu estabelecer o contato. Das instituições contatadas, em 89,2% obtiveram-se os dados em sua integralidade e, em 8,1% parcialmente, pois as pessoas contatadas não sabiam ou não quiseram responder à pesquisa.

O número informado pelas escolas de alunos matriculados no início do ano foi de aproximadamente 29.680 no ensino médio, desconsiderando a evasão escolar e as escolas onde não se efetivou contato, o que diminui a precisão desses dados. Assim, conforme se observa na tabela abaixo (Tabela 1), obtiveram-se informações sobre a atuação de 181 docentes⁵ que lecionam em Química. Desses, 44,2% realizam atividades experimentais; 42% não realizam, entre os quais se encontram os que executam outra função na escola e não lecionam. Em apenas 13,8% a equipe diretiva não soube responder. Entre esse último percentual encontram-se também os docentes que estão em licença.

Quanto a atividades experimentais	Número de docentes	Percentual (%)
Realizam	80	44,2
Não realizam	76	42
Não sabe/não respondeu	25	13,8
Total	181	100

Tabela 1: Realização de atividades experimentais pelos docentes. Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação aos turnos oferecidos, constatou-se que em 34,8% o ensino médio é

⁵ Foram contabilizados 165 docentes, entretanto 16 atuavam em mais de uma escola. Nessa perspectiva foram consideradas as atuações desses docentes em cada escola, gerando 181 respostas.

ofertado pela manhã e à noite; 15,2% das escolas ofertam nos turnos de manhã e tarde; 26,4% das escolas ofertam nos três turnos, consideradas de grande porte pelo elevado número de estudantes e localizam-se em sua maioria na área central e bairros adjacentes. Em 23,6% das escolas é oferecido apenas um turno, a maioria pela manhã. Com relação ao número de professores por turno, a média é de 2 professores pela manhã, 2 à tarde e 1 à noite, com exceção das escolas de grande porte.

Quanto à periodicidade em que realizam essas atividades por trimestre, constatou-se, conforme o gráfico abaixo (Gráfico 1), que dos 80 professores que desenvolveram tais práticas, 6% deles realizaram 1 atividade por semestre ou 0,5 atividade por trimestre; 12% dos docentes realizaram 1 atividade por trimestre; 11% realizaram entre 1 e 2 atividades por trimestre; 8% realizaram 2 atividades; 2% dos professores mencionaram que realizaram entre 2 a 3 atividades; 3% realizaram 3 atividades; 1% entre 3 a 4 atividades por trimestre; 2% dos docentes realizaram mais de 4 atividades por semestre (uma por semana); e 14% a equipe diretiva não soube informar o número de atividades realizadas. Esse percentual diferiu entre a tabela e o gráfico porque em alguns casos a equipe diretiva reconhecia a realização de atividades pelo docente, mas não sabia responder quanto à periodicidade em que ocorriam. Cabe ressaltar que o número de atividades mencionadas foi realizado por turma que cada docente possui.

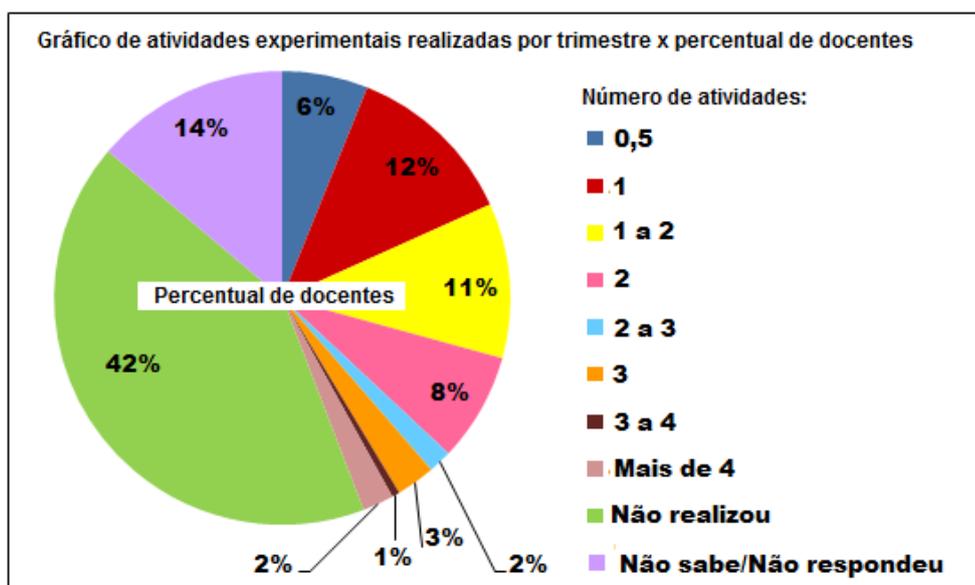


Gráfico 1: atividades experimentais realizadas por trimestre por percentual de docentes.
Fonte: Elaborado pela autora.

Foi apurado nas instituições de ensino contatadas o total de 62 espaços destinados às atividades experimentais: 54 laboratórios, 3 salas ambiente e 5 salas específicas. Dos laboratórios mencionados, 48 são destinados às áreas de Ciências da Natureza, 1 para Biologia e Química e 4 especificamente para Química. Das 72 escolas em que se obteve o contato, 11 não possuem laboratório ou um local específico para a realização de tais atividades. Das escolas que não têm laboratório, em uma ele está em construção. Entre os 54 laboratórios, 11 estão desativados, em sua maioria por falta de material, desses, 4 estão em reforma e há ainda 2 fechados por risco na estrutura da sala. Também há escolas que possuem mais de um espaço para realização de atividades experimentais, como por exemplo, um laboratório e sala ambiente. Ainda entre as escolas que possuem laboratórios ocorre um fato inusitado: há uma escola estadual construída de forma geminada a outra escola que dividem o mesmo laboratório.

Cabe salientar a informação prestada pela maioria das escolas sobre as condições dos laboratórios que estão ativos: muitos deles necessitam de materiais básicos, como vidrarias, a renovação de reagentes e a manutenção de equipamentos como os microscópios. Mesmo assim, quanto aos usos e fins desses espaços, em sua maioria eles são utilizados para as atividades ao quais foram destinados, entretanto, uns são usados para aulas teóricas ou como sala de vídeos. Dos que estão em desuso, alguns servem como depósito de materiais.

Nesse contexto, no que se refere ao local onde são realizadas as atividades, pode-se observar no gráfico abaixo (Gráfico 2), dentre os docentes que realizam tais atividades, que: 27% dos docentes utilizam os laboratórios, 11% fazem em sala de aula; 4% em salas ambientes disponibilizadas para cada disciplina; 7% realizam atividades em mais de um local, e 9% a equipe diretiva não soube aferir o local com precisão ou não respondeu.

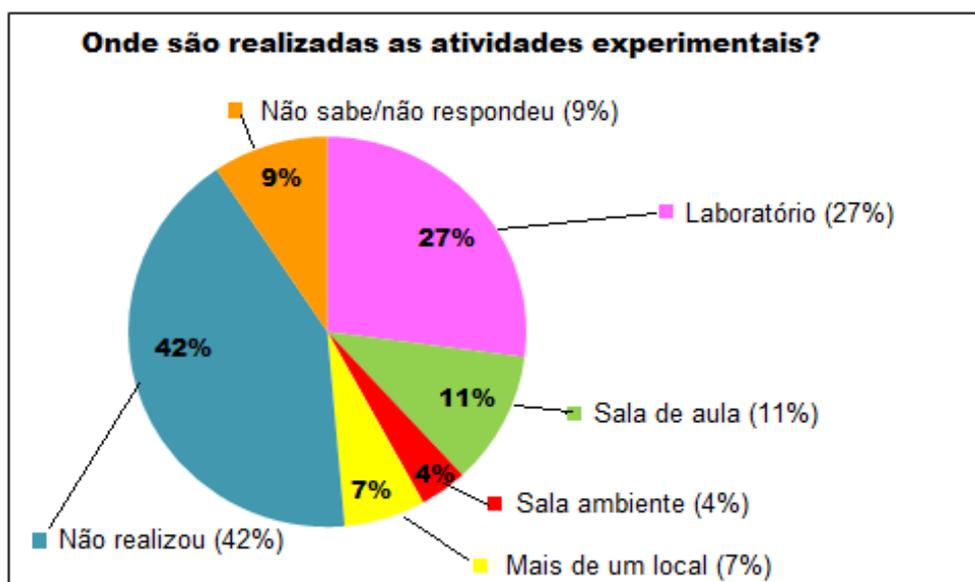


Gráfico 2: locais onde são realizadas as atividades experimentais.

Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação ao PIBID, constatou-se a sua presença em 24 escolas. Observou-se que há incidência do programa nas instituições localizadas na área central e bairros adjacentes. Das 19 escolas dessa microrregião, 11 possuem o programa em mais de uma área de conhecimento, mas não especificamente em Química. Nas escolas que possuem o PIBID nas áreas de Ciências da Natureza notou-se uma maior frequência na realização de atividades experimentais, inclusive em Química, o que demonstra a relevância desse programa tanto para a formação dos licenciandos, quanto como apoio aos docentes das escolas.

Considerações Finais

A pesquisa possibilitou tecer um cenário atual da experimentação no ensino médio nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre. Notou-se que um percentual significativo de docentes ainda realizam atividades experimentais com os seus alunos, mesmo com uma pequena margem de diferença daqueles que não realizam. Constatou-se que dos professores que praticam tais atividades, fazem-nas com uma frequência média de 1 a 2 atividades por trimestre. Isto pode ser em decorrência das condições em que se encontram os locais destinados a essas práticas e ao número de laboratórios desativados. Percebeu-se um número significativo de escolas que não possuem um local destinado a experimentação, mas ainda assim há um percentual desses professores que realizam atividades em sala de aula. Isso

reflete a perseverança de muitos professores em utilizar esse recurso nas aulas de Química.

Cabe ainda compreender o que faz com que esses docentes persistam na realização dessas atividades e como justificam essa prática diante da situação em que se encontra o ensino público? Quais as possibilidades e limites revelados para a produção desse tipo de atividade a partir de sua trajetória docente?

A partir dos dados que foram aqui produzidos pretende-se buscar elementos que contribuirão no reconhecimento do contexto, que permeiam tais questões e que auxiliarão em sua compreensão na segunda etapa nessa pesquisa.

Agradecimentos e apoios

Agradeço à UFRGS, pela acolhida e oportunidade de qualificação profissional; e à CAPES, pelo apoio financeiro destinado à realização de meu Mestrado.

Referências

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698> Acesso em: 19 JAN 2017.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D.; Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.1 n.1 p. 36-50 ago/dez. 2011. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1585/769> Acesso em: 28 Mar 2016.

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 Jun 2016.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v.27, n.2, p.326-331, 2004. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf. Acesso em: 10 Jun 2016.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. Editora Atlas; 6ªed . São Paulo, 2016.

GIORDAN, M.; **O papel da experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola. n° 10, p. 43 - 49. NOVEMBRO 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf> >. Acesso em: 13 Abr 2016.

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: 10 Abr 2016.

MORES, R. As práticas e a experimentação no processo de pesquisa. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (Orgs.) **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EDUFSCar,

2008, pág. 81-90.

OLIVEIRA, J. S .R.; Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12,n.1,p.139-153, Jan/Jun 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31>>. Acesso em: 13 Jun 2016.

ROSITO, B. A.; O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG) **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 195-208.

SILVA, R.R; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L P. & MALDANER, O. A. (Orgs.) **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijui, 2011, pág. 231-261.

Mapa das Microrregiões dos Conselhos Tutelares do Município de Porto Alegre. Disponível em: <http://observapoa.com.br/default.php?p_secao=46>. Acesso em: 14 Abr 2016.

Artigo 3:

6.3 A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS POR DOCENTES DE QUÍMICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS

Artigo 3:

A PRODUÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS POR DOCENTES DE QUÍMICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE ENSINO MÉDIO DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE/RS

THE PRODUCTION OF EXPERIMENTAL ACTIVITIES BY CHEMISTRY TEACHERS AT STATE PUBLIC HIGH SCHOOLS FROM PORTO ALEGRE/RS

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

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
andreia.zucolotto@poa.ifrs.edu.br

Resumo:

O objetivo desta pesquisa foi investigar a produção de atividades experimentais em Química em escolas públicas estaduais de ensino médio no município de Porto Alegre/RS. Definida como estudo de caso, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas que averiguaram com professores dessa disciplina como são desenvolvidas as atividades experimentais, quais os critérios de seleção dos experimentos, os recursos disponíveis e as metodologias aplicadas. Inquiriu-se sobre os temas e conteúdos contemplados nas práticas e quais as mais utilizadas. Identificaram-se limites e potencialidades na promoção dessas atividades. A pesquisa tem caráter qualitativo e o *corpus* de análise foi construído a partir das transcrições das entrevistas com os docentes. Na interpretação dos dados utilizou-se como aporte teórico a análise textual discursiva (ATD). Da análise dos dados, 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, assim como os agentes limitadores e potencializadores da promoção dessas atividades.

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 performed on this case study and they verified how Chemistry teachers develop their experimental activities, what are their criteria for selecting experiments, available resources and applied methodologies. Teachers were also asked about themes and contents included in their practices and which of these were more usual. Limitations and potentials on the performance of these activities were identified. This is a qualitative research and the corpus of analysis was built from transcriptions of the interviews. As a theoretical basis we used Discursive Text Analysis (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, and indicated the restricting and enhancers agents of the execution of these activities.

Keywords: Experimental Activities, Chemistry Teaching, High School.

As atividades experimentais no ensino de Química

Muito tem se discorrido sobre a realização de atividades experimentais no ensino de Química nas escolas e suas contribuições aos estudantes (GALIAZZI et al., 2001; GONÇALVES, 2009; OLIVEIRA, 2010). Entende-se, porém, que o processo de produção desses experimentos pelos docentes se configura ainda como um campo fértil para investigação, especialmente no recorte da realidade vivenciada no contexto escolar da rede pública estadual. Trabalhar com experimentação nas escolas pode envolver muitos fatores reiteradamente levantados em pesquisas anteriores, e dentre esses se pode citar: a falta de manutenção do laboratório e a escassez de equipamentos e reagentes, a ausência de um auxiliar de laboratório para as atividades, o tempo insuficiente para o planejamento das aulas pelo docente, o excessivo número de alunos por turma (CUNHA, 2009).

Tal cenário, conseqüentemente, nos levaria a pensar que não há experimentação nas escolas; no entanto, evidenciou-se por meio de levantamento censitário realizado para essa pesquisa que 44,2% dos docentes da rede pública estadual de ensino médio de Porto Alegre ainda promoviam algum tipo de atividade experimental em suas aulas de Química durante o ano letivo de 2016, em uma média de 1 a 2 atividades por trimestre. Em uma análise prévia, esses dados caracterizariam um pequeno percentual; no entanto, se considera o número expressivo diante das condições de trabalho docente narradas em artigos científicos. Além disso, entre os 42% de docentes que não realizavam essas atividades se encontravam os que executavam outra função na escola na época e não lecionavam. Ainda, entre os 13,8% sobre os quais a equipe diretiva não soube responder, havia os docentes em licença. Logo, esse percentual poderia ser maior.

Assim, ao investigar como é processo de elaboração dessas atividades, pode-se colaborar para a compreensão dos fatores que estão imbricados na escolha dessa prática pelo docente e conhecer quais as ações envolvidas na complexidade do planejamento para produção de atividades experimentais, dando visibilidade aos entrelaçamentos que

possibilitam compreender a constituição da *praxis* dos docentes em Química que optam por esse recurso em suas aulas.

Neste trabalho, assume-se a experimentação/atividade experimental como uma atividade prática que envolve a manipulação de materiais com métodos ou procedimentos específicos, com o objetivo de testar hipóteses a fim de se comprovar ou refutar um fenômeno.

Compreende-se a experimentação/atividade experimental escolar como uma “prática educativa” que, segundo Moreira e colaboradores (2011), é “um conjunto de ações que determinam tanto o caráter preordenado de um ambiente de aprendizagem como a sua dimensão de construção social. Esta é fundada em certa concepção de aprendizagem desde a sua organização inicial, até a sua realização singular.” (Id., 2011, p.17). A atividade experimental tem como objetivo “articular as ideias para a compreensão de fenômenos” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011, p. 235), sendo relevante ao ensino de ciências na medida em que “possibilita aos alunos uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos das ciências” (ROSITO, 2003, p. 196). E, necessariamente, envolve a interação entre o sujeito e o objeto de estudo; possuindo um caráter cognitivo capaz de articular os conhecimentos “atitudinais, procedimentais e conceituais” (OLIVEIRA, 2010, p. 141).

Foram aceitos para essa pesquisa todos os tipos de atividades experimentais que envolvam a manipulação de um experimento. Assim sendo, consideraram-se tanto as práticas demonstrativas realizadas por alunos ou professores como as que orientam procedimentos por meio de roteiro, as que envolvem uma determinada situação problema – ou que possibilitam trabalhar por meio de investigação – e as que são desenvolvidas por meio de projetos escolares. Elas podem ser realizadas em laboratório ou em qualquer outra dependência da escola, e se utilizar materiais convencionais ou alternativos.

Assim, foi realizada uma pesquisa com professores de Química da rede pública estadual de ensino médio no município de Porto Alegre na qual se investigou como são produzidas as atividades experimentais, constatando as condições para a sua realização. Para dar conta desse objetivo, que integra uma pesquisa mais ampla, cercou-se do tema e buscou-se identificar como são elaboradas essas aulas, os critérios para escolhas das atividades, quais metodologias são utilizadas e quais conteúdos são contemplados. Também se inquiriu sobre os limites e dificuldades encontrados para realização dessas atividades, bem como as potencialidades elencadas.

De posse dos dados levantados, a análise se deu pelo diálogo com os referenciais da área, sendo que o principal aporte teórico foram os estudos de Maurice Tardif e de Fábio Gonçalves, com os quais se estabeleceram interlocuções para descrever como os professores desenvolvem essas atividades em suas escolas, argumentos esses entrelaçados com outras contribuições que permitiram compreender o fenômeno em estudo na análise desenvolvida.

Segundo Tardif (2014, p. 18), a constituição do professor se dá ao longo de sua prática docente e envolve “saberes plurais, heterogêneos e temporais” que são desenvolvidos no exercício de sua profissão. Saberes plurais, pois são muitos e provêm de “fontes variadas”; também são heterogêneos por serem distintos, por provavelmente serem oriundos de “naturezas e meios sociais diferentes” e, finalmente, são temporais já que se formaram e se modificam ao longo do tempo, conforme a situação vivenciada. Da mesma maneira, as escolhas de experimentos que o professor de Química faz podem estar relacionadas a esses saberes.

Gonçalves (2009) enfatiza a importância de se estabelecer a “circulação inter e intracoletiva do conhecimento sobre experimentação no ensino de Ciências” e, no seu estudo, buscou especificamente a área de Química “tanto no desenvolvimento profissional dos formadores quanto na formação inicial de professores [visando] contribuir na sinalização de

possibilidades metodológicas para abordar a experimentação” (Id., p. 125). Entende-se essa circulação inter e intracoletiva como os espaços ou oportunidades onde a experimentação possa ser abordada (GONÇALVES, 2009, p. 125). Nesse viés, pretende-se identificar a “circulação inter e intracoletiva do conhecimento sobre experimentação” nas ações dos entrevistados para a produção de experimentos. Assim, pode-se fazer uma aproximação entre as considerações de Gonçalves acerca da formação do docente em Química, no que tange a experimentação, com o saber profissional narrado por Tardif e as considerações de Del Pino, Loguércio, Pozo e Crespo, entre outros autores, por meio das vivências explicitadas pelos entrevistados a fim de compreender a produção de atividades experimentais no contexto estudado.

Delineando os caminhos metodológicos

Essa pesquisa busca compreender as relações existentes entre o fenômeno a ser estudado e a interação dos indivíduos em um ambiente específico, nesse caso a escola ou, mais especificamente, a docência em Química no ensino médio, caracterizando-se, assim, por pesquisa qualitativa.

O ambiente escolar e suas relações cotidianas, proporcionam um amplo campo de investigação e entendê-las possibilita compreender a escola em seus diferentes aspectos sociais. Nesse sentido, as relações estabelecidas entre o docente e o contexto escolar vivenciado também pode interferir no desenvolvimento de atividades experimentais. Nesse aspecto, André (2000) enfatiza que:

O estudo do cotidiano escolar se coloca como fundamental para entender como a escola desempenha seu papel socializador, seja na transmissão dos conteúdos acadêmicos, seja na veiculação das crenças e valores, que aparecem nas ações, interações, nas rotinas e nas interações sociais, que caracterizam o cotidiano da rotina escolar (Id., 2000, p. 39).

A partir desse viés qualitativo, o delineamento metodológico nesse trabalho é o estudo de caso, pois tratará de descrever as particularidades de cada indivíduo – os docentes de Química – a partir de sua interpretação com o fenômeno estudado, nesse caso a produção de atividades experimentais por professores de Química. O estudo de caso, segundo Gil (2009, p. 7), é “um delineamento de pesquisa que preserva o caráter unitário do fenômeno pesquisado, que investiga um fenômeno contemporâneo sem separá-lo de seu contexto”. Portanto, o estudo de caso nessa parte da pesquisa, como metodologia escolhida, possui um caráter descritivo, cumprindo o seu papel estratégico de estudo uma vez que procura “identificar as múltiplas manifestações do fenômeno e descrevê-lo de formas diversas e sob pontos de vista diferentes” (GIL, 2009, p. 50).

Tal abordagem coincide com a definição de Lüdke e André (1986, p. 18): o “estudo de caso qualitativo é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, em um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”. Essa pesquisa busca desenvolver a análise descritiva dos fenômenos estudados, ou seja, a produção de atividades experimentais em seu ambiente natural, as escolas estaduais, visando compreender as relações existentes entre os professores das escolas públicas estaduais selecionadas e os experimentos realizados/produzidos.

Para o levantamento de dados, foram entrevistados sete professores de Química da rede pública estadual de ensino médio de Porto Alegre, selecionados a partir de um levantamento censitário prévio. A investigação inicial buscou nas escolas das dez

microrregiões⁶ da cidade os estabelecimentos de ensino cujos docentes realizavam com mais frequência⁷ atividades experimentais em suas aulas, escolhendo-se um docente de cada escola por microrregião, totalizando, inicialmente, dez professores, sendo que desses, sete participaram da pesquisa.

Como metodologia para a análise de dados foi utilizada a análise textual discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011), tendo como base a transcrição das entrevistas dos docentes de Química. Após os processos de *unitarização* e *categorização*, emergiram as seguintes categorias, que revelam 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*. Salienta-se que as categorias foram elencadas *a posteriori*, a partir da análise das transcrições e de seu entrelaçamento com o referencial teórico, constituindo a *comunicação* pelos *metatextos* construídos a partir das categorias elencadas no *corpus de análise* e sob a perspectiva da pesquisadora.

Com o intuito de preservar o sigilo quanto aos participantes da pesquisa, adotou-se o seguinte código para cada docente entrevistado: PQ-1, PQ-2... PQ-7, de modo que as letras PQ correspondem a “Professor de Química” e a numeração representa uma sequência aleatória. Assim, PQ-7 refere-se ao Professor de Química número 7. Cabe salientar que o projeto dessa pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética, que emitiu o parecer número 2.015.359 autorizando a realização da mesma, e que, no desenvolvimento, foram adotados os procedimentos éticos estabelecidos pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Para distinguir as falas dos professores das demais citações, os excertos das transcrições das entrevistas são apresentados em *itálico*.

Quanto à formação docente, todos os entrevistados possuem Licenciatura em Química e já lecionam entre 10 e 20 anos. Cinco deles realizam cursos de formação continuada em sua área. Desses, dois participam de cursos de formação continuada quando são promovidas pela sua escola; um procura por interesse próprios e os outros dois docentes responderam que realizam ambas as opções. A maior parte dos docentes leciona por 40 horas semanais, sendo que um professor atua em mais de uma rede de ensino – pública e privada, já os seis restantes atuam somente na rede estadual de ensino. Desses seis, três docentes atuam somente em uma escola estadual, enquanto os três restantes dividem sua carga horária em duas escolas. Atualmente, quatro professores lecionam Química apenas e o restante leciona ainda as disciplinas de Física e Ciências.

Nesse sentido, o objeto de pesquisa, a produção de atividades experimentais pelos docentes de Química, foi entendido “*na complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais*”, que trata do estudo, pesquisa, testagem e uso de materiais alternativos para a experimentação. Nela são descritas as reflexões docentes acerca do estudo contínuo das práticas pedagógicas como apoio didático ao ensino de Química, que envolve o processo de estudo, pesquisa, testagem e uso de determinados materiais utilizados

⁶ Essas microrregiões consistem em divisões menores das regiões geográficas do município e foram organizadas pelo conselho tutelar de acordo com o zoneamento implementado pelo município de Porto Alegre a fim de viabilizar o atendimento às escolas. No total de dez microrregiões, cada uma abrange os bairros que correspondem às áreas definidas e suas instituições de ensino pertencentes. Conforme o mapeamento, essas microrregiões foram delimitadas da seguinte maneira: Microrregião 1 - Ilhas e Humaitá/Navegantes; Microrregião 2 - Norte e Noroeste; Microrregião 3 – Leste; Microrregião 4 – Partenon; Microrregião 5 – Glória, Cruzeiro e Cristal; Microrregião 6 – Sul e Centro-Sul; Microrregião 7 – Restinga e Extremo Sul; Microrregião 8 - Centro; Microrregião 9 – Lomba do Pinheiro; Microrregião 10 – Eixo Baltazar e Nordeste.

⁷ Foi considerada a frequência de realização de atividades experimentais, pois se acredita que a produção de experimentos e suas relações com o saber profissional poderiam estar mais explícitas nesses docentes.

nos experimentos. Ao analisar “*a influência do contexto escolar na produção de experimentos*”, foram relatados os critérios elencados pelos professores para a escolha dos experimentos, destacando-se entre eles: o custo, a reutilização, o cuidado com a segurança dos alunos e a observação do cronograma escolar. Também foram descritos os recursos disponíveis, o preparo do espaço para realização da atividade e das metodologias utilizadas. Abordar a “*prática docente e receptividade discente: temas e conteúdos contemplados nas atividades experimentais*” permitiu narrar quais experimentos despertam maior interesse nos alunos e quais são os mais abordados. Ao discorrer acerca das “*potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades experimentais*”, são elencadas as dificuldades enfrentadas pelos docentes para o desenvolvimento dessas práticas bem como as potencialidades percebidas a partir da aplicação das mesmas.

A complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais

O uso de atividades experimentais na prática docente implica na adoção de atitudes, estratégias e sistemáticas que são requeridas nos seus planejamentos e envolvem escolhas e decisões a partir de situações vivenciadas no cotidiano desses professores. A opção por essas ações pode ser expressa como relações teórico-práticas, na medida em que entrelaçam os saberes pedagógicos com os saberes da sua área de formação – saberes disciplinares – que se contrastam com o “saber fazer da prática” (TARDIF, 2014) – saber profissional – em um processo constante de ação e reflexão com o meio social e com a sua formação e exige que o docente consiga relacionar esses saberes e transpô-los para realidade escolar. Essas relações entre os saberes disciplinares e o saber profissional são estabelecidas no processo de estudo, pesquisa, testagem e uso de determinados materiais nos experimentos por esses docentes, e são embasadas por suas concepções que se constituíram desde sua formação acadêmica até em sua prática docente cotidiana. Elas denotam a complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais na medida em que o docente tem que adaptar o experimento selecionado e o conteúdo ao ambiente e ao público proposto sem perder de vista o conceito científico envolvido.

Assim, foi percebido nos diálogos dos entrevistados que o planejamento de atividades experimentais perpassa a pesquisa, desde seus aspectos procedimentais até os conceituais, e se desdobra num permanente processo de estudo e atualização. Nesse sentido, ao enfatizar que “ensinar supõe aprender a ensinar”, Tardif (2014, p. 20) se refere à temporalidade do saber, pressupondo que o aprender docente deve ser contínuo e condizente com o momento vivenciado e, também, ser constantemente reconstruído ao longo da carreira profissional. Logo, se revela a importância do professor pesquisar continuamente e se aprimorar, tanto no estudo de conhecimentos conceituais quanto no desenvolvimento profissional de sua prática pedagógica. Coerentemente a essa perspectiva, encontrou-se nas interlocuções a seguinte preocupação: “*Eu já tinha formação acadêmica, eu conhecia autores, conhecia teoria, conhecia muita coisa, tinha uma noção muito boa. Mas como eu queria aplicar aquilo, eu precisava de mais embasamento, mais teorias e mais leituras*” (PQ-3). Essa inquietação advém dos saberes experienciais que permeiam a prática cotidiana e que tocam esse docente, levando-o a refletir e desencadeando um processo autoavaliativo sobre a necessidade da reformulação/reatualização de suas práticas.

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). Segundo o autor, os saberes são validados pela prática cotidiana e, ao experienciar esses saberes no dia a dia, o docente os reavalia, desfazendo-se daqueles que não são

coerentes com a realidade escolar vivenciada. Esse professor busca novos conhecimentos ao se deparar com uma situação em que há necessidade de aperfeiçoar sua prática docente.

Logo, o interesse e o comprometimento demonstrado com o estudo, a pesquisa e a atualização constante em busca de alternativas para novas atividades experimentais ampliaram os conhecimentos, destacando as diferentes possibilidades da prática docente, tal como expressa um participante da pesquisa: “quando eu comecei a ler e comecei a expandir horizontes, comecei a enxergar coisas além e comecei a enxergar quais eram possibilidades que eu tinha em sala de aula” (PQ-3), denotando a autoavaliação no desenvolvimento de novas habilidades e a procura de possibilidades de sua atuação diante do contexto vivenciado.

Com relação às fontes de pesquisa para ampliação dos saberes sobre atividades experimentais, os professores relataram várias procedências, como livros, internet, socialização com colegas e alunos, entre outros. Essas ações podem ser caracterizadas como “circulação inter e intracoletiva do conhecimento sobre experimentação” (GONÇALVES, 2009), na medida em que os docentes buscam fontes diferenciadas para reciclar seus saberes sobre o assunto. O Gráfico nº 1, abaixo, mostra os materiais utilizados pelos docentes para pesquisa de experimentos:

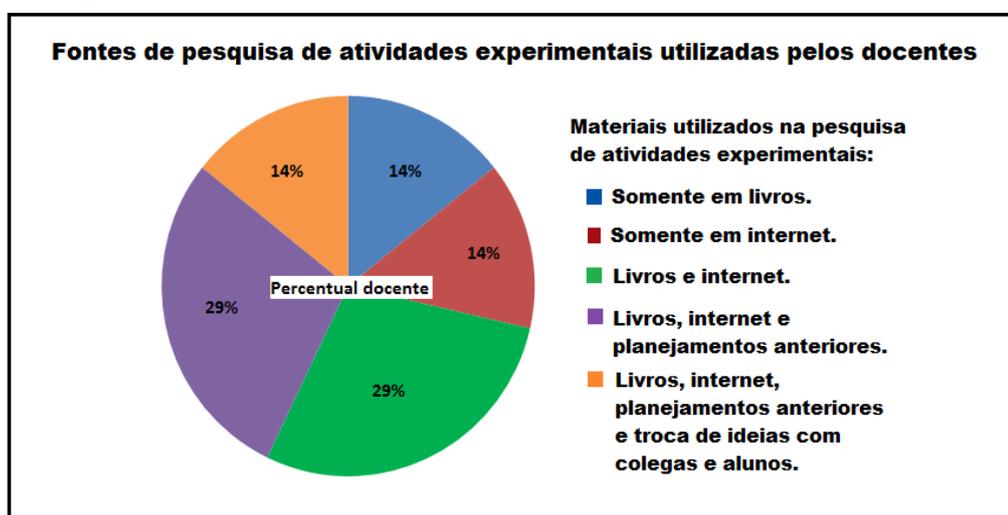


Gráfico 1: Tipos de materiais utilizados na pesquisa de atividades experimentais.
Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se um percentual equilibrado entre o uso de livros e internet como materiais de pesquisa e a utilização de planejamentos anteriores. Também foi comentada por um docente a necessidade de pesquisa de materiais em outros idiomas, provocada pela busca de novidades e crítica às práticas repetitivas existentes nos *sites* em português:

Eu não busco material em português, porque material em português é muito limitado, são sempre os mesmos, porque um copia do outro. Vai em 20 sites e vai achar...3 práticas, porque um copia do outro. E quando tu busca em inglês, tu expande ideias (PQ-3).

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 construídos podem ser constituídos em diferentes momentos da trajetória docente e reaproveitados ou reestruturados conforme a necessidade apresentada. Isso foi observado nos relatos sobre os materiais acumulados durante a formação e/ou atuação docente:

Muitos experimentos eu peguei em livros de experimentos e outros conhecimentos que eu tenho não sei de que época eu adquiri... (PQ- 6)

Eu já tenho praticamente as práticas prontas. Claro, muda sempre alguma coisinha. Mas essas práticas ou foram do meu estágio, ou foi do tempo que eu fiz a PUC, ou foi de onde eu trabalhava (PQ-4).

Eu tenho grande parte dos conteúdos [...], eu tenho pronto há mais de 17 anos, desde que eu cheguei aqui na escola já existiam essas aulas práticas (PQ-5).

É pertinente que o professor utilize atividades experimentais já trabalhadas anteriormente, pois é um recurso viável diante da atribulada rotina docente, fato evidenciado nas falas dos entrevistados: “*Geralmente são várias experiências, mas eu utilizo sempre as várias experiências todo...ano, porque como cada ano é uma turma diferente...então pra eles é uma novidade*” (PQ-6). A reutilização das atividades é esperada, tendo em vista que poucos experimentos podem ser criados como alternativa aos já existentes e que o professor dispõe de pouco tempo para desenvolver novas propostas de práticas. Por isso, é importante que o docente tenha o cuidado de, no momento de adequar a atividade para outras turmas, refletir sobre os conhecimentos discentes prévios, a fim de aproveitar ao máximo esse recurso didático sem que se estabeleça um pragmatismo didático.

Conforme Pozo e Crespo (2009), cabe ao professor organizar seus materiais considerando “os conhecimentos prévios e motivação dos alunos”, pois “toda a tentativa de dar significado apoia-se não apenas nos materiais de aprendizagem, mas nos conhecimentos prévios ativados para dar sentido a esses materiais” (Id., 2009, p. 86). Salienta-se que o cerne da questão não está na realização da mesma atividade experimental, mas na possibilidade de não se estabelecer reflexões diante do contexto e do público ao qual ela será (re)aplicada.

Quanto à testagem prévia dos experimentos, a maioria dos professores narrou como um processo recorrente: “*Eu testo, sempre testo antes*” (PQ-6). Também foi referida a importância de se testar quando forem utilizados materiais alternativos: “*eu testo mais esses materiais alternativos*” (PQ-6). A pesquisa mostrou ainda que a testagem na prática demonstrativa é igualmente necessária: “*Tem uma aula que é demonstrativa que é sobre a destilação e eu sempre tenho que testar antes*” (PQ-5). A testagem da prática é considerável, pois denota o comprometimento do professor com seu planejamento, com a criação de alternativas acessíveis frente à realidade em que atua. Por isso, é compreensível a preocupação do professor com o resultado da prática, com o intuito de que o discente possa efetivamente estabelecer relações com o conteúdo desenvolvido, a partir daquela vivência proporcionada em sala de aula.

Contudo, ainda que os aspectos revelados sejam coerentes, deve-se estar preparado para trabalhar experimentos com os alunos tendo a perspectiva do erro; por essa ótica, os estudantes podem desenvolver uma análise significativa do processo envolvido e, talvez, testar outras variáveis, o que contribuiria para problematizar outras possibilidades. Gonçalves (2009, p. 111) fala da importância de se problematizar com o aluno a perspectiva do erro:

Essa noção de erro pode ser valorizada pelo professor para apreender os conhecimentos discentes sobre o fenômeno estudado no experimento. Os erros aleatórios, indicados pelos alunos e assinalados pelos autores, precisam ser tomados como pontos a serem problematizados em sala de aula e, em consequência, orientar a ação docente (Id., 2009, p. 111).

Logo, o resultado inesperado da atividade experimental pode ser bastante significativo para o aprendizado do aluno, independente se falhou por falta de teste ou se foi simplesmente um resultado diferente do esperado. Se a oportunidade for aproveitada para se problematizar

sob essa perspectiva, já foi válido todo o experimento em si. Porém, isso não exige o professor da responsabilidade do teste prévio para que seu planejamento se efetive.

No tocante à utilização de materiais alternativos em suas atividades experimentais, prevalece entre os docentes o seu uso de modo total ou parcial. Os professores referiram o uso desses recursos diante da falta dos materiais usuais. Cabe ainda dizer que, em sua maioria, eles relatam que adquirem esses materiais por meios próprios: “*Como eu não tenho nenhuma fonte de calor, comprei um rabo quente - como a gente chama - e levei pra esquentar água e deu certo*” (PQ-1). Outras vezes, conforme a situação, solicitam materiais aos alunos: “*Às vezes os alunos trazem o material pra gente analisar. Se é do interesse deles ou se tá ao alcance deles. Ah, daí a gente se organiza. Um traz tal coisa, outro traz outra, a gente vai organizando assim*” (PQ-1). Essa conduta é recorrente no contexto escolar e acaba por viabilizar a aplicação de experimentos simples, reiterando a precariedade de condições e investimentos em educação, mas também a disposição docente e discente em superar tais dificuldades para realização de tais atividades em algumas escolas estaduais.

Assim, se percebeu que a escolha dos experimentos é um processo criterioso que exige um constante aprimoramento do professor e, principalmente, uma percepção apurada diante do ambiente escolar para promoção dessas atividades. Logo, tornou-se importante averiguar sobre a produção e o desenvolvimento das atividades experimentais na perspectiva do contexto escolar, a fim de aprofundar os conhecimentos sobre essa realidade docente.

A influência do contexto escolar na produção de experimentos

O atual cenário escolar vivenciado no ensino público estadual por professores de Química pode ser um fator condicionante na produção e no desenvolvimento das atividades experimentais. A realidade escolar reflete diretamente na escolha dos experimentos a serem trabalhados, tal como foi observado nas interlocuções dos entrevistados que mencionaram em seus diálogos considerar tais fatores como critérios de suas escolhas.

No Gráfico nº 2, abaixo, pode-se observar que a maioria dos docentes considerou como o fator mais importante na escolha de experimentos os menos onerosos (46%); em segundo lugar, destaca-se as atividades relacionadas ao currículo escolar (31%); em seguida, as práticas mais seguras aos alunos (15%); e, por último, aquelas que possam ser aplicadas várias vezes, facilitando a organização e planejamento dos professores quanto à realização das mesmas.

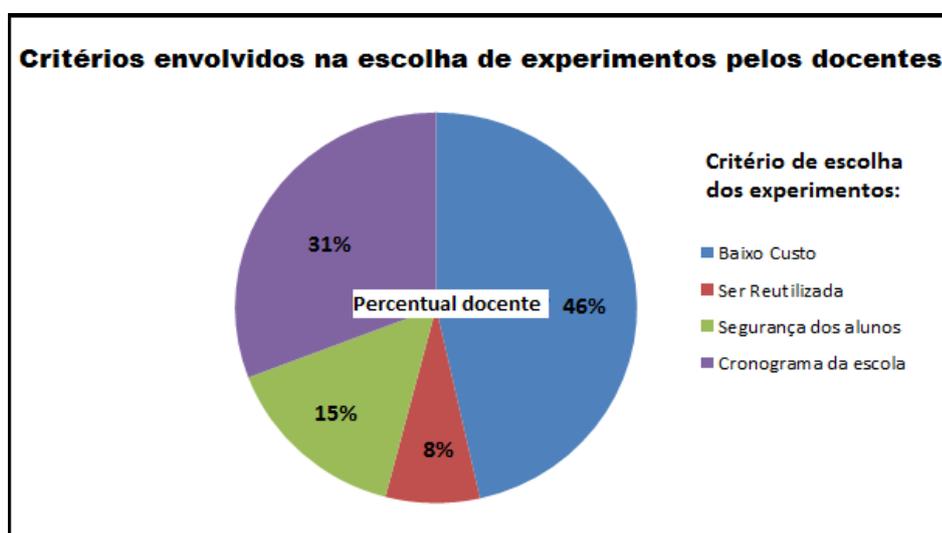


Gráfico 2: Critério de escolha de experimentos pelos docentes.
Fonte: Elaborado pela autora.

A preocupação com o custo dos experimentos se explica pela falta de investimento da mantenedora em financiar as despesas básicas de manutenção dos espaços e materiais para realização de tais atividades, fato evidenciado durante o levantamento da pesquisa. Essa situação faz com que os docentes busquem opções para continuar realizando essas práticas: *“eu cheguei a uma decisão, só tem uma maneira: procurar alguns tipos de experiências, verificar aquelas que são possíveis, economicamente possíveis, Então são experiências das mais simples e não tão onerosas, [...] que eu consigo fazer”* (PQ-6). Outro aspecto relacionado ao baixo custo refere-se à demonstração da acessibilidade da ciência aos alunos:

Olha, eu procuro por práticas que tenham reagentes mais baratos. Até por uma questão que sejam mais acessíveis pra eles: olha eu quero replicar em casa. Ok, tu vai na ferragem, na farmácia, no mercado e compra teu reagente. Tu reduz custos com isso e tu consegue mostrar pra ele quão fácil é fazer ciência ou quão acessível a ciência é dele (PQ-3).

Contudo, a situação precária anteriormente mencionada não é recorrente em todas as escolas pesquisadas. Isso é atribuído tanto à organização da escola quanto às parcerias que foram realizadas com instituições de ensino superior. Algumas escolas contam também com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) e com apoio de organizações não governamentais (ONGs) que mobilizam recursos físicos e materiais para continuidade as atividades experimentais, conforme foi mencionado por alguns docentes:

A escola tem um recurso [oriundo do apoio dessa ONG] e eles então nos dispuseram material de química, de física e de biologia. Então a gente tem algumas coisas. O problema agora é o recurso humano para ter essas práticas todas (PQ-2).

As coisas mais caras, normalmente, antes eu consulto a PUC para ver se eles não podem fazer uma doação para nós. Nós temos uma parceria excelente com a PUC, certo. Além de ter o PIBID e o auxílio das meninas do PIBID (PQ-5).

Essas ações colaborativas procuram amenizar o cenário atual de dificuldade encontrado em grande parte das escolas públicas estaduais como uma maneira de sobrepujar as dificuldades vivenciadas pelos docentes.

A observação do cronograma da escola e dos conteúdos estabelecidos foi o segundo critério elencado na escolha dos experimentos aplicados: *“Então eu procuro sempre acompanhar dentro do cronograma da escola aquele conteúdo que eu tenho que dar, dou o conteúdo e procuro encaixar um experimento dentro desse conteúdo”* (PQ-4). Nesse mesmo critério, reaparece a preocupação com a falta de materiais: *“Então a gente olhou várias práticas assim que encaixasse dentro do assunto que a gente tava dando e com a precariedade dos materiais que a gente tinha, né?”* (PQ-2).

Outra preocupação docente e repercutida na escolha dos experimentos foi com relação à segurança dos alunos, considerando o número de alunos por turma: *“Nem sempre tu pode levar a prática que tu quer, porque às vezes ela é perigosa. Então tu tem que ter muito cuidado. Sabe, se tu vai lidar com fogo, se tu vai lidar com ácido, tu não pode ter 40 alunos dentro de uma sala de aula e fazer tudo isso”* (PQ-1). Tal situação evidencia a falta de estrutura que o professor enfrenta ao ter que lecionar para uma média de 40 alunos por turma, muitas vezes em laboratórios que não suportam essa quantidade de estudantes. Nessa circunstância, a carência de pessoal de apoio foi relatada como determinante para realização dessas atividades que demandam maior atenção frente ao número excessivo de discentes: *“Eu gostaria, o idealizaria sempre assim: dividir a turma ao meio, fazer grupos menores. Enquanto eu trabalhasse com um grupo no laboratório, o outro ficaria em aula. Mas para*

isso eu precisaria de outro professor, outro colega que ficasse com a turma” (PQ-2). “Mas não dá para fazer isso porque ou tu deixa eles na sala [...] ou tu traz tudo e arrisca os 40 aqui dentro e pede a Deus pra ajudar porque...separar não dá”! (PQ-4). Nesse contexto, o professor tem que se posicionar entre não desenvolver tais práticas ou, no intuito de não privar seus alunos de mais esse recurso didático, decidir por atividades simples que não envolvam um risco eminente na sua realização. Logo, esse cuidado foi constantemente mencionado como um critério importante na escolha das atividades.

Por fim, foi considerado o planejamento de atividades que poderiam ser reutilizadas por diversas turmas, tendo em vista que os professores possuem um número elevado de turmas e de discentes em um mesmo ano, logo tais atividades têm que ser aplicadas nas turmas correspondentes. *“Então, para conseguir me organizar eu tenho que fazer uma experiência por semana e essa experiência vai servir pra todas as turmas” (PQ-6). Isso privilegia a organização do professor na realização desses experimentos, não o sobrecarregando na elaboração e no custo desses materiais.*

Diante da situação da falta de recursos percebida no contexto escolar e refletida na escolha de atividades, se averiguou quais as condições disponibilizadas para produção de tais práticas. Identificou-se que todas as sete instituições de ensino participantes da pesquisa possuem um laboratório ou espaço para realização de atividades experimentais, sendo que duas das escolas possuem laboratórios exclusivamente para Química e nas outras cinco, o espaço é compartilhado com as demais disciplinas da área de Ciências da Natureza.

Na maioria dos ambientes, o espaço disponível é pequeno, mas todos possuem em média três bancadas e um armário com vidrarias e reagentes – alguns já vencidos. Apenas três laboratórios possuíam balança – uma foi o próprio professor que comprou – mas foi roubada quando assaltaram a escola. Das sete escolas que integram a pesquisa, duas contam com o PIBID e uma tem parceria com uma ONG, e alguns dos materiais de laboratório são doados por esses programas. Nas outras escolas, os docentes são auxiliados pela equipe diretiva na medida do possível: *“Recurso na escola é bastante difícil, a gente depende do governo e, infelizmente é difícil” (PQ-4). Ou eles mesmos compram o que necessitam: “Muita coisa, coisa do material de giro do dia assim, material de uso quase contínuo nas práticas, são coisas que eu compro, do meu bolso, do meu dinheiro, eu que coloco na sala de ciências. Eu invisto nos alunos” (PQ-3).*

Dos sete docentes entrevistados, três disseram que já realizaram atividades experimentais em outros espaços, mas todos preferencialmente optam pelo laboratório para promoção de tais práticas. Quanto ao preparo desse espaço pelo docente, foi observado que uma das dificuldades está em dispor de um tempo destinado à organização da prática no laboratório. Geralmente, o professor precisa vir antes do seu horário de trabalho ou dispor do auxílio de colegas:

As minhas aulas eu preparo antes.[...] eu chego aqui, a escola começa 7:45, eu sou uma das primeiras a chegar, chego umas 7h por aí...Abro o laboratório e já deixo tudo organizado. Às vezes a professora da noite usa o laboratório e deixa alguma coisa assim então... eu já deixo mais ou menos organizado (PQ-4).

Também há narrativas de docentes que se organizam em meio ao início da aula por não conseguirem organizar o espaço com antecedência devido à alta carga horária:

Essa escola que eu tenho laboratório, todos os períodos em que eu estou na escola, eu estou dentro da sala de aula. Eu não tenho tempo, a gente não tem monitor para laboratório, então na hora da aula que eu vou montar a minha aula prática. Eu faço um roteiro antes e monto na hora (PQ- 1).

Como foi observado, o período para a preparação do espaço da atividade demanda um sacrifício a mais para o professor, cuja carga horária já é maçante. O Decreto nº 49.448, de 8 de Agosto de 2012, em seu artigo 3º regulamenta o tempo previsto de hora/atividade para o preparo das aulas:

O regime de trabalho de vinte horas semanais do profissional do Magistério em funções de regência, cumprido em estabelecimento de ensino, deverá ter a jornada de trabalho assim distribuída:

I – 13 horas (780 minutos) a serem cumpridas na escola, em atividades letivas, incluído o período de recreio;

II – 7 horas (420 minutos) para horas-atividade, assim distribuídas: a) 4 horas (240 minutos) para estudos, planejamento e avaliação do trabalho com os alunos, reuniões pedagógicas, bem como em jornadas de formação organizadas pelas escolas, CREs e SEDUC; e b) 3 horas (180 minutos) a serem utilizadas a critério do profissional do magistério em funções de regência, com vista a sua formação, podendo ser convocado para atividades de interesse da escola ou necessidade de serviço (RIO GRANDE DO SUL, DOERS, 2012, p.1).

Contudo, as quatro horas disponibilizadas para estudo e planejamento tornam-se inviáveis para a pesquisa e elaboração de aulas experimentais, que dependem de um tempo maior de preparação, tendo em vista o excessivo número de turmas que é atribuído a cada docente, algumas vezes em mais de uma escola, para fechar a carga horária.

Com relação à sequência didática das aulas, foi observado nas narrativas dos entrevistados uma metodologia similar no que se refere à realização de atividades experimentais, sendo que a maioria dos docentes aborda primeiramente a teoria relacionada ao conteúdo a ser trabalhado posteriormente na aula experimental: *“Então a gente faz dois momentos: o momento da parte da teoria e momento da parte da experiência” (PQ-4). “Primeiro eu dou o conteúdo, a teoria. Sempre, sempre a teoria. Parece que fica mais fácil eu dar a teoria e aí quando vem a prática, Eu digo: olha é daquele jeito, como eu coloquei no quadro, é desse jeito, assim que eu faço a experiência” (PQ-7).*

É apropriada a utilização de experimentos para desenvolver a compreensão de conceitos, de modo que os alunos estabeleçam relações com a teoria trabalhada em sala de aula. Contudo, a ideia metodológica de que a teoria deva anteceder a prática é coerente com uma visão dogmática indutivista de ciência e pode ser entendida pela percepção do professor em achar que “facilita o entendimento do estudante” para com a aula dada. (SCHWAHN; OAIGEN, 2009; p. 2).

Nesse sentido Gonçalves (2009) enfatiza que:

Realizar a experimentação com o objetivo de introduzir uma teoria pode fortalecer a disseminação de um entendimento de senso comum do conhecimento científico, a saber: as teorias científicas são oriundas de dados obtidos por meio da observação e experimentação (Id., 2009, p. 102).

Ainda de acordo com o autor, há uma dicotomia epistemológica ao se utilizar atividades experimentais para introduzir ou comprovar uma teoria, visto que uma se fundamenta no empirismo da observação neutra enquanto a outra busca comprovar um conhecimento já produzido (Id. 2009, p. 103).

Não se pode inferir que a raiz desse pensamento esteja somente associada aos cursos de formação docente, mas sabe-se pelas pesquisas da área (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004; PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002) que parte-se dessa ideia para se considerar uma reavaliação quanto à abordagem didática das atividades práticas (entre elas as experimentais) nos cursos de licenciatura. Nesse pressuposto, “abordar a experimentação sob o olhar da história da ciência é um modo de não a reduzir a um recurso didático” (GONÇALVES;

MARQUES, 2016, p. 96). Assim, Loguercio e Del Pino (2006) também ressaltam a importância de se disponibilizar nos cursos de formação de professores de Química, em seus componentes curriculares, a relação com a filosofia e história da ciência nos seus diferentes contextos.

Possivelmente o aporte destas informações na formação de professores poderia contribuir para modificar suas concepções sobre Ciência, método científico, construção do conhecimento científico, minimizando problemas do ensino de química, como o dogmatismo, a historicidade e a metodologia de ensino (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006, p. 69).

Em coerência com essa proposta, os cursos de Licenciatura em Química, além de contribuírem com a construção dos conhecimentos específicos da área relativos aos conteúdos didáticos e pedagógicos, coadjuvariam na estruturação do perfil epistemológico pelo próprio docente. Assim, “o conhecimento de epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajuda-os na preparação e na orientação a dar às suas aulas e dá um significado mais claro e credível às suas propostas” (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002, p. 128), além de contribuir para não perpetuar nos estudantes uma visão de ciência desconectada do caráter social e humano. Ainda em relação ao desenvolvimento das atividades experimentais, os docentes mencionaram comumente o uso de um roteiro para nortear a prática:

Eu uso roteiro. Geralmente vale a pena porque eu vejo que eles conseguem entender o que eu estou passando (PQ-7).

Geralmente eu tenho um roteiro de aula (PQ-1).

[...] faço a parte teórica numa folhinha, explico olha... o procedimento vai ser assim e assim, eles se reúnem em grupos, e aí eles trabalham seguindo aquele roteiro do que eu fiz pra eles de laboratório. Com roteiro porque eu acho mais organizado do que tu chegar e dizer ó vamos fazer isso, isso e isso (PQ-4).

É pertinente a utilização de um roteiro como coadjuvante para orientar o desenvolvimento da prática pelos estudantes, tendo em vista a estrutura dos laboratórios e o número de alunos por turma e, principalmente, o pouco tempo disponibilizado para a realização da atividade experimental que geralmente corresponde a 1 hora-aula, conforme foi mencionado pelos professores. Também é aconselhado o uso de um roteiro para nortear aqueles alunos que ainda não estão familiarizados com o ambiente do laboratório e os procedimentos que envolvem essas atividades.

Pode ser apropriado ao docente assumir uma postura dialógica (FREIRE, 1987) para o desenvolvimento da atividade, procurando interagir na problematização dos conceitos e, quando possível, na contextualização do fenômeno envolvido, possibilitando construção dos conhecimentos pelos estudantes sem que haja prejuízo na condução do experimento, mesmo que seja com uma prática demonstrativa. Nesse âmbito, as atividades experimentais demonstrativas podem ser utilizadas como “uma forma de enfrentar a carência de materiais e reagentes assoladora nos laboratórios de ensino” (GONÇALVES; 2009, p. 101) assim como para superar a situação referente à estrutura dos laboratórios e do tamanho das turmas, como mencionados. Segundo Krasilchik (2008):

A utilização de demonstração é justificada em casos em que o professor deseja economizar tempo, ou não dispõe de material suficiente para a toda a classe, servindo também para garantir que todos vejam o mesmo fenômeno

simultaneamente, como ponto de partida comum para uma discussão ou para uma aula expositiva (Id., 2008, p. 85)

Para Gonçalves (2009), o envolvimento que os alunos terão com a prática demonstrativa depende da maneira como o professor irá conduzi-la e a relação de passividade do aluno não está associada à manipulação do experimento em si:

O fato de o professor, às vezes, manipular os equipamentos não significa que os alunos estejam passivos na atividade experimental. De maneira análoga, se estudantes manipulam os equipamentos, isso não implica, obrigatoriamente, sua “participação ativa”. É o modo como o docente conduz a experimentação o determinante para a participação discente (Id., 2009, p. 101).

E se, posteriormente, o professor decidir implantar outras possibilidades metodológicas – como variar o roteiro ou simplesmente desfazer-se dele – na medida em que perceber que seus discentes se encontram preparados para essas novas abordagens, poderá aplicá-las, a fim de que estes consigam estruturar sua autonomia, tanto nesse espaço como em relação às atividades propostas.

Outro aspecto do contexto escolar que influencia na escolha das práticas diz respeito ao preparo da turma para a realização da atividade experimental. Os professores relataram o cuidado em orientar os estudantes: *“Eu explico antes de entrar no laboratório como é que eles têm que fazer, pra não ficar (perdido). Porque como é um grupo muito grande, eles acabam se perdendo e eles não tem muita prática de laboratório”* (PQ-7). Isso denotou o cuidado para adequação do ambiente físico, observando o público, visando um ambiente de aprendizagem que Moreira e colaboradores (2011, p. 16-17) compreendem como “um lugar previamente organizado para promover oportunidades de aprendizagem” que se constitui de forma coletiva entre seus pares “a partir das interações estabelecidas entre si e com as demais fontes materiais e simbólicas do ambiente”. Foi o que se percebeu nas falas dos docentes: *“Então eu noto que tem essa diferença. é um espaço que acolhe eles e parece que a maneira como eu faço aula com eles, é mais acessível pra eles. Eles se sentem mais a vontade de perguntar coisas, de questionar coisas e até de brincar mais comigo mais também”* (PQ-3).

Esse modo de providenciar um ambiente que oportunize o diálogo e a aprendizagem pode ser observado na avaliação, a qual foi mencionada como um processo contínuo durante o desenvolvimento da prática e identificada nos diálogos e questionamentos: *“Buscar a essência da pergunta! [...] às vezes tem perguntas em sala de aula que tu não espera que viesse e vêm. E isso que é legal. A parte inesperada [...] nas respostas deles”* (PQ-3). E que se materializa em um relatório: *“a gente faz uma análise, faz um relatório. Daí ali eles respondem algumas questões referente à prática que a gente ajuda, a gente faz todo um desenvolvimento antes, né? E aí é a experiência de cada um que vai me contar na minha avaliação”* (PQ-10). O processo avaliativo, se considerado todo o desenvolvimento da atividade experimental, desde o planejamento até sua finalização, contribui tanto para mensurar o aprendizado do aluno, quanto para que o docente se autoavalie, permitindo uma postura crítica diante dos objetivos propostos pela atividade, promovendo uma reflexão constante sobre a sua prática.

Logo, a atividade experimental, conforme observada por meio das interlocuções dos docentes, se constituiu diante do contexto como uma relevante prática educativa que Moreira e colaboradores (2011, p. 17) caracterizam como: “um conjunto de ações que determinam tanto o caráter preordenado de um ambiente de aprendizagem como a sua dimensão de construção social”. Essa construção social denota um caráter colaborativo no desenvolvimento de ações em prol da organização do ambiente compartilhado:

Acho eu que as práticas que eu faço com eles também propiciam essa relação ou favorecem essa relação de colaboração mútua. De eu poder pedir para alguém lavar uma coisa no laboratório ou limpar alguma coisa, ou levar alguma coisa em algum lugar, ou cuidar de alguma coisa pra mim (PQ-3).

Permitir aos estudantes reconhecerem-se como responsáveis pelo ambiente de aprendizagem, nesse caso o laboratório, favorece o desenvolvimento de saberes atitudinais como um sentimento de responsabilidade, zelo e solidariedade com o meio e para com os colegas, promovendo autonomia e reverberando, para além da atividade prática em si, como um ato cidadão. Esse auxílio prestado pelos estudantes também se torna importante diante do contexto vivenciado do professor de ter, consecutivamente, uma aula prática após a outra:

Na hora de terminar eles lavam o material [...] pra não deixar acumular, Aí já deixa tudo viradinho, aí eu já pego e guardo tudo [...] e aí, já entra o outro ano e eu: Oh, pessoal já sabe onde estão a vidraria vai e pega ali. E a gente se organiza assim, é meio na corrida mesmo (PQ-7).

Com relação ao desfecho da atividade experimental, este foi relatado pelos professores como um momento importante no qual é possível avaliar o que foi trabalhado mediante os diálogos expressos pelos estudantes e permite ao docente complementar, retomar ou concluir o tema trabalhado. Também possibilita analisar a aceitação dos estudantes no que se refere à metodologia aplicada para determinar a pertinência de sua utilização posteriormente. A aceitação dos alunos a respeito das atividades experimentais é relevante para se considerar o tipo de abordagem que pode refletir num melhor desempenho da prática em si e consequente rendimento da turma. Assim, considerou-se oportuno averiguar a questão dos conteúdos trabalhados nessas atividades e a aceitabilidade pelos alunos a partir do que foi elencado pelos docentes.

Prática docente e receptividade discente: temas e conteúdos contemplados nas atividades experimentais

Existe uma variedade ampla de experimentos que podem ser trabalhados em Química. Entretanto, nem todos podem ser aplicados em um laboratório escolar, pois considerando a estrutura e os recursos materiais da escola, o tempo de planejamento e preparo do professor e o público. Isso requer do docente uma transposição didática para readaptação da atividade experimental, que por vezes é inviável. Diante de todos esses fatores, buscou-se averiguar quais eram os temas e conteúdos mais abordados pelas atividades experimentais adotadas pelos professores participantes da pesquisa.

Os entrevistados organizam o currículo específico para cada ano do ensino médio com apoio da supervisão escolar tendo como base os materiais fornecidos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e as orientações constantes nos documentos estaduais e federais. A partir deles, selecionam os temas e conteúdos que contemplam tais atividades a fim de atingir as competências e habilidades pretendidas.

Entre os conteúdos citados como trabalhados no primeiro ano estão a composição, propriedades e transformações da matéria, os modelos atômicos, substâncias e misturas, tabela periódica e ligações químicas. No segundo ano, se aprofundam os estudos das soluções, a termoquímica, os cálculos estequiométricos, o equilíbrio químico, a eletrólise, e as reações endotérmicas e exotérmicas. E, no terceiro ano, se estuda a Química orgânica, mostrando que tradicionalmente os livros didáticos acabam por ditar a sequência abordada em sala de aula e se efetua assim um controle do currículo (Santomé, 1998).

Com relação aos temas trabalhados, “são os mais diversificados” (PQ-1). “Assuntos que eu coloco em sala de aula são vários: alimentação, bioquímica do corpo humano,

drogas, composição das coisas ao redor deles: composição do ar, da madeira, do que é um metal” (PQ-3). Como a Química está presente em tudo – no que nos constitui, no mundo com o qual interagimos – seu ensino permite tratar de diversos temas; cabe ao professor ser o elo que expande o olhar do aluno para que ele perceba, relacione e compreenda.

O primeiro ano é mais a parte de história da ciência. O que é ciência? Como as coisas aconteceram? Enfim, a parte atômica e tudo mais. O segundo ano, normalmente, fala mais de soluções, de como que as coisas aparecem na natureza, elas não estão puras, elas estão como soluções. No segundo ano eu [...], a parte termoquímica, energia do corpo humano: O que um alimento? Qual é a função que tem no corpo humano um alimento? E no terceiro é a parte que expande mais a química orgânica e eles conseguem enxergar melhor estruturas complexas, até pela idade deles. Tu consegue colocar a parte de drogas, a parte de alimentação mais aprofundada: bioquímica, carboidratos, lipídios, gorduras, proteínas, aminoácidos, DNA, a ligação que tem entre uma coisa e outra. Tu começa a fechar o ciclo de coisas. Tu parte do micro: do átomo, pra chegar no macro, ou seja, pra chegar na molécula, chegar na vida (PQ-3).

A partir dos conteúdos estabelecidos, os docentes mencionaram também trabalhar por meio de projetos que envolvem temas de pesquisa, nos quais os estudantes investigam um assunto específico e desenvolvem experimentos envolvendo essa temática e apresentam aos colegas: “*Esse ano, eles escolheram temas de pesquisa que eles querem fazer*” (PQ-3). “*Eles podem fazer qualquer experiência [...]. Eles têm que fazer uma pesquisa e o fenômeno que aconteceu ali eles têm que explicar*” (PQ-6). Noutros, o professor trabalha com um tema gerador e suas aulas são desenvolvidas a partir desse assunto. Ainda em outros casos se trabalha por conteúdos específicos, abordando a experimentação nos fenômenos envolvidos. E há uma socialização de conhecimentos que contribui tanto para o desenvolvimento discente quanto docente: “*E muitas vezes são experiências que eu nunca tinha feito em aula [...] e eu utilizo as ideias que os alunos trazem*” (PQ-6). Aqui podemos perceber também outra situação de “circulação inter e intracoletiva do conhecimento sobre experimentação” (GONÇALVES, 2009, p. 130) quando se refere à socialização de ideias nos quais novos experimentos são incorporados à prática docente, nesse caso por meio dos estudantes.

As diferentes maneiras de trabalhar com a experimentação permitem essa troca de ideias entre os pares e podem tornar mais dinâmicas as aulas, à medida que utilizam pesquisas envolvendo temas variados, oportunizando ao estudante perceber a aplicabilidade da Química. Nesse sentido, os docentes mencionaram trabalhar os conteúdos previstos por meio de temas presentes no dia a dia dos alunos, para que estes consigam construir essa relação dando significado à Química no cotidiano. O quadro 1, abaixo, apresenta os conteúdos trabalhados em atividades experimentais no ensino de Química citados por esses professores.

Quadro 1: Atividades experimentais realizadas pelos docentes.

Atividades experimentais realizadas	Número de docentes que citaram 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
---	---

Fonte: Elaborada pela autora

Como atividade proposta, também foi apontada a necessidade de ambientar o aluno ao laboratório. Então, uma atividade inicial realizada pela maioria dos docentes é a apresentação do espaço e dos materiais que compõem o laboratório: *“Mostrar o laboratório, os equipamentos, como se chamam os equipamentos e para que servem...a balança por exemplo, ensinar a medir”* (PQ-10). Em seguida, ocorre a orientação de como manusear alguns equipamentos básicos como balança, termômetro e aferição de medidas de massa, volume e temperatura. *“Desde medir temperatura, que eles não têm noção, peso, medidas. Então quando a gente faz isso [...] levando e eles enxergando que o peso se pesa em uma balança, a temperatura do dia, são todos esses detalhes que na aula prática eles veem a prática mesmo da coisa”* (PQ-1). Essas atividades podem não ser consideradas um experimento em si, mas são necessárias às práticas posteriores e permitem ao estudante experienciar esse novo ambiente e inserir-se aos poucos na linguagem própria da Química.

Devido à receptividade dos alunos a alguns experimentos, os professores retomam algumas dessas atividades a cada ano, principalmente aquelas que envolvem mudança de cor: *“trabalhei muito a prática de soluções, pH, mudança de cores eles adoram”* (PQ-4). Também os que envolvem fogo ou luz: *“o tipo de experimento que eles gostam... geralmente algo que seja meio pirotécnico”* (PQ-6). *“Os que eu mais utilizo é o teste de chama, que os alunos são apaixonados e a condução de corrente elétrica. Esses são os dois que eles mais amam e que eu não posso cortar nunca”* (PQ-5).

A crença docente na motivação dos alunos vinculada a experimentos coloridos já era identificada nas pesquisas de Gonçalves (2009), Gonçalves e Marques (2006), Galiazzi e Gonçalves (2004), Cachapuz e colaboradores (2011), e foi novamente identificada nesta pesquisa, sendo que a estética do experimento foi considerada no intuito de despertar o interesse e a curiosidade do aluno. A estética do experimento pode configurar a atividade experimental com o propósito de motivar, desde que haja o devido cuidado com a integridade física dos estudantes. Contudo, Gonçalves (2009, p. 105) reitera que *“não se pode garantir que experimentos com tais características são promotores incondicionais da motivação para a aprendizagem”*. Mesmo assim, entende-se que esses experimentos com maior aceitabilidade pelos alunos podem tornar a aula mais dinâmica na medida em que o professor obtém maior atenção dos alunos, o que pode não ser possível em outro tipo de atividade. O cerne dessa questão está em garantir a discussão sobre os conceitos que estão inclusos no fenômeno abordado no experimento. E essa preocupação também foi observada nas interlocuções dos entrevistados:

Se o professor fizer uma experiência só porque o aluno quer ver algo pegando fogo, porque ele quer ver uma fumacinha saindo de algum lugar ou então ele quer ver uma explosão ou alguma coisa mudando de cor, ele só vai estar olhando aquilo não como uma experiência, mas como um alimento visual, vamos dizer assim (PQ-6).

A importância do docente em estabelecer essas relações entre o interesse do aluno (aquilo que ele quer ver/fazer) e um aprendizado consistente (aquilo que ele precisa saber/fazer) denotam a preocupação em promover o conhecimento de forma prazerosa. Entretanto, quando não se atenta para esse aspecto, ele pode se tornar mais uma dificuldade para o ensino e para a aprendizagem de Química.

Potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades experimentais

Esta pesquisa evidenciou alguns limites e potencialidades na realização de atividades experimentais pelos docentes de Química. Entre os limites, referenciamos o que estudos anteriores traziam com algum novo elemento: o excessivo número de alunos por turma, a falta de um professor auxiliar, a diminuição da carga horária na disciplina de Química, o distanciamento temporal entre cada uma das aulas, a violência, o custeio das atividades e a postura inadequada dos alunos. Com relação às potencialidades, o estudo referenda dados anteriores com o diferencial de apresentar dados atualizados no contexto em questão. Destacaram-se: a melhora no desempenho dos estudantes e a consequente percepção da Química no cotidiano, a gradativa mudança no comportamento e atitudes em aula e, o desenvolvimento de uma relação de confiança e respeito entre professor e aluno.

Entre as dificuldades encontradas pelos docentes para realização de tais atividades, o número excessivo de alunos por turma e a falta de estrutura dos laboratórios para comportá-los foi a mais relatada: *”porque o laboratório, ele não tem condições físicas adequadas, as turmas são grandes, são numerosas”* (PQ-2). Foi mencionada a necessidade de dividir as turmas, devido à grande quantidade de alunos e do tamanho reduzido do laboratório: *“eu pego um grupo e faz o primeiro experimento eu pego o segundo grupo e faz outro, depende também do tipo de aula”* (PQ-1). Assim, um grupo faz a parte prática no laboratório, enquanto que o restante desenvolve a parte teórica na sala de informática. Essa ação despence um tempo maior de horas/aula para esse fim, atrasando alguns conteúdos que podem não ser trabalhados, além de precisar do apoio de outro professor que os acompanhe na sala de informática, pois algumas escolas não dispõem de monitores. Além disso, requer organização dos horários de modo que esses dois ambientes possam ser disponibilizados e utilizados nessa aula consecutivamente.

Quando não se dispõe de um professor auxiliar, toda turma é levada para o laboratório, mas a estrutura permite uma organização que pode desfavorecer a prática, como cita esse docente: *“vão ter que ser quatro grupos - devido às bancadas. Aqui, [no laboratório] são duas bancadas, uma em cada lado, então formam quatro grupos, quatro grandes grupos”* (PQ-4). Nesse contexto, o número excessivo de estudantes num mesmo grupo não oportuniza que todos participem efetivamente da atividade: enquanto alguns manipulam o experimento, alguns coletam os dados e outros se dispersam por não estarem envolvidos em nenhuma tarefa específica da atividade. Quando os grupos são grandes, fica difícil para o professor encarregar cada componente com uma tarefa da atividade, até porque, na maioria das vezes, o experimento é simples e não requer muitos procedimentos. Nessas circunstâncias, o docente adota outras possibilidades:

Quando eu vejo que não tem condição de laboratório, como eles são muitos, então eu preparo uma prática, levo para sala de aula e faço a demonstração. Mas não é a mesma coisa como se eu trouxesse eles pro laboratório, porque eles querem mexer, eles querem eles manipular a vidraria, ver a reação,...ah esquentou! Mexer com a mão. Não é a mesma coisa. Eu já percebi isso (PQ-4).

Logo, o número elevado de alunos por turma dificulta a implementação dessas atividades, forçando, por vezes, o professor a realizar os experimentos de uma forma que ele não considera tão proveitosa para o aluno, mas que, pela situação enfrentada, delimita suas opções. Reconhece-se que um professor auxiliar contribuiria para realização dessas práticas, entretanto nem sempre isso é viável na escola, pois demanda contratação de pessoal qualificado que a mantenedora não disponibiliza.

Outro fato relatado que justificou a diminuição dessas atividades foi a redução da carga horária em Química para 2 horas/aulas (h/a) por turma na semana, com a inclusão do

ensino politécnico nas escolas estaduais a partir de 2012; estas por vezes são separadas em dois períodos, dificultando a efetivação dessas ações:

Ah, o governo diminuiu um período. [...] e geralmente, como eu tenho dois períodos por semana, esses dois períodos não é junto, é separado, então não tem como. Tu tem que buscar uma prática que de repente dure aquele período, tu não pode passar da hora.. E tu tens que fazer milagre para poder dar a teoria e conciliar com o laboratório (PQ-4).

E isso é muito pouco, eu tive que pegar nossas práticas e reduzir a metade pra poder dar tempo de fazer a prática. [...] Eu tive que reestruturar elas, porque elas tinham que caber em um período. Tanto que as práticas que tinham 10 substâncias, elas foram reduzidas para 5, para já estar com a aula pronta no final (PQ-5).

Apesar de adaptar as atividades ao tempo de aula, os professores observaram que é insuficiente em relação ao tempo que o estudante precisa ter durante a prática para construir e estruturar os novos conhecimentos: “*Eu percebo assim que sempre fica alguma coisa no ar assim [...], por exemplo, faz o experimento, faz um relatório, eles vão fazer aquilo rapidinho, rapidinho, porque tem que terminar [...] então as aulas práticas elas se tornam muito evasivas assim*” (PQ-2). Inclui-se nessa situação a descontinuidade entre as aulas que pode interferir na dinâmica das atividades e no rendimento dos alunos à medida que a distância entre uma aula e outra prevê uma retomada, que por vezes não é tão eficiente como aquela realizada no momento subsequente a prática. “*Tudo isso teria que ser uma prática sistemática [...] e tu não tem a metodologia de ter todas as semanas ou a cada quinze dias aquela disciplina em laboratório. É a (des)continuidade, tanto no conteúdo quanto na prática*” (PQ-2). Logo, as 2 h/a de Química por semana, além de promoverem um acúmulo de turmas pelo docente para completar a carga horária, quando somadas ao distanciamento entre as aulas, podem interferir na relação professor × aluno, pois delimita o convívio dele com a turma:

Uma vez por semana, quando não tem feriado, se encontra só uma vez por semana, ele tem várias turmas, então é pouco tempo de convívio. O professor trabalha em mais de uma escola, como é o meu caso e isso acontece, ele não conhece profundamente o seu aluno por trabalhar em mais de uma escola e ter várias turmas (PQ-6).

Além de essa situação sobrecarregar o professor, pode tornar difícil a dinâmica da aula, pois a pequena convivência interfere na aproximação ou construção de confiança ao ponto de o aluno não se sentir à vontade para tirar suas dúvidas com o docente.

É compreensível que, no ensino médio, o estudante só necessite de uma base do ensino de Química, pois nem todos seguirão uma carreira nessa área; então, 2 horas/aula podem ser entendidas como suficientes para os alunos. Entretanto, compreendendo a Química como um saber aplicado para além da sala de aula que “incorpora conhecimentos e competências que habilitam o cidadão a tomar decisões pessoais que usem critérios com base em conhecimentos científicos” (DEL PINO; FRISON, 2011, p. 38), envolvendo a escolha entre um alimento orgânico ou transgênico ou entre diferentes medicamentos/tratamentos, esse tempo se torna ínfimo. Por isso, há necessidade das áreas das Ciências entrelaçarem seus conhecimentos para além dos documentos oficiais, chegando às salas de aula, especificamente na atuação conjunta desses docentes. Mas isso requereria uma reestruturação dos cursos de formação de professores por áreas de conhecimento, o que ainda é uma pequena realidade nas universidades.

Houve relatos sobre a situação precária ou ausência dos laboratórios, a falta de materiais como vidrarias e reagentes, mobilizando os professores no custeio de suas atividades em prol dos alunos. “*Muita coisa, coisa do material de giro do dia assim, material de uso*

quase contínuo nas práticas, são coisas que eu compro, do meu bolso, do meu dinheiro, eu que coloco na sala de ciências. Eu invisto nos alunos” (PQ-3). Aliadas a esse contexto, a violência nas escolas derivadas da falta de segurança inviabiliza a prática dessas atividades mesmo que a equipe diretiva ou os próprios professores comprem o material: “aqui no laboratório da escola eu comprei balança, eu comprei alguns materiais pra poder usar no turno da noite e roubaram tudo” (PQ-4). Essa realidade contribui para a decadência do ensino, e os docentes têm que escolher entre a segurança dos alunos ou atividades diferenciadas. “Nossa escola foi assaltada muitas vezes. Então, claro, entre comprar uma balança e botar uma grade... é óbvio que eles vão colocar a grade! Então geralmente os laboratórios, eles sempre são por último. E aí fica aquela defasagem e a gente conta sempre com a ajuda dos colegas, dos alunos” (PQ-4).

Além disso, os professores mencionaram a postura inadequada de alguns alunos para com o laboratório e para a condução das atividades experimentais: “tem turmas que infelizmente a gente não consegue, que a gente tem que dar a teoria mesmo, porque eles não sabem se comportar dentro de um laboratório, eles não tem uma certa disciplina, não tem maturidade” (PQ-7). Os entrevistados atribuíram essa conduta à imaturidade dos estudantes e despreparo oriundo da ausência dessas atividades no ensino fundamental. “No ensino fundamental eles têm quatro períodos de ciências. Então seriam essas práticas, essas atitudes em laboratório que o aluno [...], no ensino médio, ele já teria que ter, teria que saber...como, o que é um tubo de ensaio, uma pinça, uma bureta” (PQ-2).

Considerando que a carga horária em Ciências, no ensino fundamental, é maior e que os conteúdos serão retomados em mais profundidade no ensino médio, os docentes relataram a necessidade dos professores de Ciências desenvolverem a rotina da realização de experimentos e projetos de pesquisa desde cedo com os estudantes:

O aluno entra no ensino médio sem essa perspectiva e muitas vezes ele entra com o conhecimento abaixo do que deveria ser o ideal, porque ele passa por um ensino fundamental fragmentado, digamos assim, não se faz projetos interdisciplinares, por exemplo, o aluno não é motivado a fazer leituras, ele não é motivado a pesquisar, não se torna um pequeno pesquisador, então ele entra já no ensino médio com esse despreparo (PQ-6).

Eles acreditam que isso repercutiria em uma postura adequada no ensino médio o ambiente do laboratório e contribuiria para a autonomia dos alunos o que reduziria a imaturidade para com as atividades. “E, quando a gente vai fazer experiências químicas, [...] faria com que esse aluno preparado, com os pré-requisitos, digamos assim, ele aprenderia melhor e aprenderia mais com os experimentos” (PQ-6). Contudo, também foi percebida uma discordância entre os professores no que se refere a esse aspecto. Alguns docentes narraram que nem todo o preparo seria necessário de se exigir no ensino fundamental no que se refere ao conhecimento de laboratório. Isso porque conforme alguns entrevistados o aluno “tem que sair da escola conhecendo o mundo, não sendo um técnico em Química” (PQ-3). Mas os mesmos concordaram que seria importante essa ambientalização com o laboratório desde cedo, para que determinados comportamentos impróprios frente a essas atividades já fossem superados.

Assim, são muitos os limites encontrados para a produção de atividades experimentais pelos docentes de Química das escolas estaduais de ensino médio. Contudo, entre todas as dificuldades citadas, os entrevistados também elencaram potencialidades promovidas no desenvolvimento dessas atividades com os alunos.

Entre elas, a mais referida pelos pesquisados foi com relação ao rendimento dos alunos: “Tu vê que o aluno tem um desenvolvimento melhor dentro da disciplina” (PQ-4).

Isso reverbera para uma compreensão mais ampla da Química por parte dos alunos, conforme foi mencionado por alguns docentes:

O ponto positivo é que eles conseguem ver mais coisas, consegue enxergar além do caderno. Ver que a química não é só aquela coisa feia: letras, números soltos. Tem conexões, com vida, [...] com todas as áreas. As áreas se falam. Pra mim a química, [...] pode ser um eixo de ligação entre as todas as demais. (PQ-3)

Os entrevistados atribuem esse desempenho à mudança gradativa de comportamento que alguns dos estudantes manifestaram nas aulas práticas: “Eles ficam mais focados, eles respeitam muito mais o trabalho como é feito aqui na sala de ciências do que numa aula normal, eles produzem muito mais” (PQ-3). E também perceberam o desenvolvimento da sociabilidade entre eles: “Observo que aqueles que são mais quietinhos, que ficam mais calados, nos dias das aulas, geralmente participam mais e gostam da aula” (PQ-1).

Além desses aspectos, foram relatadas as contribuições no relacionamento professor e aluno, onde se promoveu uma aproximação e se estabeleceu um sentimento de colaboração e confiança mútuos:

“As práticas que eu faço com eles também propiciam essa relação ou favorecem essa relação de colaboração mútua. [...] Eu confio neles e eles confiam em mim. É uma relação de confiança. A minha relação com eles é de acolhimento. [...] Eu converso muito com eles, eu ouço eles eu brinco muito com eles” (PQ-3).

É possível se estabelecer uma conexão entre esses fatores, uma vez que se reconhece o esforço docente e discente para se realizar essas atividades em aulas diferenciadas. O que resulta em uma aproximação entre os envolvidos refletindo na relação construída entre ambos e repercute no ambiente das aulas. Essa relação e o ambiente vivenciado oportunizam a socialização de ideias e a mudança de postura do aluno, reverberando para o seu aprendizado e a consequente percepção da Química no cotidiano. E, também, contribui para troca de saberes entre professor e aluno, tornando a aula de Química produtiva e agradável a todos.

Considerações finais

Ao se aprofundar no universo da experimentação no intuito de compreender como se dá a produção de atividades experimentais pelos docentes de Química nas escolas estaduais de ensino médio no município de Porto Alegre, percebeu-se na “*complexidade do planejamento no processo de elaboração das atividades experimentais*” o quanto o estudo, pesquisa, testagem e uso de materiais alternativos para a experimentação são relevantes, tanto para a produção do experimento quanto para a formação do professor.

A partir das reflexões docentes referentes ao estudo contínuo das práticas pedagógicas como apoio didático ao Ensino de Química, observou-se o quão complexa pode ser a elaboração de atividades experimentais, devido ao processo de aprimoramento constante dos saberes e a necessidade de pesquisa para a adaptação dos experimentos. Isso demanda do docente estabelecer relações teórico-práticas entre o saber docente de sua formação e a prática docente experienciada.

Essas relações decorrem das conexões entre o que o docente aprendeu e aplicou sobre experimentação durante sua formação e a maneira como ele transpõe esse saber para a prática docente considerando o contexto envolvido. Nesse sentido, “a circulação inter e intracoletiva do conhecimento sobre experimentação” (GONÇALVES, 2009) está presente em diferentes momentos da ação docente, sejam nas oportunidades de aprimorar esses conhecimentos com as ações tanto para a produção, quanto no desenvolvimento dessas atividades. E isso foi

percebido por meio da pesquisa e adaptação de experimentos, na socialização de ideias de atividades experimentais entre professores e alunos.

Ao analisar a “*a influência do contexto escolar na produção de experimentos*” constatou-se que os professores estabelecem critérios para seleção dos experimentos considerando o cenário vivenciado no seu ambiente escolar. Entre os critérios, prevalecem os cuidados com os alunos e o custo do material. Essas circunstâncias interferem no planejamento metodológico, pois o docente tem que considerar a transposição didática da atividade de acordo com o ambiente e o público proposto, sem perder a essência do conceito envolvido. Além dessas, outras adequações foram elencadas pelos professores, que descrevem como eles organizam suas atividades de laboratório observando a estrutura do espaço, materiais disponíveis, tempo e número de alunos. Essa realidade vai ao encontro do argumento de Tardif (2014), que cita que no “exercício cotidiano de sua função [do 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” (Id., 2014, p. 49).

Ao ponderar sobre a “*prática docente e receptividade discente: temas e conteúdos contemplados*” os professores explicitaram os conteúdos trabalhados e os temas que são abordados no ensino de Química. Foram identificadas que as atividades experimentais mais realizadas pelos professores são atividades simples, em sua maioria. Constatou-se a preocupação em abordar temas que permitem mostrar a presença da Química no cotidiano dos alunos, como a alimentação.

Foi percebido o empenho de alguns professores em realizar atividades experimentais que despertassem maior interesse nos estudantes reforçando a crença docente da motivação dos alunos vinculada a experimentos coloridos, que foi identificada nas pesquisas de Gonçalves (2009), Gonçalves e Marques (2006), Galiazzi e Gonçalves (2004) e Cachapuz (2011). Isso nos conduz para o debate sobre motivação e aprendizagem, que deve ser aprofundado nos cursos de licenciatura em Química. Foi observado o empenho dos docentes em problematizar os conceitos envolvidos durante o desenvolvimento do experimento, o que denota o compromisso que tomam para si de construir com os estudantes um conhecimento significativo.

Ao discorrer acerca das “*potencialidades e limites no desenvolvimento de atividades experimentais*”, são relatadas as dificuldades enfrentadas pelos docentes para o desenvolvimento dessas práticas, tais como o excessivo número de alunos por turma e falta de um auxiliar que faz com que o professor tenha que criar possibilidades que sejam exequíveis para a prática. Foi mencionada a postura inadequada dos estudantes no laboratório e, a partir disso, a importância de serem desenvolvidas essas atividades desde o ensino fundamental para promover no aluno uma postura condizente.

Essa exigência é favorável na medida em que o estudante pode se apropriar mais cedo do ambiente do laboratório e dos cuidados exigidos para sua permanência nesse local, assim como a aquisição de alguns procedimentos básicos necessários. Também se torna viável na medida em que oportuniza ao estudante sua inserção na linguagem científica, mas reitero que não necessariamente seja preciso esse ambiente para isso. Entende-se que o aluno só necessita de um conhecimento básico sobre isso a fim de garantir sua segurança no manuseio desses materiais e que permita a realização do experimento, e não para fins tecnológicos já que, posteriormente, não se sabe se seguirá uma carreira na área técnica, e não é esse o objetivo da escola.

Ainda nesse tópico, foi relatado o custeio dos materiais para a realização das atividades, que em sua maioria são subsidiadas pelos próprios docentes. Nesse contexto, insere-se a falta de segurança sofrida pelas escolas com arrombamentos onde esses materiais são furtados, inviabilizando realização dessas atividades. Como limitação, os entrevistados

apontaram também a redução na carga horária que sobrecarrega o professor com um número maior de turmas e delimita o desenvolvimento dessas práticas. E, quando as produzem, o distanciamento entre uma aula e outra exige uma retomada que seria mais eficiente se as aulas fossem dois períodos consecutivos, o que nem sempre ocorre.

Acerca das potencialidades percebidas a partir da aplicação da atividade experimental, os professores relataram que, por meio delas, os alunos apresentaram um melhor rendimento em Química e conseguiram estabelecer relações onde reconhecem a presença da Química em seu cotidiano. Também foi observada a mudança no comportamento dos alunos e um comprometimento com as atividades propostas. Isso possibilitou um estreitamento na relação entre professor e aluno, o que tornou as aulas mais dinâmicas e produtivas.

Entendeu-se que a produção de atividades experimentais por professores de química nas escolas estaduais de ensino médio contribuiu tanto para o estabelecimento da práxis docente como para promoção de um ambiente salutar de aprendizagem e consequente evolução no desempenho dos estudantes. Mesmo diante das dificuldades e limitações apresentadas pelos docentes, observou-se um esforço na realização de experimentos, o que nos leva a pesquisar o que os faz empreender a favor desse recurso didático. Quais seriam as concepções sobre a realização de atividades experimentais que permeiam esses docentes? Elas têm origem em sua formação ou se constituíram durante a sua trajetória docente?

Esses questionamentos nos fazem refletir sobre a postura docente e a apropriação de concepções que podem reverberar para a práxis docente. Por isso, torna-se importante pesquisar sobre esse tema posteriormente.

Agradecimentos e apoios

Agradeço à UFRGS pela acolhida e oportunidade de qualificação profissional, em especial ao PPG – Química da Vida e Saúde, e à CAPES pelo apoio financeiro destinado à realização do Mestrado por meio de bolsa de fomento à pesquisa.

Referências

ANDRÉ; M. E. D. A.; A pesquisa no cotidiano escolar. In: FAZENDA, Ivani (ORG). Metodologia da pesquisa Educacional. São Paulo, 6ª ed. Ed Cortez, 2000.

BRASIL; Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html> Acesso em: 06 Fev 2017.

BRASIL; Resolução nº 510, de 07 de Abril de 2016. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>> Acesso em: 06 Fev 2017.

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.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D.; Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.1 n.1 ago/dez. 2011. Disponível em:<<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1585/769>> Acesso em: 19 Dez 2017.

FREIRE, P.; Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 19ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra. 1996.

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.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. Química Nova, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>>. Acesso em: 21 nov 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.

GONÇALVES, F.P.; MARQUES, C.A.; A Experimentação na Docência de Formadores da Área de Ensino de Química. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. A Experimentação na Docência de Formadores Vol. 38, Nº 1, p. 84-98, 2016. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_1/14-CP-121-14.pdf>Acesso em: 23 Out 2017.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Texto de Experimentação no Ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, 2006 Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

KRASILCHIK, M. P. Prática de ensino de biologia. 4. Ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C.; Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. Acta Scientiae: Canoas v.8 n.1 p. 67 - 77 jan./jun. 2006

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A.; Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. São Paulo, EDU, 1986.

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

MOREIRA, A. F. et al. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, MG; v.13; n.03; p.13-29; set-dez; 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172011000300013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 22 Nov 2017.

OLIVEIRA, J. S. R.; Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*. v.12,n.1,p.139-153, Jan/Jun 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31>>. Acesso em: 18 nov 2017.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G.; A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL- PÉREZ, D.; Problema, teoria e observação em Ciência :para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. *Ciência & Educação*, v.8, nº1, p.127 – 145, 2002.

RIO GRANDE DO SUL; Decreto n. ° 49.448, de 8 de ago de 2012. Regulamentam os arts 116, 117, 118 e 119 da Lei nº 6.672, de 22 de abril de 1974. Porto Alegre, RS, ago de 2012. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. Nº 154, de 9 de agosto de 2012, p.01. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2049.448.pdf>> Acesso em: 21 nov 2017.

ROSITO, B. A.; O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG) *Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 195-208.

SANTOMÉ, J. T.; Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Tradução Cláudia Schilling. Porto Alegre: Ed Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R.; Objetivos para o uso da experimentação no Ensino de Química: a visão de um grupo de licenciandos. VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências. Florianópolis, SC; 2009. Disponível em:< <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/933.pdf>> Acesso em: 21 nov 2017.

SILVA, R.R; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L P. & MALDANER, O. A. (Orgs.) *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011, pág. 231-261.

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

Artigo 4:

6.4 A EXPERIMENTAÇÃO NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE PORTO ALEGRE – COMO NARRAM A EXPERIMENTAÇÃO E QUAL O PERFIL DESSES ATORES

Artigo 4:

A EXPERIMENTAÇÃO NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE PORTO ALEGRE – COMO NARRAM A EXPERIMENTAÇÃO E QUAL O PERFIL DESSES ATORES

EXPERIMENTAL ACTIVITIES ON PUBLIC HIGH SCHOOL TEACHER'S PERSPECTIVES – THEIR COMMENTS AND PROFILES

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

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

Resumo:

Esta pesquisa investigou como a trajetória dos professores de Química do ensino médio de escolas públicas estaduais de Porto Alegre favoreceu a apropriação e o desenvolvimento de atividades experimentais em sua prática docente. Foram analisadas as concepções incorporadas pelos docentes a respeito das contribuições da realização dessas atividades no ensino de Química. A pesquisa é qualitativa e define-se como um estudo de caso. O *corpus* de análise foi construído a partir das transcrições das entrevistas. Na interpretação dos dados, utilizou-se a análise textual discursiva (ATD). Após a *unitarização* e *categorização*, emergiram as seguintes categorias: “*a apropriação das atividades experimentais em suas trajetórias docentes*”, “*concepções docentes acerca da realização de atividades experimentais*” e “*a motivação pela realização de atividades experimentais diante do cenário atual de ensino*”. Estas indicaram que os docentes têm formação especializada na área em que atuam. Elencaram-se as seguintes concepções para o desenvolvimento de atividades experimentais: aulas diferenciadas, receptividade dos alunos, interesse e motivação, instigação à curiosidade, auxílio na abstração para compreensão dos conceitos, contribuição na aprendizagem e o reconhecimento e aplicabilidade da Química no cotidiano. Os professores se apropriaram dessas concepções em situações vivenciadas durante sua formação escolar e por influências de colegas em sua prática docente.

Palavras-Chave: atividades experimentais, ensino de Química, ensino médio.

Abstract:

This study investigated how the trajectories of Chemistry teachers from public high schools at Porto Alegre influenced their choice and development of experimental activities in their teaching practices. We analyzed concepts incorporated by the teachers on the benefits of using experimental activities in Chemistry teaching. This is a qualitative, case study-based research. The corpus of analysis are transcribed interviews. In order to interpret the data, we referred to discourse text analysis (DTA). After *unitarization* and *categorization*, the

following categories emerged: “*appropriation of experimental activities in teaching trajectories*”, “*teacher’s concepts on the execution of experimental activities*” and “*motivation to use experimental activities considering current educational scenario*”. These categories indicate that the teachers have specialized formation in the area they work. The following concepts for the development of experimental activities were highlighted: special classes, students’ receptivity, interests, and motivations; instigation of curiosity, aid in abstracting for comprehending concepts, contribution to learning, recognizing, and applying Chemistry in everyday life. Teachers adopted these concepts during events in their professional formation and by influence from colleagues in their teaching practice.

Keywords: experimental activities, Chemistry teaching, high school.

A experimentação e a docência

As atividades experimentais constituem uma característica do ensino de Química, tanto que, ao pensar em aulas de Química, logo se remete à experimentação. Amplas discussões realizadas sobre a utilização dessas práticas no ensino de Química são encontradas na literatura da área (GIORDAN, 1999; GALIAZZI, 2001; OLIVEIRA, 2010; DEL PINO; FRISON, 2011; CAHAPUZ et al., 2011). Contudo, alguns docentes por vezes não utilizam essas atividades, tendo como justificativa o atual cenário do ensino público na rede estadual, em que nem sempre há laboratório em funcionamento e as condições materiais são precárias. No entanto, o fato de uma escola ter ou não um laboratório em condições de uso não garante sua utilização, pois “não é a presença ou a ausência de laboratórios nas escolas, em si mesma, determinante exclusiva da realização de atividades experimentais” (GONÇALVES, 2009, p. 168). Então, decidiu-se investigar o que pensam sobre experimentação os professores da rede pública que adotam tais práticas em suas aulas, apesar do cenário conhecido e atualizado por meio do levantamento desta pesquisa. Acredita-se que a escolha por tal recurso didático está relacionada com as concepções do docente a respeito dessas práticas. Essa pesquisa decidiu retomar a temática da experimentação para mapear as condições das escolas de ensino médio e para compreender as concepções docentes acerca das contribuições dessas atividades nas aulas de Química.

O levantamento censitário realizado no último trimestre de 2016, integrante desta pesquisa, indicou 74 escolas estaduais de ensino médio regular em Porto Alegre. Das 72 escolas estaduais com que se estabeleceu contato, 11 não possuem locais específicos destinados a essas atividades. Entre os 62 espaços existentes, 11 estão desativados por falta de manutenção. Destes, 4 já iniciaram suas reformas e 2 estão fechados por risco na estrutura física da sala. O levantamento apurou também que algumas escolas possuem mais de um laboratório ou sala específica destinada a atividades práticas de ciências. Identificou-se, ainda, uma escola estadual que compartilha o laboratório com outra instituição vizinha, já que foram construídas de forma geminada. Para tal classificação, foram consideradas as condições dos espaços oferecidos que, nas escolas apuradas, condizem com o que é relatado em artigos da área (BUENO, 2007; BEREZUK; INADA, 2010; ANDRADE; MASSABNI, 2011) como insatisfatórias, devido à falta de material ou de manutenção dos laboratórios. No entanto, estes ainda permitem a realização de experimentos simples.

Constatou-se que, apesar do cenário apurado, 44,2% dos docentes da rede pública estadual de ensino médio de Porto Alegre ainda promoviam algum tipo de atividade experimental em suas aulas de Química durante o ano letivo de 2016.

Assim, diante das dificuldades e limitações apresentadas, houve um esforço dos docentes em realizar tais práticas, o que nos leva a pesquisar o que os empreende a favor desse recurso didático. Quais seriam as concepções sobre a realização de atividades experimentais que permeiam esses professores? Como esses entendimentos foram constituídos? Ressalta-se que o objetivo dessa pesquisa não é de fazer juízo de valores a respeito daqueles docentes que realizam ou não atividades experimentais, mas sim procurar compreender porque os docentes promovem esse tipo de atividade. Segundo Salvadego e Laburú (2009), “um professor que não use atividades experimentais em suas aulas pode ser tão ou mais competente e comprometido com sua profissão quanto um que faça uso dessas atividades” (Id., 2009, p. 217).

Nesse contexto, foi realizada uma pesquisa com professores de Química da rede pública estadual de ensino médio no município de Porto Alegre. Entre os objetivos estão investigar quais são as concepções acerca da experimentação no ensino de Química e de que maneira a trajetória desses profissionais pode ter contribuído para a apropriação e o desenvolvimento dessas atividades em sua prática docente. Pretende-se coadjuvar no entendimento de como se consolidaram essas concepções sobre atividades experimentais tendo como aporte teórico os estudos de Tardif, Pozo e Crespo, entre outros.

A respeito das concepções, Tardif (2014, p. 65) diz que “um professor não possui habitualmente uma só e única concepção de sua prática [docente], mas várias concepções que utiliza em sua prática [docente] em função, ao mesmo tempo de sua realidade cotidiana e biográfica e de suas necessidades recursos e limitações”. Logo, esse conjunto de concepções acerca das práticas docentes, vinculadas ao uso da experimentação, pode ter sido vivenciado durante a formação ou na sua ação cotidiana e terem sido incorporadas a essas atividades no ensino de Química. Tardif (2014) diz que os saberes dos professores possuem uma “coerência pragmática e biográfica”. Assim, ao entrelaçar esses saberes experienciados sobre experimentação aos efeitos do uso dessas práticas observados nos estudantes, os professores estabelecem concepções que podem embasar a utilização dessas atividades.

Já os efeitos nos alunos do uso experimentação nas aulas de Química podem ser discutidos articulando-os com as contribuições de Pozo e Crespo sobre o ensino de Química, auxiliando no entendimento das concepções docentes promovidas pelo uso de atividades experimentais.

Delineando os caminhos percorridos

A esta pesquisa se atribui o caráter qualitativo, considerando o propósito de descrever um fenômeno e os sujeitos envolvidos em seu contexto natural. Nesse caso, ao fenômeno “experimentação” é atribuída a perspectiva de cada docente sobre ele e a sua realização no âmbito escolar como o seu ambiente natural. Para tanto, se fundamenta no paradigma qualitativo no âmbito construtivista-interpretativo, onde são “focadas as dinâmicas das interações humanas com ênfase no olhar sobre um fenômeno socialmente construído por múltiplas perspectivas” – a perspectiva de cada professor (DAL-FARRA; LOPES, 2013, p. 74). Tendo a experimentação como objeto de estudo, buscou-se “compreender o comportamento e a experiência humanos [a fim de] entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e descrevem em que consistem estes mesmos significados” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

Em consonância a esses aspectos, este estudo também se articula com a definição de pesquisa qualitativa de Minayo (2001, p. 14), definida como aquela que “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Assim, pode-se tentar compreender quais são as concepções desses docentes acerca da realização de atividades experimentais em suas aulas de Química a partir das interações sociais que podem ter ocorrido durante sua formação ou trajetória docente, a fim de que se utilizem desse recurso didático no cenário em que se encontra o ensino público estadual.

Participaram da pesquisa sete docentes de regiões distintas do município de Porto Alegre que realizassem atividades experimentais com seus alunos nas aulas de Química no ensino médio. Para isso, ela foi realizada em duas partes:

- A primeira envolveu um levantamento censitário que objetivou selecionar os professores participantes da pesquisa entre aqueles que realizam atividades experimentais em suas aulas e averiguar as condições das escolas estaduais para o desenvolvimento dessas atividades.
- A segunda envolveu a realização de entrevistas gravadas em áudio, tendo por base um roteiro semiestruturado com os professores selecionados. Aos professores que aceitaram o convite de participar da pesquisa, também se solicitou o preenchimento de um formulário com questões objetivas para descrever o perfil profissional desses docentes.

Para a seleção dos professores participantes da pesquisa, o critério foi convidar aqueles que realizassem mais atividades experimentais em suas aulas.

Atribui-se nesta pesquisa o conceito de experimentação/atividade experimental como uma atividade prática que envolve a manipulação de materiais com métodos ou procedimentos específicos com o objetivo de testar hipóteses a fim de se comprovar ou refutar um fenômeno. Assim, compreende-se a experimentação/atividade experimental escolar como uma “prática educativa”, que segundo Moreira e colaboradores (2011), é “um conjunto de ações que determinam tanto o caráter preordenado de um ambiente de aprendizagem como a sua dimensão de construção social. Esta é fundada em certa concepção de aprendizagem desde a sua organização inicial, até a sua realização singular” (Id., 2011, p. 17). Ela tem como objetivo articular as ideias para a compreensão de fenômenos (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011, p. 235), sendo relevante ao ensino de ciências na medida em que “possibilita aos alunos uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos das ciências” (ROSITO, 2003, p. 196). E, necessariamente, envolvem a interação entre o sujeito e o objeto de estudo, possuindo um caráter cognitivo capaz de articular os conhecimentos “atitudinais, procedimentais e conceituais” (OLIVEIRA, 2010, p. 141).

Logo, consideraram-se todas as atividades experimentais que envolvam manipulação de um experimento, como as práticas demonstrativas executadas por professores ou estudantes com procedimentos orientados por meio de roteiro, as que envolvem uma determinada situação-problema – ou que permitam trabalhar por meio de investigação – e as que são desenvolvidas por meio de projetos escolares. Elas podem ser realizadas em laboratório ou em qualquer outra dependência da escola e utilizar materiais convencionais ou alternativos.

Foi utilizada a análise textual discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011) como metodologia para análise dos dados, a partir da transcrição das gravações de áudio das entrevistas com os participantes. Após os processos de *unitarização* e *categorização*, emergiram a seguintes categorias que correspondem à apropriação e às concepções docentes sobre atividades experimentais: “*a apropriação das atividades experimentais em suas trajetórias docentes*”; “*as concepções docentes acerca da realização de atividades experimentais*” e “*a motivação para a realização de atividades experimentais diante do cenário atual de ensino*”.

Nesse âmbito, foram reconhecidas as concepções docentes sobre o uso da experimentação no ensino de Química como objeto de pesquisa, a partir da descrição em “*a apropriação das atividades experimentais em suas trajetórias docentes*”, remetendo-se ao perfil dos entrevistados e como ocorreu a influência da experimentação na sua formação e/ou atuação docente. Quanto às “*concepções docentes acerca da realização de atividades experimentais*”, os professores opinam sobre suas aulas experimentais e descrevem os efeitos observados nos estudantes a partir do desenvolvimento dessas atividades e as relações estabelecidas pelo uso de experimentos no ensino de Química. Ao narrar “*a motivação para a realização de atividades experimentais diante do cenário atual de ensino*”, os docentes expressam como percebem o uso dessas práticas na sua relação com o ensino de Química.

A fim de preservar o sigilo dos participantes da pesquisa, utilizou-se o seguinte código para cada docente entrevistado: PQ-1, PQ-2... PQ-7, onde as letras PQ correspondem ao Professor de Química e a numeração representa um número sequencial aleatório. Assim, PQ-7 refere-se ao Professor de Química número 7.

Cabe salientar que o projeto desta pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética, que emitiu o parecer número 2.015.359 autorizando a sua realização e que, no desenvolvimento, foram adotados os procedimentos éticos estabelecidos pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Ainda, para distinguir das citações e identificar falas, sempre que foram citados excertos das transcrições das entrevistas, eles foram formatados em itálico.

A apropriação das atividades experimentais em suas trajetórias docentes

A análise dos dados possibilitou traçar o perfil desses docentes no que concerne a formação, tempo de docência, formações complementares, carga horária, redes de ensino em que trabalham e se lecionam ou já lecionaram outras disciplinas.

Foi apurado que todos os sete entrevistados têm formação concluída na área de Química com licenciatura e, em sua maioria, possuem tempo de docência entre 10 e 20 anos. A conclusão da Licenciatura em Química mais recentemente é de 2015 e a mais antiga é de 1979. Três desses docentes possuem também Bacharelado em Química. Identificaram-se formações complementares na área, tais como: especialização em Engenharia de Polímeros, em Ciências Físicas e Química Industrial, Especialização em Língua Brasileira de Sinais e um Mestrado em Química. A Figura 1, abaixo, mostra o perfil docente quanto à formação profissional.

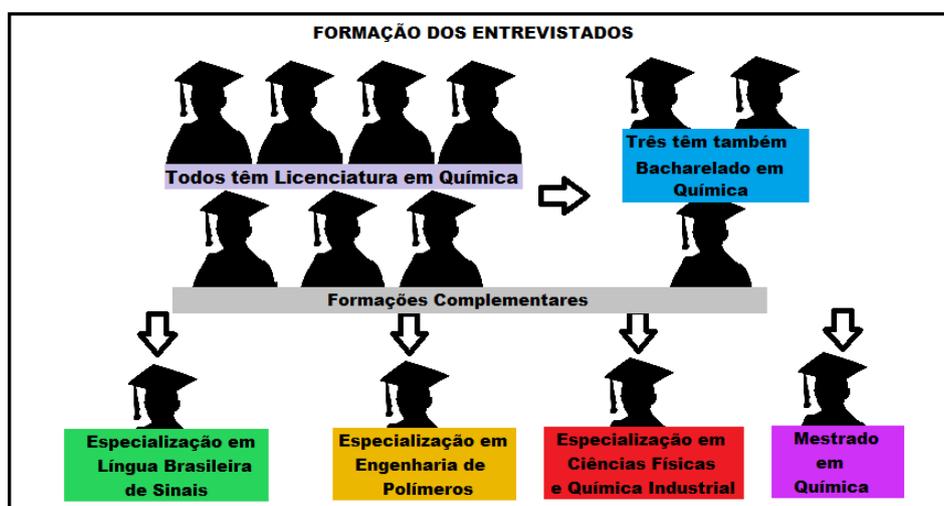


Figura 1: Formação dos entrevistados.

Fonte: Elaborado pela autora.

Dos sete entrevistados, cinco docentes disseram realizar cursos de formação continuada em sua área, sendo que dois deles participam de cursos de formação continuada quando são promovidas pela sua escola; um professor procura por interesse próprio e os outros dois restantes responderam que realizam em ambas as opções.

A maioria dos professores leciona 40 horas semanais. Um deles atua em mais de uma rede de ensino – pública e privada, já os demais cumprem sua carga horária semanal somente na rede estadual de ensino. Desses, seis são atuantes exclusivamente na rede pública estadual - três professores lecionam em mais de uma escola enquanto os outros três em apenas uma. Os entrevistados já lecionaram para todos os anos do ensino médio e três atuaram também em Ciências para o ensino fundamental. Atualmente, quatro docentes ensinam somente Química e o restante atua ainda nas disciplinas de Física e Ciências.

Quanto à apropriação das atividades experimentais em suas trajetórias docentes, alguns entrevistados narraram que seu primeiro contato com a experimentação foi ainda no seu próprio ensino médio: *“eu estudei num colégio que tinha no turno inverso era laboratório. Eu tinha laboratório de Física, de Química e Biologia. E isso levou para a minha vida toda”* (PQ-4). Inclusive um deles optou pela docência em Química por influência de uma professora: *“quando eu fiz lá o meu ensino médio, eu resolvi fazer Química por causa de uma professora que eu tive lá no ensino médio”* (PQ-1).

A ênfase à prática de atividades experimentais ocorreu com a maioria dos docentes desde a graduação em Química:

Na faculdade eu tive muito laboratório. Isso foi bem importante. Só assim eu vi como funcionam as experiências (PQ-7).

Eu vivenciei na faculdade durante seis anos eu fui monitora da cadeira de prática, de aulas práticas, né? E isso já eu criei um gosto pelas aulas práticas e uma facilidade com todas as vidrarias e reagentes. Isso tudo facilitou com que eu tenha segurança para dar aulas práticas; habilidade a liderança (PQ-5).

Esse contato com a experimentação que ficou explicitada nas interlocuções docentes reitera o que Tardif (2014) fala sobre a experiência que é adquirida por esses professores mesmo antes de se constituírem como tal, pois desde que eram alunos já estavam imersos em seu futuro local de trabalho, o ambiente escolar. Essa imersão contribui para a aquisição de saberes que estão impregnados de “crenças, representações e certezas” (Id., 2014, p. 20) que, posteriormente, podem vir a contribuir em sua prática docente.

Com relação às atividades experimentais, essas influências adquiridas durante a formação podem refletir na maneira de ensinar dos docentes pelo modo que essas práticas reverberaram em sua vivência escolar. Ainda, com toda a prática pedagógica desenvolvida durante a licenciatura, muitos desses professores ainda podem dar mais crédito aos saberes experienciados em sua formação básica, mesmo que estes pudessem não ser didaticamente coerentes com a formação de um sujeito cognoscente ou com uma “educação emancipadora” (FREIRE, 2007). Isso porque, segundo Tardif (2014), “muitas pesquisas mostram que esse saber herdado da experiência escolar é muito forte, que ele persiste através do tempo e que a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo” (Id., 2014, p. 20).

Após a licenciatura, os entrevistados narraram que o processo de apropriação do uso de atividades experimentais somou-se aos saberes que foram se consolidando durante a sua atuação docente, a partir das situações vivenciadas no cotidiano escolar. A respeito desses saberes, Del Pino e Frison (2011) dizem que:

Estes saberes são objetivados na prática cotidiana do professor mediante a conexão que este consegue estabelecer entre os diversos saberes com os quais tem contato em diferentes momentos ao longo da sua formação e com as concepções que embasam a sua prática pedagógica (Id., 2011, p. 48).

Com relação à prática pedagógica, um dos professores relatou que, inicialmente, ocorreu um estranhamento devido à realidade escolar:

Só que quando tu chega na escola, sai da faculdade e cai na escola é outra realidade, tu cai num mundo que é paralelo ao que tu tá vivendo na faculdade. Quando tu encara a escola: não para aí, o que tá na faculdade não é a realidade, as coisas são diferentes. O que te mostram lá é uma coisa muito bonita, é uma maravilha, chega na escola e não é bem assim que as coisas funcionam (PQ-3).

Atento a esse contexto, os cursos de formação de professores devem considerar possibilidades que oportunizem ao licenciando sua inserção gradativa ao ambiente escolar, evitando o impacto negativo que a rotina escolar por vezes pode provocar no recém-formado. Nesse sentido, podemos reiterar as contribuições que o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que tem por premissa fomentar a formação docente integral aliando as práticas de ensino à realidade escolar.

Estando inserido com uma política pública diretamente voltada para o apoio aos alunos universitários de instituições superiores públicas ingressantes numa licenciatura, o PIBID tem como uma de suas principais contribuições à formação inicial de professores com estímulo à docência aos licenciandos das diferentes áreas do conhecimento (GAMA et. al., 2013, p. 1521).

O ambiente escolar é determinante ao influenciar de forma positiva ou negativa a prática docente. Outro entrevistado mencionou que a realidade encontrada permitiu o desenvolvimento de atividades experimentais: “quando eu comecei a dar aula, eu trabalhava em uma escola que o laboratório funcionava bastante. Então, a gente tinha aulas práticas no cronograma do ano inteiro. [...] Eu já tive essa rotina da escola e achei boa” (PQ-1). Mesmo quando a realidade não condiz com a expectativa do docente, ele pode fazer a diferença mobilizando ações para modificar o ambiente em favor do que ele considera importante, como no caso o uso laboratório.

No primeiro colégio [...] que eu trabalhei, o laboratório era um depósito. Eu entrei, limpei, arrumei todo o laboratório e iniciei assim: dando ligação química, levando pro laboratório; soluções, levando pro laboratório. Eu usei o espaço da escola porque aquilo ali era meu, era da Química, do laboratório de Química. Porque eu tive essa formação, entendeu? E é uma coisa que eu levo comigo e eu acho que é uma coisa que tá dando certo, então...não tem porque mudar (PQ-4).

A existência de um espaço onde a experimentação (laboratório) possa ser desenvolvida também interferiu na realização dessas atividades pelos docentes:

Teve escolas que eu já trabalhei e que não tinha laboratório, [...] e aí de repente eu trazia alguma coisinha de casa (PQ-7).

Mas teve uma escola que eu não tinha laboratório e aí eu tive a vivência de dar só a parte teórica. Aí foi aquela coisa cansativa, aquele quadro cheio, aluno cansado e tu via que não rendia, eles não entendiam. [...] Foi frustrante porque é cansativo. Até professor cansa também. Sempre sala de aula, sempre a mesma coisa... eu acho cansativo (PQ-4).

Entende-se a importância de um espaço destinado a essas atividades, mas a existência do mesmo não é necessariamente determinante para a realização ou não dessas práticas. Esse aspecto poderia ser problematizado de modo mais profundo nos cursos de formação de professores, tanto no que evoca o desprendimento de um local apropriado, mobilizando o licenciando para pensar em outras possibilidades, como nas condições de trabalho enfrentadas pelos docentes, que remete a uma reflexão quanto à postura adotada para a realização ou não de experimentos com os alunos; ou seja, “isso é algo que precisa ser problematizado com os futuros docentes para, entre outros aspectos, não responsabilizar unicamente o professor pelo não desenvolvimento de atividades experimentais” (GONÇALVES; 2009, p. 156).

Também se reconhece que não cabe ao docente prover os materiais para as atividades – apesar de sabermos que, na realidade, isso é uma constante. No cotidiano do professor, por vezes, é inviável ficar carregando e organizando materiais de uma sala de aula para outra consecutivamente. Portanto, pode-se justificar a ausência de atividades experimentais nessas circunstâncias e a decisão de realizá-las ou não deve ficar a critério do professor, conforme sua disposição para tal situação.

Da mesma forma, o ambiente em sala de aula oportuniza aos professores refletir sobre sua prática e promove mudanças metodológicas que podem influenciar na realização de atividades experimentais. Isso foi determinante para um dos entrevistados, que disse: “*muitas vezes eu chegava na minha aula, trabalhava só com teoria e eu percebia que os alunos sequer prestavam atenção na aula*” (PQ-6). Logo, a observação no que se refere à receptividade dos alunos pelas aulas pode ser relevante na busca por uma postura que possa contribuir para o ensino e a aprendizagem de Química.

Outro aspecto que foi evidenciado por meio das falas dos entrevistados quanto à influência para realização de atividades experimentais foi a socialização com seus pares. Os docentes mencionaram que a opção por implementar aulas experimentais em sua prática docente ocorreu gradativamente: “*Foi aos poucos. Aprendendo através de alguns encontros de professores de química. Então aos poucos eu fui percebendo a importância disso*” (PQ-4). Alguns professores mencionaram que, para implantar essas atividades, precisaram buscar suporte de quem já tinha experiência e conhecimento, junto a seus formadores: “*Eu já tinha uma ideia de fazer, [...] mas faltava o apoio de alguém que tivesse ‘know-how’ sobre aquilo, que soubesse o que tava fazendo. Onde é que eu ia buscar? Em quem eu conhecia, que estava próximo a mim, fui na fonte que eu conhecia e busquei a fonte*” (PQ-3).

Nesse sentido, buscar pela colaboração de colegas ou formadores pode ser importante para que se construa uma postura em prol do desenvolvimento de sua práxis.

Assim, são muitos os atores que podem contribuir para a estruturação de um saber profissional, e a experiência dos outros pode servir como uma fonte de aprendizagem. A partir da socialização de ideias e vivências promovidas, o professor pode consolidar suas concepções a respeito da realização de atividades experimentais no ensino de Química, que é o tema do próximo tópico.

Concepções docentes acerca da realização de atividades experimentais

Muitas pesquisas já discorreram acerca das concepções docentes sobre a importância, as contribuições e os objetivos das atividades experimentais que amparam a sua aplicação no ensino de Química (TUNES et. al., 1999; GALIAZZI et. al., 2001; OLIVEIRA, 2010). Apesar da recorrência do tema, esse novo levantamento se justifica porque além de atualizar o panorama da educação em Química no ensino médio no que diz respeito ao uso da experimentação em sala de aula, também se dedica a escavar as narrativas daqueles professores que optam por realizar atividades práticas em seu cotidiano escolar.

Pesquisas como a de Gonçalves (2009) mostram que as dificuldades encontradas pelos docentes nas escolas limitam o uso da experimentação, o que se reitera nessa pesquisa. Contudo, o levantamento para essa pesquisa mostrou que 44,2% dos docentes da rede pública estadual de ensino médio de Porto Alegre desenvolveram atividades experimentais em suas aulas de Química durante o ano letivo de 2016, em uma média de 1-2 atividades por trimestre. Em uma análise preliminar, esses dados poderiam denotar um pequeno percentual, no entanto se considera o número expressivo diante das condições de trabalho docente narradas em artigos científicos. Além disso, entre os 42% de docentes que não realizavam essas atividades, se encontravam os que executavam outra função na escola na época e não lecionavam. E também, entre os 13,8% sobre os quais a equipe diretiva não soube responder, haviam os docentes em licença. Logo, esse percentual poderia ser maior.

Nesse contexto, com o cenário da rede pública estadual de educação condizente com a situação do ensino em geral elencada pela literatura, esses docentes têm fortes motivos para realizar essas atividades a fim de superarem tais circunstâncias. Como foi constatada em outra etapa dessa pesquisa, a maioria das instituições de ensino que possuem um local para a realização de tais atividades tem dificuldades na sua manutenção e na aquisição de materiais. Os docentes também relataram que o espaço não comporta o número de alunos de suas turmas e que a carga horária prevista para Química prejudica a frequência dessas atividades, corroborando as citadas condições necessárias relatadas em periódicos da área. Logo, buscou-se averiguar o que motivava esses docentes a desenvolver essas práticas e quais seriam suas concepções a respeito das contribuições das atividades experimentais para o ensino de Química para que enfrentassem as “situações-limite”⁸ (GONÇALVES, 2009) vivenciadas em seu cotidiano escolar.

Inicialmente, os docentes expressaram sua opinião acerca da aula experimental. Constatou-se, por meio dos diálogos dos entrevistados, que a aula experimental torna-se diferenciada das demais à medida que possibilita aos estudantes saírem da rotina e interajam em outro espaço. Foi mencionado que eles utilizam essas atividades “*pra diversificar as aulas, pra não ficar aquela coisa tão chata de teoria e exercício*” (PQ-1). Com essa diversificação, o aluno modifica sua postura para realização das atividades: “*toda vez que a gente faz uma aula prática, é como se eles relaxassem e absorvessem sem aquela reclamação geral de que é muito isso, é muita matéria*” (PQ-5). Até porque, para o professor, essa rotina de quadro e giz é maçante: “*É inadmissível assim tu chegar e encher o quadro da sala de aula, explicar, explicar. É cansativo!*” (PQ-4).

Ao realizar essas práticas, os docentes observaram que há mudanças na receptividade dos alunos com relação a essas aulas diferenciadas, o que é reiterado por vários participantes da pesquisa:

“Por que tem aluno que tem aquela rejeição: ah, aula de Química, né? Não gosta! A maioria dos alunos não gosta de Química porque ah é chato e tal... Levo para o laboratório e eles já começam a ter outra visão” (PQ-4).

“Tu vê isso pela reação deles, pelo ambiente...pelo entusiasmo, pela curiosidade, pela necessidade que eles tem de registrar em fotos a aula prática” (PQ-5).

“Eles gostam. Os alunos gostam de ir para o laboratório. Mas eles fazem uma festa! Entendeu? Eles não vão para o laboratório com o intuito de fazer a relação teórico-prática. Eles vão para ter um outro ambiente” (PQ-2)

⁸ As situações-limites descritas por Gonçalves (2009) são aquelas dificuldades relacionadas à precariedade de recursos físicos e estruturais que o professor se depara em sua prática docente.

“Então eu acho que vale muito a pena tu ir pro laboratório. Eu acho que a aula de química sem laboratório não tem graça tanto pra mim, quanto pra eles” (PQ-1).

Mesmo com o entusiasmo discente evidenciado pelos professores, pode-se analisar na fala do entrevistado PQ-2 que muitas vezes a receptividade pode estar mais associada à mudança de ambiente do que à proposta de aula prática em si. Apesar de vários professores reiterarem seu entendimento de que as atividades experimentais são motivadoras, outros fazem o contraponto. Alguns consideram que tais práticas têm capacidade de promover o interesse nos estudantes, tal como enunciado em uma das entrevistas:

E eu percebo que o aluno realmente se interessa. Toda vez que eu faço [experiências], ele realmente se interessa. Então, aquilo que é do interesse dele... se o professor estiver trabalhando com o interesse do aluno, o aluno vai aprender muito mais porque ele vai ficar focado[...] e foi isso que me fez optar... Desperta o interesse nos alunos. (PQ-6).

No entanto, percebe-se que a opinião entre dos docentes não é unânime, já que, novamente, como mostra a literatura, os professores dizem que *“tem exceções que às vezes não gostam, que esculhambam, isso faz parte da vida do adolescente, não tem como, né” (PQ-1)*, mostrando realidades diferentes no contexto em que atuam.

Ao considerar que os estudantes possuem interesses e habilidades distintas para as atividades, é possível impactar na predisposição para o desenvolvimento das mesmas, pois *“nem sempre as atividades experimentais são motivadoras para os alunos” (GALIAZZI et. al., 2001, p. 254)*. Nesse viés, Pozo e Crespo (2009, p. 41) dizem que os estudantes mobilizam seus interesses para coisas diferentes daquelas que o professor pretende. Cabe ao professor avaliar se a não motivação está relacionada à falta de segurança do aluno para manipular os materiais ou de interagir com o grupo ou por ele simplesmente não se sentir atraído por esse tipo de atividade. Segundo Hosdon (1994), nem todos gostam das mesmas atividades e, por mais empenho que o docente possa ter para com a promoção de tais práticas, o resultado pode não ser refletido no envolvimento do aluno. Da mesma forma:

Determinada atividade pode caracterizar alto grau de envolvimento e participação dos indivíduos; pode ser atraente, provocativa e até mesmo divertida, mas, se o entendimento da mensagem – o conceito ou a teoria – não se efetivar, se o resultado alcançado não promover o desenvolvimento do ser, a atividade não foi educativa (MOREIRA; PEDROSA; PONTELO, 2011, p. 24).

Assim, percebe-se a importância da reflexão da ação docente. Ao avaliar a prática proposta, o professor pode atentar para os diálogos estabelecidos durante o seu desenvolvimento, inquirir hipóteses, problematizar as ações envolvidas e trabalhar na perspectiva do erro.

Se o estudante tem dificuldade para entender e acompanhar a atividade e isso passar despercebido em sala de aula, é possível que ele efetivamente perca o interesse. Segundo Pozo e Crespo, *“em consequência do ensino recebido os alunos adotam atitudes inadequadas [...] que se traduzem em uma falta de motivação e interesse pela aprendizagem desta disciplina” (Id., 2009, p. 17)*. Enfim, *“a motivação em sala de aula é um fenômeno complexo para ter a sua discussão encerrada em torno da experimentação” (GONÇALVES; MARQUES, 2011, p. 841)*, mas, mesmo assim, ela ainda é enunciada por muitos docentes que adotam tais práticas nas aulas de química, seja por trazer resultados positivos, seja por uma crença presente na cultura dos professores da área, mostrando que sua problematização se faz necessária.

Como meio de atingir interesses distintos, sugere-se aliar diferentes tipos de atividades: de laboratório, demonstrativas, investigativas, envolvendo situações-problema, de

pesquisa por experimentos, por projetos, com o intuito de compreender as distintas formas de aprendizado. Pode-se denominar como democratização do saber a possibilidade do aluno entender diferentes perspectivas, como a experimentação.

Diversificar as práticas, colocando o aluno na produção ativa das mesmas, pode contribuir para a autonomia e para o desenvolvimento do espírito investigativo. Um dos entrevistados inferiu *“É uma curiosidade natural que todas as crianças nascem com isso. Essa curiosidade inata, a escola acaba matando, o que é contraditório, né? A escola tem o objetivo de ensinar, desenvolver os alunos. Então mata a curiosidade do aluno e ele acaba não se desenvolvendo”* (PQ-6). Quando “a curiosidade é domesticada [é possível] a memorização mecânica deste ou daquele objeto, mas não o aprendizado real ou conhecimento cabal do objeto. A construção ou produção do conhecimento implica no exercício da curiosidade” (FREIRE, 1996, p. 95). Esse docente defende a proposição das atividades experimentais para despertar essa curiosidade adormecida:

“A curiosidade deles já morreu ao longo de dez anos e desde que eles entraram no ensino médio a gente tem que recuperar [esse tempo]. Então eu comecei a [...] tentar resgatar através de experimentações. Resgatar aquilo que foi perdido. Na verdade ele tem muito potencial, só [...] tá lá latente e então, [...] através de uma aula experimental essa vontade que é inata, volta, de alguma forma, só que é um trabalho muito longo e [...] foi isso que me fez perceber a importância das experiências” (PQ-6).

Assim, a experimentação se revela contribuindo para instigar a curiosidade do aluno, visando evitar a passividade e podendo contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo e social, tendo a educação em química o intuito de “formar futuros cidadãos para que sejam mais flexíveis, eficientes e autônomos” (POZZO; CRESPO, 2009, p. 25). Entretanto, observa-se cautela para que os limites da curiosidade não ultrapassem o da segurança e ética com os colegas. A curiosidade até pode ser o ponto de partida, mas é importante que, durante o processo, por meio de diálogos estabelecidos, o docente consiga direcionar essa curiosidade para a reflexão, as hipóteses e o desenvolvimento da argumentação. Incentivar o debate durante a atividade, oportunizando a proposição de ideias, pode contribuir para que o docente avalie seu aluno e a própria prática.

Outro aspecto abordado pelos docentes a respeito da atividade experimental concerne a abstração de conceitos da ciência. Assim, a Química exige dos estudantes uma abstração para compreensão dos conceitos químicos, das propriedades e das transformações da matéria. A compreensão das interações existentes entre as substâncias e o modo como se comportam e desencadeiam fenômenos é complexa ao entendimento dos alunos. *“Porque ela é muito abstrata. Ela trata de coisas minúsculas, que não se consegue ver ou tocar, mas que existem”* (PQ-3). Segundo Vygotsky (2000; apud DIAS, 2014, p. 495):

O estabelecimento de relações lógicas pelas quais certos elementos podem ser agrupados e dar origem a um conceito expresso por um signo verbal somente ocorre por volta dos doze anos. Depois desse período o pensamento alcança um desenvolvimento adequado para obter uma melhor compreensão de todas as situações do mundo e trabalhar abstratamente (Id., 2014, p. 495).

Mesmo que para Vygotsky os adolescentes já tenham a habilidade de abstrair, pois é um processo que eles vão desenvolvendo desde a infância com as interações estabelecidas em sua vivência, com a Química essa abstração torna-se difícil, pois eles não pensam em como ela se manifesta durante a sua infância. A Química e suas relações com o mundo e com eles só lhes são apresentadas a partir do início da adolescência e, para que os estudantes consigam abstrair de modo a compreendê-la, é necessário uma gradativa interação com o objeto – o

fenômeno – a fim de lhe atribuir significado, o que por vezes não é possível e, talvez por isso haja dificuldade de um raciocínio lógico-abstrato quanto ao tema. Daí a necessidade de ver, tocar, para estabelecer relações e elaborar conhecimentos: *“Então eu preciso mostrar coisas que eles consigam tocar, que eles consigam ver, reações que eles consigam ver. Porque os meus alunos eles têm dificuldade com teoria”* (PQ-5).

Além disso, a abstração requer articulação entre a linguagem para atribuir significado ao que é real e, esse processo se desenvolve progressivamente, sofrendo modificações e alterações conforme as relações que se estabelecem entre o indivíduo e o mundo. Conforme Cruz (2005, p. 01):

Na perspectiva da psicologia histórico-cultural de Vygotsky, o conhecimento do mundo é sempre mediado pelas práticas culturais, pelo outro e, especialmente, pela linguagem. Pela palavra, na relação com o outro, referimo-nos ao mundo, classificando, recortando, agrupando, representando, significando, enfim, o real (Id., 2005, p. 01).

Esse é outro obstáculo, pois a Química tem uma linguagem própria que demanda tempo para ser incorporada e estruturada pelos estudantes (POZO; CRESPO, 2009). São competências específicas, que requerem do aluno habilidades particulares e, mesmo em exigência progressiva, apresentam certo grau de complexidade que por vezes o aluno não consegue desenvolver. Assim, os alunos precisam:

Defrontar-se com um grande número de leis e conceitos novos fortemente abstratos, estabelecer conexões entre esses conceitos e entre os fenômenos estudados e, como se fosse pouco, deparam-se com a necessidade de utilizar uma linguagem altamente simbólica e formalizada, junto com modelos de representação analógicos que ajudem a representar aquilo que não é observável (POZO; CRESPO, 2009, p. 140).

Observada essa dificuldade discente pelos docentes, percebeu-se que as atividades experimentais contribuem para o entendimento de alguns conceitos em que era necessária a abstração: *“E só com a experimentação é que eles conseguiam visualizar melhor a matéria, o conteúdo que era muita teoria e eu vi que não atingia o objetivo. Aí quando eu conseguia fazer uma experiência surtia efeito”* (PQ-7).

Essa situação pode ter colaborado para a necessidade que os docentes têm de aliar a teoria à prática. Foi percebido nas interlocuções dos entrevistados que geralmente eles desenvolvem suas aulas com intuito de estabelecer uma relação teórico-prática e as realizam da seguinte maneira:

Ela tem dois momentos: o primeiro é dentro da sala de aula que eu explico toda a parte teórica pra eles não virem muito cru pra dentro do laboratório [...], qual é o objetivo que eu quero que eles alcancem dentro do laboratório e depois o segundo momento é dentro do laboratório (PQ-4).

Os docentes destacaram que se sentem mais à vontade com essa abordagem metodológica, pois permite ao aluno relacionar o conteúdo teórico com o prático: *“Eu acho que a aula experimental sempre reforça o conteúdo didático que a gente deu em aula, a teoria. Então na prática eles veem o que acontece na teoria”* (PQ-1). Segundo os entrevistados, a atividade experimental contribui para respaldar a teoria: *“E acho que eles conseguem ligar a parte do conteúdo, a parte teórica, fica muito mais bem embasada”* (PQ-3) e também para favorecer o entendimento dos estudantes acerca do tema trabalhado: *“Se tu não tem assim o teórico e o prático fica a compreensão comprometida”* (PQ-2). Essa foi atribuída como uma característica do docente de Química: *“Acho que todo professor de Química tem essa necessidade de mostrar, de pelo menos demonstrar pro aluno que aquilo ali é verdadeiro, não é teórico”* (PQ-2).

Essa concepção sobre a natureza pedagógica da experimentação com a finalidade de comprovação da teoria é muito arraigada nos professores da área de Ciências, e na Química encontra-se mais enraizada especialmente pela semelhança na formatação curricular dos cursos de licenciatura e do bacharelado (SILVA et. al., 2009). E, apesar dessa mudança já ocorrer em alguns cursos, os professores formadores ainda precisam se adaptar a esses currículos diferenciados. Nesse sentido, Galiazzi e Gonçalves (2004) enfatizam “a necessidade de discutir a experimentação como artefato pedagógico em cursos de Química, pois alunos e professores têm teorias epistemológicas arraigadas que necessitam ser problematizadas” (Id., 2004, p. 326). A síntese está em se reconhecer a natureza pedagógica da experimentação a partir do seu perfil epistemológico no que se refere a sua concepção de ciência. Esse caráter reflexivo é preponderante para o desenvolvimento da prática docente. Essa discussão é necessária para que, desde o seu processo formativo, o licenciando em Química possa se desvincular do empirismo ingênuo, cuja visão de Ciência é entendida como uma observação neutra, comprobatória, de verdades absolutas e imutáveis (GONÇALVES, 2009).

Ademais, o tempo destinado em aula para a realização de uma atividade experimental não é suficiente para comprovar uma teoria. A comprovação é um processo contínuo, por vezes não linear, requer longas análises e articulação de ideias para desestabilizar ou instituir hipóteses para estruturação dos novos saberes. E mesmo com todo esse processo, por vezes, os cientistas não abandonavam suas teorias que estavam em desacordo com os dados obtidos (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004), quanto mais os estudantes poderiam estruturar seus conhecimentos aos novos construídos pela simples comprovação, já que suas concepções prévias – especialmente as errôneas – não são abandonadas assim, de imediato. A “forma como os alunos habitualmente entendem os fenômenos científicos, [...] se tratam com frequência, de concepções muito persistentes que praticamente não se modificam após muitos anos de instrução científica” (POZO; CRESPO, 2009, p. 15).

Nesse sentido, o professor pode articular diferentes recursos didáticos para complementar a atividade desenvolvida, a fim de contribuir para a apropriação dos conhecimentos trabalhados intermediando as ações com os conceitos envolvidos. Assim, tornaria mais rica a prática e permitiria uma abordagem reflexiva por meio da mediação e discussão do experimento.

Podemos destacar a importância da mediação do professor, entendendo que esse é um processo dinâmico em que o uso de artefatos culturais, como o diálogo, a leitura, a escrita, são essenciais na condução da ação, embora esses sozinhos não abranjam toda a complexidade envolvida na ação mediada (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 327).

Ao somar todos esses elementos à realização de uma atividade experimental pode-se coadjuvar para que se oportunize o desenvolvimento da aprendizagem. Nesse enfoque, os docentes também explicitaram suas concepções a respeito da experimentação para promoção da aprendizagem. Em unanimidade, mencionaram o uso da experimentação com o propósito de contribuir para o aprendizado do aluno, seja pela “facilitação”: *O quanto é que um professor pode facilitar para o aluno uma aprendizagem senão com uma aula prática? (PQ-5)*, ou pelos aspectos positivos relacionados: *“Os pontos positivos são todos esses: um aprendizado melhor” (PQ-1)*, ou pelo gosto que os alunos tomam:

Mas também, para eles conseguirem entender a matéria. Fica mais fácil com experiência, eles têm maior receptividade com a matéria. Ele acaba gostando da tua disciplina. É isso que me motiva a fazer uma experiência e dar uma aula prática, que daí eles vão aprender o conteúdo (PQ-7).

São muitos os condicionantes para a aprendizagem, como a predisposição do aluno, que envolve a atenção e a sociabilidade para participar da aula, a relação entre professor e aluno para que este se sinta a vontade de esclarecer dúvidas, assim como fatores econômicos que inferem sobre a qualidade de vida e aprendizagem, como saúde e alimentação e, por fim, condições psicológicas que envolvem os relacionamentos familiares.

Contudo, não é o objetivo deste artigo discorrer sobre esses aspectos e, no que tange a contribuição da atividade experimental para esse fim, infere-se tão somente que ela pode sim ser coadjuvante. Entretanto, a atividade experimental por si só não garante o aprendizado. A aprendizagem é fomentada pela ação docente. Logo, entende-se que a maneira como esses entrevistados desenvolvem sua prática docente é que contribui para o aprendizado. É a forma que o professor produz a atividade, conduzindo-a conforme os objetivos planejados, que contribui para a aprendizagem significativa, permeada por um processo constante de ação-reflexão de sua prática.

Acrescentando a esses fatores, a aprendizagem de Química envolve também a mudança epistemológica, pois “compreender a Química envolveria uma mudança na lógica a partir da qual o aluno se organiza” (POZO; CRESPO, 2009 p. 142). Isso implicaria na modificação de concepções alternativas que os estudantes podem ter a respeito de fenômenos ou da natureza epistemológica que eles possuem sobre Ciência.

A aprendizagem abrange a “mudança conceitual (ontológica)” e pressupõe quebras de paradigmas para reestruturação de novos conhecimentos “quando existe uma incompatibilidade entre a teoria científica e a que é mantida pelo aluno” (Id., 2009, p. 102). E, compreende na mudança dos conceitos envolvidos a partir da abstração de propriedades, da existência de processos e transformações previstos pelo fenômeno, “torna-se necessário compreender a matéria como um complexo sistema de partículas em contínua interação, com propriedades que se conservam em equilíbrio” (Id., 2009, p. 142).

Como possibilidade para contribuir à aprendizagem, temos a simulação por meio de modelos didáticos. Com as tecnologias da informação e com o uso de modelos didáticos, é possível que o estudante simule experimentos. Pozo e Crespo (2009) entendem que a simulação não deixa de ser um experimento, porque parte de modelos simuladores de certos fenômenos e contribuem para o que procuramos entender ou o que conhecemos da realidade.

Por meio das simulações, pode se constituir ambientes que estimulem a criação de modelos mentais, onde os alunos reconhecem nesses modelos uma representação que os impele a formular a sua própria e que se adapte àquela simulação. Nessas situações, o sujeito se percebe diante de uma representação da realidade, obrigando-se a formular a sua própria representação, que venha a se ajustar àquela em simulação. Nesse sentido, a experimentação auxilia a estruturar a realidade simulada, e a representação que lhe é conferida (GIORDAN, 1999).

Assim, programas de computador podem auxiliar na produção de experimentos simulados. “As novas tecnologias da informação, unidas a outras mudanças sociais e culturais estão abrindo espaço para uma nova cultura de aprendizagem” (POZO; CRESPO, 2009, p. 23). Além disso, “considera-se a realização de atividades experimentais associadas à informática uma prática em consonância com o trabalho científico contemporâneo, no qual o uso de computadores está constantemente presente, para além da condução dos experimentos” (GONÇALVES, 2005, p. 121).

Aliar as tecnologias da informação ao ensino de Química pode aproximar o estudante do conhecimento científico, pois permite que este utilize recursos com os quais ele convive em seu cotidiano com mais proximidade. Possibilitar que aluno aplique a experimentação com o auxílio desses recursos pode favorecer o entendimento na medida em que há a transposição do virtual para o real, permitindo ao docente avaliar se o aluno atingiu a competência para

estabelecer outras relações de significância entre o fenômeno estudado e sua possível aplicação.

Nesse aspecto, o professor tem que estar atento a fim de mediar a atividade para que essa relação possa ser estabelecida. Perceber o entendimento do aluno com relação ao que se faz durante as aulas é importante porque “se eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo não conseguirão explicá-las e nem aplicá-las em novas situações e se não ocorrer a transposição para o cotidiano esse conhecimento pode se diluir” (POZO; CRESPO, 2009, p. 16).

A relação da atividade experimental com foco na aplicabilidade do ensino de Química no cotidiano foi percebida nas interlocuções dos entrevistados: “*Bom, nas minhas aulas experimentais, [...] eu quero que eles enxerguem não só a parte teórica da química, mas a parte da aplicabilidade, ou seja, onde ele consegue enxergar aquilo no dia dele*” (PQ-3).

Essa preocupação denota o compromisso docente com a educação, para além da sala de aula, mas para a vida, denotando “a capacidade de aprender, não apenas para nos adaptar, mas para transformar a realidade” (FREIRE, 1996, p. 76).

Pode ser difícil entender o cientificismo que envolve a Química, mas com essas ações é possível aproximá-la do comum, do que é humano. Mostrar como ela se apresenta na simplicidade da vida para o aluno pode resultar que sua compreensão não seja tão distanciada do que se faz presente. “*A ideia é que ele consiga ver onde tem química em volta dele. Eu não quero que ele vá até o laboratório buscar a química, mas que ele enxergue o quão próximo dele a química está. Esta é a ideia*” (PQ-3). Assim, “quando a experimentação é desenvolvida juntamente com a contextualização, ou seja, levando em conta aspectos socioculturais e econômicos da vida do aluno, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos” (SILVA et. al., 2009, p. 2). Observando esses aspectos, os professores relataram a utilização de alguns métodos nos quais contextualizam os conhecimentos químicos para práticas cotidianas dos alunos:

E a gente sempre tenta utilizar métodos do cotidiano também como a filtração, passar café e sempre conectando com coisas que eles vivenciam [...] porque isso reflete diretamente no cotidiano deles. Porque ele tem a liberdade de tocar, sentir e saborear, no modo teórico, claro, aquilo que eles podem ou não fazer em casa, desde preparar um miojo até.n coisas (PQ-5).

Logo, articular os conhecimentos da Química com o cotidiano dos alunos, mostrando que, na realidade, eles já utilizam esses saberes e vivenciam-nos diariamente, pode contribuir para que eles os reconheçam e apliquem em outras situações. Para tanto, essas atividades devem ser direcionadas à “solução de pequenos problemas, mais próximo da realidade cotidiana, nos quais o aluno possa pôr em prática alguns dos procedimentos de trabalho da Ciência, o que, por sua vez irá ajudá-lo a aprender Química” (POZO; CRESPO, 2009, p. 185). Desta forma, os docentes complementaram que o ensino de Química, aliado às atividades experimentais que contextualizam ações cotidianas, auxilia a aproximar a Química dos alunos ao “*mostrar no dia a dia o que acontece, mostrar como se faz na vida deles, [...] para eles entenderem melhor a química.(PQ-7). [...] pra eles enxergarem na prática o que acontece em tudo*”(PQ-1).

Nesse contexto, Del Pino e Frison (2011, p. 40-41) dizem que:

Aproximar a realidade criada pela ciência da realidade da vida cotidiana, a linguagem científica da linguagem cotidiana. Promover um diálogo entre as teorias científicas e os fenômenos em estudo, entre os princípios científicos e os contextos sociais e tecnológicos em que eles se materializam. Isso torna a ciência escolar mais interessante e com mais significado para a maioria dos estudantes.

Os docentes relataram que, a partir desse enfoque da Química no cotidiano e com o auxílio das atividades experimentais, eles poderiam auxiliar os alunos a reconhecer outra visão de ciência do que aquela rotulada pela sociedade. *“Essas atividades experimentais elas sempre dão uma visão melhor no sentido de ciência, o que acontece realmente com aquelas reações, com aquele fenômeno. A prática sempre é bem vinda nesse sentido”* (PQ-2). Cabe destacar que as funções distintas em que a experimentação pode ser aplicada acompanham as concepções de ciência para a qual ela foi produzida. Assim, as atividades experimentais realizadas nas escolas se diferenciam dos demais experimentos realizados em outras instituições de ensino e pesquisa pelos objetivos que buscam ser alcançados.

“Embora se deva deixar claro que as atividades experimentais realizadas na escola têm funções bem distintas daquelas realizadas nas universidades e centros de pesquisa, é possível discutir com os alunos aspectos relacionados à natureza da ciência, evitando que eles tenham algumas visões distorcidas da construção do conhecimento científico” (OLIVEIRA, 2010, p. 145).

Contudo, a visão de ciência que prevalece é aquela transmitida pelos meios de comunicação em que se perpetua o saber científico como irrefutável, imutável e verdadeiro, sendo somente a ciência realizada no laboratório válida e o cientista, aquele sujeito de jaleco branco padronizado:

Essa imagem de Ciência que na verdade não corresponde ao que os cientistas realmente fazem, apesar de estar muito presente nos meios de comunicação social – um cientista é sempre alguém vestido com um avental branco manipulando equipamentos em um laboratório – é mantida e reforçada por meio da atividade cotidiana de sala de aula, mesmo que isso nem sempre seja feita de maneira explícita (POZZO; CRESPO, 2009, p. 18).

Felizmente, essa concepção de ciência ainda difundida em meios sociais está sendo modificada pelos entrevistados. Isso foi percebido na seguinte fala docente:

“Não é só o cara de laboratório, o cara de jaleco branco, com cabelo desgrelhado, com óculos, que é o cientista. [...] Uma criança que coloca fogo numa coisa no fundo de casa é um cientista. Ainda que seja uma brincadeira perigosa... é um cientista. [...] Ele tá curioso em alguma coisa, ele vai lá e vai testar a hipótese dele. Isso é ciência” (PQ-3).

Ao exemplificar situações cotidianas onde o caráter científico possa ser vinculado, o docente possibilita ao estudante essa aproximação com a ciência de modo que ele possa reconhecer as distintas maneiras de se fazer ciência. Por isso, o diálogo em sala de aula é um agente mobilizador na mediação de ideias. A maneira como esse aspecto é abordado também pode contribuir para o entendimento dos alunos no que se refere à temporalidade do saber científico e à mutabilidade da ciência. E essa questão foi citada no diálogo dos professores:

“Ó descobriam um negócio novo, hoje, sobre aquilo que vocês viram na aula da semana passada. Então a ciência não é exata, não é assim...rígida. Ela tá acontecendo. A ciência é história, ela tá acontecendo. Então pra mim, eu consigo relacionar a humanidade, o mundo, o cotidiano com a ciência” (PQ-3).

É necessário que os estudantes tenham o caráter dinâmico do conhecimento científico “conseguindo que percebam sua transitoriedade e sua natureza histórica e cultural, que compreendam as relações entre o desenvolvimento da Ciência, a produção tecnológica e a organização social” (POZZO; CRESPO, 2009, p. 21), reconhecendo o compromisso da

ciência com a sociedade. Para isso, “a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório” (Id., 2009, p. 21) que está sempre se reconstruindo a partir de novos fatos.

Mostrar a relatividade do conhecimento científico e que a ciência não é um corpo de conhecimento acabado, mas é dinâmico. As suas teorias estão sempre sujeitas a refutações. Portanto, aprender química é também aprender sobre a natureza dessa ciência, seus processos de investigação e seus métodos de construção e validação do conhecimento. (DEL PINO; FRISON, 2011, p. 40).

Estabelecer a relação da historicidade da ciência e da transitoriedade do saber é importante para que o aluno perceba que são pessoas comuns que fazem da ciência o que ela é, e por isso ela também é passível de erros. Lógico que exige dedicação, persistência e estudo, mas ainda assim é uma atividade como qualquer outra, em que, para se alcançar determinados objetivos, são necessários esses mesmos atributos. Portanto, qualquer pessoa pode tornar-se um cientista, um pesquisador.

E para consolidar essa nova visão de ciência nas escolas é pertinente fomentar a discussão sobre os objetivos de ensinar ciências para os estudantes nos cursos de formação de professores nas áreas de ciências da natureza. O ensino de ciências para se caracterizar como algo construtivo, pode amparar seu aprendizado na interpretação de conceitos científicos que auxiliem na transposição desses conhecimentos para o entendimento e a resolução de situações vivenciadas. Da mesma maneira, o ensino de Química pode possibilitar o uso das atividades experimentais como um recurso didático que auxilie nesse âmbito, priorizando o desenvolvimento amplo dos saberes discentes, conforme foi narrado pelo entrevistado:

Eu não quero que meu aluno saia daqui formado em ciências, saia daqui um cientista, formado em física ou em química. Eu não vou conseguir isso. Uma galera sai da faculdade, com graduação em Química e não sai formado em química, em física direito! Eu jamais vou conseguir que o aluno faça isso! O que eu quero dele é que ele saia daqui tendo noção das coisas (PQ-3).

Esse posicionamento é condizente com uma pedagogia crítica que é relevante para o ensino de Química, tendo em vista que “um percentual pequeno dos estudantes seguem carreiras científicas, portanto não se justifica fazer atividades experimentais para formar cientistas” (GALIAZZI et. al., 2001, p. 254). Nesse sentido, o professor manifestou quais os objetivos que ele pretende com seus alunos em sua prática: “*tu prepara o aluno para que ele possa no futuro seguir estudando, [...] que ele seja autônomo, que ele seja questionador, que ele seja inquieto em relação ao conhecimento*” (PQ-3).

Ao buscar reconhecer sua postura referente aos objetivos que pretende com seus alunos, o professor está auxiliando na consolidação de seu perfil epistemológico no que concerne a sua visão de ciência e isso pode refletir tanto na sua prática educativa, quanto no desenvolvimento dessa noção coletiva de ciência pelos seus alunos. Por isso, mais uma vez a importância de se refletir sobre sua prática docente.

A motivação pela realização de atividades experimentais diante do cenário atual de ensino

A partir das contribuições elencadas pelos docentes a respeito da realização de atividades experimentais, pode-se perceber a relevância desse recurso didático para o ensino de Química. Entretanto, as condições apresentadas nas escolas limitam e sobrecarregam o trabalho docente. Ainda assim, alguns professores, considerando que essas atividades proporcionam um aprendizado significativo, enfrentam as condições existentes e as realizam em suas escolas. Por esse motivo, tornou-se pertinente saber o que motiva esses docentes para

realização de atividades experimentais, além das concepções já relatadas anteriormente. Nessa categoria elencada, por se tratar de algo pessoal, pensou-se por bem narrar somente as elocuições dos docentes, porque as experiências por eles vivenciadas, que se traduzem em suas falas, ilustram melhor que um embasamento teórico.

Inicialmente, os professores narraram que o que os conduz para promoção dessas práticas é a possibilidade de oportunizar uma educação de melhor qualidade. Nesse sentido, eles revelaram que priorizam o ensino de competências e habilidades, e não o conteúdo: *“Então eu quero que eles tenham qualidade e não quantidade”* (PQ-3). Eles criticaram o descaso com a educação em nosso país: *“realmente nós vivemos em um país em que o ensino, ele não é visto como algo muito sério”* (PQ-6). Atribuíram essa situação aos governantes: *“se os nossos governantes continuarem a desprezar a educação, diria que eu não vou estar vivo para ver uma educação melhor! Vai demorar muito mais tempo ainda!”* (PQ-6).

Logo, esses docentes tentam fomentar em seus alunos a criticidade para o cenário educativo vivenciado: *“eu tento fazer com que eles enxerguem que a formação deles, ela é muito limitada”* (PQ-3). Assim, ao oportunizar aulas diferenciadas, eles esperam que o sentimento de ter com um ensino de qualidade possa reverberar para que os estudantes exijam uma educação melhor: *“E quanto mais eu fizer, mais os alunos vão querer reivindicar esse ensino. Mesmo que seja difícil, [...] então eu acho que isso é importante”* (PQ-2).

Mesmo no contexto evidenciado, eles persistem na crença em um trabalho contínuo, com compromisso ético em apresentar um ensino de qualidade dentro das possibilidades vivenciadas, buscando que essas ações frutifiquem no desenvolvimento dos estudantes:

“Não existe perspectiva hoje, mas a gente pode tentar fazer... um bom professor melhorar uma turma aqui, um bom professor melhorar uma turma ali [...] eu tento fazer pelo menos aquele trabalho de formiguinha, pelo menos essa turma que eu tenho, eu vou tentar salvar, eu vou tentar melhorar, eu vou tentar ajudá-los a superar as dificuldades”(PQ-6).

Os docentes apontaram também o compromisso em desempenhar bem seu papel de professor como mais uma motivação para realizar experimentos com os seus alunos:

“Porque eu acho que se eu sou professora ainda, eu tenho que cumprir meu papel de professora, independente de eu ganhar bem ou não ganhar bem. Então eu acho que é o meu papel, independente do que aconteça, eu continuo sendo professora e nem por isso eu vou fazer um trabalho ruim. Eu faço o que eu posso” (PQ-1)

Eles justificam a sua atuação docente com a satisfação que têm por ensinar, que é por eles compreendida na escolha de sua profissão e no interesse e dedicação aos seus alunos: *“A motivação claro que é minha no sentido de que eu gosto de fazer o que eu faço. Mas eu só gosto de fazer o que eu faço porque uma sala de aula vazia, para mim não me serve. Uma escola vazia: não me serve. Então eu tenho um único foco: os alunos”* (PQ-3). Também apareceu em suas interlocuções como motivação a paixão que eles têm pela Química: *“É que eu sou apaixonada pela química. Então eu tenho aquela ilusão, aquela vontade que o ensino de química fosse uma coisa mais levada a sério. A ciência fosse levada a sério”* (PQ-2). Da mesma forma, ao ensinar, tentam transpor essa paixão aos alunos: *“As aulas experimentais elas vem para facilitar, complementar e também para abrir os horizontes deles mostrando o quão linda a Química é, para eles se apaixonarem”* (PQ-5).

Foi observado ao fim das entrevistas que alguns professores expressaram, como um processo autoavaliativo, seu parecer em relação a sua práxis docente. Cabe salientar que nenhuma das questões sugere essa ação, mas as interlocuções podem ter fomentado essa condição reflexiva. Nesse sentido, percebeu-se a preocupação em aprimorar continuamente sua prática: *“Eu não me considero um grande professor. Eu me considero um professor. Eu*

tenho consciência de que a gente tem que estar sempre se aprimorando. Não importa se eu sou bom para algumas pessoas, eu tenho que tentar melhorar ainda mais” (PQ-6).

E, finalizando, um professor, em um desabafo, expressa todo o sentimento que motivou-o a ensinar Química e, em especial, a realizar atividades experimentais. Manteve-se toda a fala para não perder a essência que resume essa prática:

“Bah, a gente chega até a se emocionar, né? (choro) Na verdade, o motivo é o aluno. Que tu sabe assim ó, que aluno de periferia, ele não vai ter mais a oportunidade, de repente, de entrar em um laboratório. Desculpa. (Respira). De ter, de repente, uma professora que vá preparar aula para ele...(De laboratório) Então muitos que saíram daqui, do meu terceiro ano, tão de caixa de mercado, estão trabalhando em balcão de farmácia... e aí tem muitos professores que disseram: mas para quê que eu vou me interessar em fazer isso, se ele vai ser um caixa de mercado? Então assim, ó, tu tem que ter essa visão: Eu tô aqui, eu escolhi esta profissão e eu vou seguir até o fim; independente do que ele (o aluno) for ser. Mas lá no fundo ele vai lembrar...olha eu tive uma professora que fez algumas aulas diferenciadas... sempre fica alguma coisa, né? Aquela semente que tu planta ali, vai germinar. E é isso, é amor a profissão! Não tem outra coisa. Não é governo que vai te estragar. Não é salário parcelado. É amor a profissão!” (PQ-4).

(...)

Considerações finais

Por meio das análises das entrevistas e formulários foi possível traçar um perfil profissional dos participantes da pesquisa. Observou-se que todos os docentes possuem formação para área ao qual lecionam, pois todos são licenciados e ainda realizaram formações complementares na área de Química e um também em Língua Brasileira de Sinais.

São, em sua maioria, professores que já lecionam há um longo tempo e portanto possuem considerável experiência com a docência, inclusive com outras disciplinas relacionadas à área, como Física e Ciências. Estão em constante formação, se atualizando com cursos oferecidos pela escola ou buscam os mesmos por iniciativa própria, demonstrando interesse em se aperfeiçoar na sua área.

Os docentes disseram que cumprem, em sua maioria, uma jornada de trabalho de 40 horas semanais na rede pública de ensino estadual, por vezes intercalado em mais de uma escola. E, apesar das limitações que vivenciam no seu cotidiano escolar, esforçam-se no desempenho de suas funções para com a realização de atividades experimentais com seus alunos. Com relação à importância do desenvolvimento dessas atividades, eles mencionaram que se apropriaram dessas concepções que por meio de situações vivenciadas durante sua formação escolar desde o ensino médio quando estabeleceram o primeiro contato com essas atividades, dando continuidade na graduação. Também informaram que tiveram influências de professores, enquanto alunos e de colegas já em sua prática docente.

A partir das interlocuções realizadas com os entrevistados, foram explicitadas suas concepções com relação às contribuições sobre o desenvolvimento de atividades experimentais em suas aulas de Química. São elas: a promoção de aulas diferenciadas, a receptividade dos alunos, o despertar do interesse e motivação nos alunos, instigação da curiosidade, auxílio no desenvolvimento do raciocínio abstrato para compreensão dos conceitos, estabelecimento de relações teórico-práticas, contribuição para a aprendizagem e favorecimento do reconhecimento e aplicabilidade da Química no cotidiano. Suas narrativas estão de acordo com o que fala Bueno e colaboradores (2007) sobre o que é atribuído ao desenvolvimento dessas atividades pelos docentes:

Pode-se observar com professores, que perguntas sobre a função e a importância da experimentação na ciência, levam a três tipos básicos de resposta: as de cunho

epistemológico, que assumem que a experimentação serve para comprovar a teoria, revelando a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo; e as de cunho moto-vocacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a despertar a curiosidade ou o interesse pelo estudo (Id., 2007, p. 04).

Ao se discorrer sobre essas concepções, é pertinente refletir sobre a formação desses professores e, nesse aspecto, “uma maneira de transformar a formação de professores seja pela reflexão sobre as concepções dos formadores e dos futuros professores” (GALIAZZI et. al., 2001, p. 250). Reitera-se também a relevância de se promover nos cursos de licenciatura discussões sobre o caráter epistemológico da ciência que auxiliem os licenciandos na estruturação do seu perfil docente. Conforme Del Pino e Frison (2011):

Defendemos que a escola deve ser concebida como lugar de produção de saberes e que a prática do professor de Química seja encarada como um conjunto de ações que se baseiam em saberes válidos que precisam ser considerados nos programas de formação inicial e continuada de professores. (Id., 2011, p. 44)

Nesse sentido, acredita-se que são de extrema importância a continuidade e ampliação de programas como o PIBID nas escolas para oportunizar uma inserção do licenciando no ambiente escolar, contribuindo com vivências que podem ser significativas em sua posterior prática docente e também para auxiliar esses professores permitindo uma troca de saberes que contribua na formação de ambos.

Diante do cenário encontrado, foi observado em suas narrativas uma preocupação em relação à qualidade do ensino público, motivo pelo qual esforçam-se na realização de aulas diferenciadas para seus alunos. Evidenciou-se também que têm sua escolha profissional consolidada no comprometimento com a educação, zelo pelos alunos e apreço ao que fazem.

Agradecimentos e apoios

Agradeço à UFRGS pela acolhida e oportunidade de qualificação profissional, em especial ao PPG – Química da Vida e Saúde, e à CAPES pelo apoio financeiro destinado à realização do Mestrado por meio de bolsa de fomento à pesquisa.

Referências:

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf>> Acesso em: 24 nov 2017.

BEREZUK, P. A.; INADA, P.; Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*; Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/6895/6895>> Acesso em: 02 Dez 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K.; *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Editora Porto, 1994.

BUENO, L. et al. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <unesp.br/prograd/ENNEP/...%2520Encontro%2520de%2520Ensino/T4.pdf> Acesso em: 18 Dez 2017.

BRASIL; Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html> Acesso em: 06 Fev 2017.

BRASIL; Resolução nº 510, de 07 de Abril de 2016. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>> Acesso em: 06 Fev 2017.

CACHAPUZ, A. et. al. A necessária renovação do ensino de ciências. 3ª Ed. São Paulo. Cortez, 2011.

CRUZ, M. N.; Desenvolvimento cognitivo em Vygotsky: “entre os ideais da matemática e a harmonia da imaginação”. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP; SP. Reunião Anual da Anped, 2005. Disponível em: <www.unimep.br/~mncruz/desenvolvimento-cognitivo-28-anped.pdf> Acesso em: 28 Dez 2017.

DAL-FARRA, R. A; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente, SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698> Acesso em: 19 Nov 2017.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D.; Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.1 n.1 ago/dez. 2011. Disponível em:<<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1585/769>> Acesso em: 19 Nov 2017.

DIAS, M. S. L. et al. A formação dos conceitos em Vigotski: replicando um experimento. Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 18, N. 3, Setembro/Dezembro de 2014: 493-500. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v18n3/1413-8557-pee-18-03-0493.pdf>> Acesso em: 29 Dez 2017.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 19ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. Educação como prática da liberdade. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

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.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>>. Acesso em: 21 nov 2017.

GAMA, A. G. B. et. al. A importância do projeto pibid na formação dos alunos de licenciatura em química do IFRN Campus – APODI. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN – IX CONGIC - 2013. Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/editora/livros-para-download/anais-do-ix-congic-ifrn>> Acesso em: 20 Dez 2017.

GIORDAN, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*. n.º 10, p. 43 - 49. NOVEMBRO 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 13 Dez 2017.

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 Dez 2017.

GONÇALVES, F. P.; O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) — Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GONÇALVES F. P.; MARQUES C. A.; A problematização das atividades experimentais na educação superior em química: uma pesquisa com produções textuais docentes. *Quim. Nova*, Vol. 34, No. 5, 899-904, 2011. Disponível em: Acesso em: 15 Dez 2017.

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

MINAYO, M. C. S.; Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p.09-29.

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

MOREIRA, A. F.; PEDROSA, J.G.; PONTELO I.; O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. *Rev. Ensaio | Belo Horizonte | v.13 | n.03; p.13-29; set-dez; 2011.*

OLIVEIRA, J. S .R.; Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*. v.12,n.1,p.139-153, Jan/Jun 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31>>. Acesso em: 13 Dez 2017.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G.; *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2009.

ROSITO, B. A.; O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG) Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 195-208.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E.; Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. Revista Química Nova na Escola; Vol. 31, N° 3, P. 216-223. Ago 2009. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/11-PEQ-4108.pdf> Acesso em: 20 Dez 2017.

SILVA, R. T. et. al. Contextualização e experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola 2000-2008. Ensaio – pesq. Educ. Ciênc., dez. 2009, v.11, n.2, Disponível em: em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129512606006>> acesso em: 30 Dez 2017.

SILVA, R.R; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L P. & MALDANER, O. A. (Orgs.) Ensino de Química em foco. Ijuí: Ed. Unijui, 2011, pág. 231-261.

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

TUNES, E. at. al.; O professor de Ciências e a atividades experimental. Linhas Críticas Vol.5 n. 9, Jul-Dez; 1999. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/viewFile/6712/5419>> Acesso em: 20 Dez 2017.

7 CONCLUINDO A CAMINHADA

Ao imergir no universo de pesquisa, nesse caso, as escolas estaduais de ensino médio do município de Porto Alegre/RS, pode-se observar que as situações explicitadas e vivenciadas pelos docentes condizem com as mencionadas nos artigos da área do ensino de Química, principalmente no que se referem às condições para a realização de atividades experimentais.

Ainda assim, diante deste cenário, verificou-se por meio das informações coletadas no levantamento censitário inicial para essa pesquisa que, 44,2% dos professores de Química da rede pública estadual realizam algum tipo de atividade experimental em suas aulas. Em uma análise inicial poderia se caracterizar como um percentual pequeno. No entanto, se compararmos as informações narradas em artigos da área, esse número torna-se expressivo considerando as condições do trabalho docente. Assim, considerou-se esse um percentual significativo, ante os 42% de professores que não realizam tais atividades. Desses, há aqueles que desempenham outra função na escola e não lecionam. E entre os 13,8 % que a equipe diretiva não soube responder há professores de licença. Logo, o percentual de docentes que fazem experimentos poderia ser maior.

Com relação aos espaços oferecidos para tais práticas, mesmo que a maioria das instituições de ensino possuam um laboratório ou sala específica, observou-se que são usados, apesar de inadequados, seja pelo número excessivo de alunos por turma, pela falta de manutenção dos equipamentos ou pela falta de reposição de materiais. Constatou-se a necessidade de um professor responsável pelo ambiente para mantê-lo e organizá-lo para as atividades e, para o auxílio no desenvolvimento das aulas. Mesmo diante dessa situação, diferente da ideal, a maioria das atividades é realizada nos laboratórios. Em outros casos, esses espaços também são usados como salas de vídeo ou adaptados como depósitos por desuso. Na ausência de laboratório na escola, há docentes que realizam atividades experimentais em sala de aula (11%) e há também os que utilizam mais de um local específico (7%). Constatou-se que dos professores que praticam tais atividades, fazem-nas com uma frequência média de uma ou duas atividades por trimestre.

No que se refere ao perfil dos docentes das instituições de ensino selecionadas, foi apurado que todos os docentes participantes da pesquisa têm formação concluída na área de licenciatura em Química, sendo que três dos sete entrevistados possuem também Bacharelado em Química, além de formações complementares na área. A maioria dos professores leciona

40 horas semanais na rede pública estadual e um ainda atua na rede privada. Eles possuem tempo de atuação em docência que varia entre 10 e 20 anos.

Com relação à produção das atividades experimentais por esses docentes foi descrito que o processo envolve desde a pesquisa, seleção, elaboração e testagem dos experimentos; antes que os mesmos sejam aplicados com os estudantes. Ainda percebeu-se a utilização de livros e da *internet* como fontes de pesquisa mais recorrentes, seguidos em menor número de sugestões dos alunos e práticas oriundas da socialização com seus colegas.

O planejamento para produção dessas atividades mostrou-se complexo na medida em que os docentes realizam a transposição didática dos experimentos adaptando-os ao contexto escolar e ao público proposto, considerando o conceito científico envolvido. Dessa maneira, pode-se perceber que o aprendizado docente com relação ao planejamento e reformulação/reatualização de suas práticas didáticas é contínuo para ser condizente com a situação vivenciada. Mesmo que o professor se utilize de atividades elaboradas em outros momentos, ela torna-se única, pois, necessita dessa adequação didática para atingir alunos e situações diferentes. Observando todo o processo de pesquisa e planejamento que envolve a produção desses experimentos, ressalta-se a importância de se compartilhar conhecimentos e situações vivenciadas por meio da aproximação entre instituições de ensino básico e as IES, em especial com os cursos de licenciaturas, oportunizando esta troca de saberes e reciclagem de práticas.

A maioria dos docentes relatou testar o experimento antes de aplicá-lo com a turma. Este procedimento foi considerado como uma atitude de compromisso e responsabilidade com o aluno e do professor com seu próprio planejamento. O uso de materiais alternativos foi outra conduta observada na prática docente. Mesmo que parcial ou total, ela é recorrente, em consequência da precariedade de recursos disponíveis, permitindo em sua maioria a realização de experimentos simples, mas que denota o esforço individual do docente em fazer tais atividades.

Esse cenário também se reflete na escolha de experimentos e torna-se um processo criterioso, pois, exige do professor percepção e cuidado para o desenvolvimento de atividades experimentais. Ela implica na observação de alguns fatores, tais como: a escolha de experimentos - os menos onerosos - o que condiz com a realidade escolar e com o fato de os docentes, algumas vezes, subsidiarem o custeio do material a ser utilizado nas práticas. A exceção das escolas que possuem parcerias, tais como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ou ONG's.

Outro critério de seleção dos experimentos está vinculado à observância do currículo escolar; seguido da preocupação com a segurança dos alunos, devido ao número excessivo de alunos por turma e a estrutura do espaço oferecido, o que também dificulta o desenvolvimento de atividades mais complexas. E, por fim, de atividades que permitam a replicação em outros momentos oportunos, já que, geralmente, os professores disponibilizam de recursos próprios, torna-se desejável que o experimento tenha uma durabilidade para que possa ser aplicado mais vezes. E, também, pelo tempo destinado ao planejamento que ocasionalmente excede o de sua carga horária estabelecida.

Entendendo como esse processo torna-se relevante, tanto para a produção dessas atividades quanto para a formação docente, há de se refletir sobre uma mudança no currículo que preveja um aumento na carga horária destinada às aulas de Química, a fim de contemplar essas atividades, e também condições adequadas para a implementação de práticas nas aulas de Química, seja pela criação de um profissional responsável pelos laboratórios ou pela ampliação de horas/atividades que favoreçam o planejamento, já que a elaboração/produção de aulas práticas sobrecarrega os professores, exigindo aprimoramento constante dos saberes e a necessidade de pesquisa para a adaptação dos experimentos.

Com relação à aplicação das atividades experimentais, foi observada a utilização de um roteiro para orientar e agilizar o desenvolvimento da prática pelos estudantes devido ao tempo de uma hora-aula, que corresponde a um período para sua realização. Por conta disso, e pelo fato de alguns estudantes não estarem familiarizados com o laboratório, o professor tem o cuidado de preparar um ambiente acolhedor e orientar a turma previamente para a atividade que será realizada. Durante o desenvolvimento da mesma, os professores promovem o diálogo e incentivam os alunos a socializarem suas ideias sobre o que está sendo trabalhado.

Essa conduta, que prima pela mediação e pelo diálogo, além de oportunizar ao docente que avalie constantemente todo o processo da atividade, favorece a aprendizagem e propicia uma relação de confiança e respeito. Tanto pela relação professor – aluno, promovida nesse ambiente, quanto na sua reflexão constante sobre a sua prática docente, que também deve fazer parte do processo avaliativo. E, geralmente, ao fim de cada prática os professores solicitam aos alunos relatórios da atividade como recurso avaliativo complementar.

Esse processo pedagógico foi o mais comum citado pelos entrevistados, embora tenham sido narrados outros métodos didáticos tais como projetos de pesquisa experimental e apresentação de experimentos pelos estudantes, entendeu-se que o tempo disponibilizado para intercalar aulas teóricas com essas atividades e os conteúdos previstos restringe a ampliação e diversificação dessas práticas pelos docentes.

Tratando-se dos conteúdos abordados, em sua maioria é seguida a sequência sugerida pelos livros didáticos, o que nos faz considerar possibilidade de ampliar ou aprofundar o trabalho com temas geradores nos cursos de licenciatura como proposta metodológica alternativa para desenvolver os conteúdos tradicionais de forma contextualizada.

Além dessas limitações, foi narrado o despreparo discente para o desenvolvimento dessas atividades, que foi atribuído ao pouco contato com essas práticas no ensino fundamental. Isso nos leva a ponderar sobre os pressupostos que embasam o currículo para a área de Ciências na educação básica cujos objetivos preveem a autonomia discente por meio da promoção dessas atividades. Nesse sentido, torna pertinente averiguar de que forma ocorre o desenvolvimento dessas atividades também no ensino fundamental com o intuito de se construir uma ligação entre as Ciências da Natureza no ensino fundamental e as específicas no ensino médio, buscando compreender as dificuldades geradas pelas lacunas explicitadas nos diálogos docentes.

Os docentes relataram que as atividades mais realizadas são aquelas que despertam o interesse dos estudantes, na tentativa de atrair a atenção e motivá-los para a aprendizagem. Contudo, essa opinião não foi unânime, pois foi narrado que o entusiasmo não ocorre com todos os alunos. Mesmo com a complexidade que envolve a motivação dos estudantes em torno da experimentação, esse não deve ser o foco para a aplicação da atividade. E denota que persiste a crença docente na motivação aliada a esse tipo de atividade. Entende-se que essa noção persistente no imaginário pode ser trabalhada nos cursos de licenciatura para se problematizar tal concepção.

Quanto às concepções docentes acerca das contribuições das atividades experimentais em suas aulas de Química, foram reveladas a saber: a promoção de aulas diferenciadas; a receptividade, o interesse e a motivação dos alunos por essas práticas. Os docentes relataram também que, além de instigar a curiosidade dos alunos, ainda auxilia no desenvolvimento do raciocínio abstrato para compreensão dos conceitos e promove a inserção do aluno na linguagem específica que a Química exige. Segundo os entrevistados, o desenvolvimento de atividades experimentais contribui para o estabelecimento de relações entre a teoria e a prática, reverberando na aprendizagem dos alunos favorecendo no reconhecimento e aplicabilidade da Química no cotidiano.

Essa visão condiz com a produção apresentada nos periódicos da área que, apontam para o cuidado com o “empirismo ingênuo” (GONÇALVES; 2009), aquele que busca comprovar/mostrar a teoria por meio do experimento. Sendo assim, o que se pode refletir quanto ao exercício docente na prática didática com relação à dicotomia teoria-prática

observada na realização de atividades experimentais? Não se pode inferir que essa concepção esteja vinculada somente aos cursos de formação docente, mas pesquisas da área sugerem uma reavaliação quanto à abordagem didática para essas atividades, ressaltando a importância de se correlacionar a experimentação com uma ênfase epistemológica que envolva a história da ciência e seu caráter social.

Assim, sugere-se maior atenção para com os cursos de licenciatura e com seus formadores, no que se refere à ampliação das discussões acerca do caráter epistemológico das Ciências, no intuito de contribuir com os licenciandos na sua própria consolidação de um perfil docente com relação ao tema. A maneira como o professor estabelece seus objetivos a partir de sua concepção de ciência e da compreensão de como por meio dela se contribui para a aprendizagem é que favorece o desenvolvimento de suas aulas e conseqüentemente o conhecimento de seus alunos.

Percebeu-se, por meio de usas interlocuções, que as apropriações de suas concepções para o desenvolvimento dessas atividades ocorreram durante a sua formação, por inspiração em alguns formadores e, também no decorrer de sua trajetória docente. Ao se consolidarem os saberes de sua formação com os vivenciados durante sua atuação profissional.

Essa visão acerca do ensino de Química os fortaleceu para empreenderem no desenvolvimento dessas atividades mesmo diante do contexto escolar vivenciado. A existência de um espaço e do apoio da equipe diretiva e a socialização com seus colegas também influenciou na realização e continuidade de atividades experimentais logo após a graduação e inserção no ambiente escolar. Além do auxílio de seus formadores em processo de constante troca de saberes, o que ampliou a experiência formativa.

Dentro dessa realidade escolar, os professores relataram as condições em que empreendem essas atividades destacando os limites e potencialidades para realização das mesmas. Entre os limites foram relatados o excessivo número de alunos por turma a falta de um professor de laboratório, a diminuição da carga horária na disciplina de Química ao longo das mudanças curriculares implementadas, o distanciamento entre os períodos de aula, pouco tempo destinado ao planejamento, a falta de custeio das atividades pela escola e a postura inadequada dos alunos. Outro agravante mencionado foi a violência que circunda as escolas gerando insegurança e provocando ainda mais o desmantelamento dos seus recursos e estrutura disponibilizados.

Como potencialidades referente a realização de atividades experimentais foram observadas a melhora no desempenho e a conseqüente percepção da Química no cotidiano, a gradativa mudança no comportamento e atitudes dos estudantes, além do desenvolvimento de

uma relação de confiança e respeito entre professor e aluno, uma vez que se altera a tradicional posição do professor em frente à turma quando num espaço diferenciado ou de atividade prática mesmo que seja no próprio ambiente de sala de aula.

Os participantes da pesquisa enfatizaram que insistem nesse recurso didático na tentativa de promover um ensino de qualidade aos seus alunos e pelo compromisso que firmaram com a educação no momento em que decidiram por sua profissão, demonstrando paixão pela Química e pelo o que fazem. Para isso, procuram desenvolver a sua prática constantemente e ampliando seus conhecimentos em prol do ensino. Mesmo que seus alunos não sigam uma carreira nessa área eles consideram importante a realização de experimentos, pois pensam contribuir para a postura crítica e reflexiva na compreensão dos fenômenos que envolvem o conhecimento Químico na sociedade e para fomentar em seus alunos a criticidade para o cenário educativo vivenciado.

Apesar das mudanças sociais e do desenvolvimento da sociedade em diferentes aspectos, a educação escolar ainda permanece em segundo plano. Priorizar o ensino de ciências nas escolas demanda investimento e aprimoramento constante que requer mais atenção das mantenedoras, no sentido de viabilizar condições para o desenvolvimento de uma educação de qualidade.

Cabe ao Estado, no encargo de mantenedor de uma educação de qualidade, primar por condições que contemplem tanto a parte física, no que se refere a um espaço adequado; quanto humana, acerca da quantidade de alunos e de professores auxiliares. Também compete à mantenedora disponibilizar recursos para manutenção desses espaços e viabilizar parcerias por meio de projetos para reciclagem e descarte correto dos materiais e reagentes. Além de procurar estreitar os laços de interação com as Instituições de Ensino superior – IES, públicas ou privadas com o intuito de fomentar e ampliar a implementação de programas como o PIBID nas escolas. Este programa, além de auxiliar os docentes em suas aulas e na reativação dos espaços destinados as essas atividades, também promove a inserção dos licenciados ao ambiente escolar, favorecendo a ambos. Tanto que nas escolas que possuem o PIBID nas áreas de Ciências da Natureza constatou-se uma maior frequência na realização de atividades experimentais, inclusive em Química, o que demonstra a relevância desse programa, tanto para a formação dos licenciandos, quanto como apoio aos docentes das escolas.

Conforme foi relatado pelos entrevistados, constatou-se que a produção de atividades experimentais por professores de química nas escolas estaduais de ensino médio contribuiu tanto para o estabelecimento da práxis docente como para promoção de um ambiente salutar de aprendizagem e conseqüente evolução no desempenho dos estudantes.

Nesse sentido, essa pesquisa serviu também para mostrar que, diante do cenário exposto, ainda há o compromisso docente com um ensino de qualidade. Por outro lado fica o alerta sobre a demanda de uma atenção da mantenedora para as possibilidades que estão sendo perdidas ao deixar de investir minimamente no trabalho desses profissionais de forma específica, para que efetive um desenvolvimento ainda maior na área das ciências e que reverbere para a formação dos estudantes com pleno exercício de sua cidadania.

Então, a partir do que foi elencado com essa pesquisa, espera-se ter contribuído para a produção de conhecimento na área de Educação em Ciências, na medida em que emergiram da análise, elementos que contribuirão para que se compreenda o seu objeto de estudo: a produção de atividades experimentais no ensino médio na disciplina de Química, em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre/RS.

Como sugestão de um aprofundamento na pesquisa sugere-se um estudo que analise a experimentação na perspectiva dos alunos neste mesmo cenário, o que poderia contribuir para compreender e aperfeiçoar o ensino de Química na educação básica.

Com base no que foi construído por meio dos diálogos das entrevistas espera-se ter se produzido conhecimentos que poderão auxiliar a entender como se dão essas atividades na escola, traduzindo em um aporte teórico para a docência em Química.

8 REFERÊNCIAS:

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf>> Acesso em: 24 nov 2017.

ANDRÉ; M. E. D. A.; A pesquisa no cotidiano escolar. *In: FAZENDA, Ivani (ORG). Metodologia da pesquisa Educacional*. São Paulo, 6ª ed. Ed Cortez, 2000, 175 p.

ATAÍDE, M. C. E. S.; SILVA B. V. C.; As metodologias de Ensino de Ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. *HOLOS*, Ano 27, Vol. 4, p. 171-181; 2011. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/620/472>> Aceso em: 20 Mar 2016.

BEREZUK, P. A.; INADA, P.; Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*; Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/6895/6895>> Acesso em: 02 Dez 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K.; *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Editora Porto, 1994.

BUENO, L. et al. O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <unesp.br/prograd/ENNEP/...%2520Encontro%2520de%2520Ensino/T4.pdf> Acesso em: 18 Dez 2017.

BRASIL. Lei 4.024 de 21 de Dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases para a Educação Nacional. Diário Oficial da União. Brasília, DF. Disponível em: <<http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/129047/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61>>. Acesso em: 11 Jul 2016

_____. Lei 5.692 de 11 de Agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus. Diário Oficial da União - Seção 1 - 12/8/1971, Página 6377. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>> . Acesso em: 11 Jul 2016.

_____. Lei 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 24 Jul. 2016.

BRASIL; Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Estabelecem diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau delegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html> Acesso em: 06 Fev 2017.

_____ ; Resolução nº 510, de 07 de Abril de 2016. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Disponível em: < <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>> Acesso em: 06 Fev 2017.

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

CRUZ, M. N.; Desenvolvimento cognitivo em Vygotsky: “entre os ideais da matemática e a harmonia da imaginação”. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP; SP. Reunião Anual da Anped, 2005. Disponível em: < www.unimep.br/~mncruz/desenvolvimento-cognitivo-28-anped.pdf > Acesso em: 28 Dez 2017.

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, Bauru/SP. 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118819>>. Acesso em 15 Out 2017.

DAL-FARRA, R. A; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: Pressupostos teóricos. Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP, v. 24, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698> Acesso em: 19 JAN 2017.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D.; Química: um conhecimento científico para a formação do cidadão. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.1 n.1 p. 36-50 ago/dez. 2011. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/viewFile/1585/769>> Acesso em: 28 Mar 2016.

DIAS, M. S. L. et al. A formação dos conceitos em Vigotski: replicando um experimento. Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP. Volume 18, N. 3, Setembro/Dezembro de 2014: 493-500. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pee/v18n3/1413-8557-pee-18-03-0493.pdf> > Acesso em: 29 Dez 2017.

FREIRE, P.; Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 19ª ed. São Paulo: Editora Paz e Terra. 1996.

_____ ; Educação como prática da liberdade. 30ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

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 Jun 2016.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, n.2, p.326-331, 2004. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol27No2_326_26-ED02257.pdf>. Acesso em: 10 Jun 2016.

GAMA, A. G. B. et. al. A importância do projeto pibid na formação dos alunos de licenciatura em química do IFRN Campus – APODI. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN – IX CONGIC - 2013. Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/editora/livros-para-download/anais-do-ix-congic-ifrn>> Acesso em: 20 Dez 2017.

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

_____ ; Métodos e técnicas de pesquisa social. Editora Atlas; 6ªed . São Paulo, 2016.

GIORDAN, M.; O papel da experimentação no Ensino de Ciências. Química Nova na Escola. nº 10, p. 43 - 49. NOVEMBRO 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf> >. Acesso em: 13 Abr 2016.

GODOY, A. S.; Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf> >. Acesso em: 27 Maio 2016.

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: 10 Abr 2016.

_____ ; O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) — Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GONÇALVES, F.P.; MARQUES, C.A.; A Experimentação na Docência de Formadores da Área de Ensino de Química. Química Nova na Escola, vol. 38, Nº 1, p. 84-98, 2016. Disponível em:< http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc38_1/14-CP-121-14.pdf>Acesso em: 23 Out 2017.

_____ ; A Problematização das Atividades Experimentais na Educação Superior em Química: Uma Pesquisa com Produções Textuais Docentes. Química Nova, Vol. 34, No. 5, 899-904, 2011. Disponível em: Acesso em: 15 Dez 2017.

_____ ; Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. Revista Investigações em Ensino de Ciências, v.11, n.2, 2006, p. 219-238. Disponível em:< http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID151/v11_n2_a2006.pdf > Acesso em: 12 Mar 2018.

GUIMARÃES, C. C.; Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Revista Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 3, Ago 2009.

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

KRASILCHIK, M.; Prática de ensino de biologia. 4. Ed. São Paulo: Edusp, 2008.

_____ ; Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva, p. 85-93, 2000. Disponível em:
< <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 20 Mar 2016.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. Revista Espaço Acadêmico, v. 14, n. 140, p. 71-79, 2013.

LIMA, K. E. C.; TEIXEIRA, F. M.; A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino das ciências. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. DEZ, 2011. Disponível em:
<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienepec/resumos/R0355-1.pdf>> Acesso em: 10 ABR 2018.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO, J. C.; Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. Acta Scientiae: Canoas v.8 n.1 p. 67 - 77 jan./jun. 2006.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A.; Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas. São Paulo, EDU, 1986.

Mapa das Microrregiões dos Conselhos Tutelares do Município de Porto Alegre. Disponível em: <http://observapoa.com.br/default.php?p_secao=46>. Acesso em: 14 Abr 2016.

MINAYO, M. C. S.; Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p.09-29.

MORAES, R.; As práticas e a experimentação no processo de pesquisa. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (Orgs.) Quanta Ciência há no Ensino de Ciências. São Carlos: EDUFSCar, 2008, pág. 81-90.

_____ ; Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em 06 Jun 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. Ciência & Educação, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132006000100009&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 30 Dez 2017.

_____ ; Análise Textual Discursiva. 2ª ed, Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2011.

MOREIRA, A. F. PEDROSA, J.G.; PONTELO I.; O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. Revista Ensaio. Belo Horizonte, MG; v.13; n.03; p.13-29; set-dez; 2011. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172011000300013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 22 Nov 2017.

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, N° 4, p. 312-315, Nov. 2015. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_4/11-EEQ-63-14.pdf> Acesso em: 07 Maio 2018.

NOBRE, S.M. Et al. Diagnóstico das Condições de Laboratórios, Execução de Atividades Práticas e Resíduos Químicos Produzidos nas Escolas de Ensino Médio de Londrina - PR. Revista Química Nova na Escola. Vol. 23 - Maio - 2006. Disponível em:<<http://qnesc.s bq.org.br/index.php>> Acesso em: 23 OUT 2016.

OLIVEIRA, J. S. R.; Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. Acta Scientiae. v.12,n.1,p.139-153, Jan/Jun 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31>>. Acesso em: 13 Jun 2016.

PIZZANI, L. et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP. v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/issue/view/210/showToc>> Acesso: 10 Mar 2017.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G.; A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL- PÉREZ, D.; Problema, teoria e observação em Ciência :para uma reorientação epistemológica da Educação em Ciência. Ciência & Educação, v.8, nº1, p.127 – 145, 2002.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R., I. C.; O Ensino de Ciências e a experimentação. IX ANPED SUL, 2012. Disponível em: <<http://www.u cs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>> Acesso em: 02 Abr 2016.

RIO GRANDE DO SUL; Decreto n. ° 49.448, de 8 de ago de 2012. Regulamentam os arts 116, 117, 118 e 119 da Lei nº 6.672, de 22 de abril de 1974. Porto Alegre, RS, ago de 2012. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. N° 154, de 9 de agosto de 2012, p.01. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2049.448.pdf>> Acesso em: 21 nov 2017.

ROSITO, B. A.; O Ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (ORG) Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 195-208

SALVADEGO, W. N.C.A atividade experimental no ensino de química: uma relação com o saber profissional do professor da escola média. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina - UEL. Londrina/PR, 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2011/quimica_artigos/ativ_exp_ens_quim_salvadego_disert.pdf> Acesso em: 08 NOV 2016.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E.; Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. Revista Química Nova na Escola; Vol. 31, N° 3, P. 216-223. Ago 2009. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/11-PEQ-4108.pdf> Acesso em: 20 Dez 2017.

SANTOMÉ, J. T.; Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado. Tradução Cláudia Schilling. Porto Alegre: Ed Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R.; Objetivos para o uso da experimentação no Ensino de Química: a visão de um grupo de licenciandos. VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciências. Florianópolis, SC; 2009. Disponível em:<<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/933.pdf>> Acesso em: 21 nov 2017.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L P. & MALDANER, O. A. (Orgs.) Ensino de Química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011, pág. 231-261.

SILVA, R. T. et. al. Contextualização e experimentação: uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola 2000-2008. Ensaio – pesq. Educ. Ciênc., dez. 2009, v.11, n.2, Disponível em: em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129512606006>> acesso em: 30 Dez 2017.

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

TUNES, E. at. al.; O professor de Ciências e a atividades experimental. Linhas Críticas Vol.5 n. 9, Jul-Dez; 1999. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/viewFile/6712/5419>> Acesso em: 20 Dez 2017.

9 APÊNDICES

Apêndice 1:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO SUL



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA

Termo de autorização de participação da instituição selecionada para pesquisa de mestrado em Educação em Ciências.

Assunto: Pesquisa “A produção de atividades experimentais no Ensino Médio em Química nas Escolas Públicas Estaduais de Porto Alegre”

Prezado(a) Coordenador (a): _____

Meu nome é Lúcia Maria de Araujo Quevedo e estou cursando mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde no Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob orientação da Prof.^a Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto. O motivo do meu contato é a sua autorização para convidar dez escolas estaduais supervisionadas pela sua instituição a participar do meu projeto de pesquisa, cujo foco são as aulas de Química de Ensino Médio nas escolas Públicas Estaduais do Município de Porto Alegre.

O objetivo do projeto é investigar como se realizam as atividades experimentais no Ensino Médio na disciplina de Química, em escolas Públicas Estaduais do Município de Porto Alegre, a partir de entrevistas e da observação de aulas dos docentes participantes.

Para a construção do *corpus* de análise da pesquisa pretendemos investigar por meio das narrativas e das observações das aulas dos professores de Química do ensino médio de escolas públicas estaduais de Porto Alegre, de modo a compreender são realizadas e produzidas às atividades experimentais e de que maneira sua trajetória contribuiu para a apropriação e no desenvolvimento dessas atividades em sua prática docente. Pretendemos também, observar, com o objetivo de mapear as condições para produção das atividades

experimentais nas aulas de Química das escolas em que essas são desenvolvidas, buscando identificar como são organizadas, onde são realizadas, quais metodologias utilizadas, qual a periodicidade e os conteúdos contemplados.

Queremos ressaltar que nosso interesse com esse projeto e com as entrevistas é puramente acadêmico, voltado à compreensão de como a experimentação é desenvolvida nas aulas de Química no Ensino Médio nas Escolas Públicas Estaduais de Porto Alegre. Durante a pesquisa e na publicação dos seus resultados manteremos a conduta ética dos processos, protegendo os participantes da pesquisa de exposição, mantendo em sigilo seus nomes bem como das instituições. Assim, a assinatura desse termo de autorização manifesta a concordância da instituição em autorizar as escolas selecionadas, vinculadas a 1ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), a participar da pesquisa que será desenvolvida através da realização de entrevistas a professores de Química do Ensino Médio das Escolas Públicas Estaduais de Porto Alegre.

De posse dessa autorização o projeto de pesquisa passará a tramitar no Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS e terá início somente após a recebida a autorização.

Esse termo de autorização é emitido em duas vias e contém o e-mail, o telefone e o endereço dos pesquisadores, assim como o contato do Programa de Pós-Graduação da UFRGS com os quais a instituição poderá esclarecer dúvidas referentes à pesquisa e sobre sua participação. A qualquer momento, as escolas vinculadas a essa instituição poderão desistir de participar do estudo e retirar sua autorização. A recusa não acarretará, em prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição de origem.

Cordialmente,

Orientadora:
Prof.^a Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto
E-mail: andreia.zucolotto@poa.ifrs.edu.br
IFRS – Campus Porto Alegre
R. Cel. Vicente, 281 - Centro
Porto Alegre/RS F: (51) 3308-5438
R. Ramiro Barcelos, 2600-Prédio Anexo
Porto Alegre/RS F: (51) 3308-5538

Pesquisadora:
Lúcia Maria de Araujo Quevedo
E-mail: lucia.mquevedo@gmail.com
Cel: (51) 98414-0268
PPG Educação em Ciências – UFRGS
Química da Vida e Saúde

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS): Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 - Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro - Porto Alegre/RS Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

**Concordância da instituição coordenadora coparticipante do projeto que está sendo
submetido ao CEP**

Declaramos que nós da 1ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa “A produção de atividades experimentais no ensino médio em Química nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre”, sob a responsabilidade de Lúcia Maria de Araujo Quevedo, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, até o seu final, em fevereiro de 2018.

Estamos cientes que serão realizadas entrevistas e observações de aulas dos professores de Química das escolas selecionadas e que o material coletado será utilizado para fins acadêmicos e que contribuirá para a produção de conhecimento nessa área de estudo.

Da mesma forma, estamos cientes que os pesquisadores somente poderão iniciar a pesquisa pretendida após encaminharem, a esta Instituição, uma via do parecer de aprovação do estudo emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Nome da instituição: _____

Assinatura do coordenador (a) da instituição:

Porto Alegre, _____ de _____ de 2016.

Apêndice 2:

GUIA TELEFÔNICO PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES DAS ESCOLAS

Nome da escola:

Endereço:

Telefone: _____ Região do Conselho tutelar ao qual pertence: _____

E-mail da escola: _____

Nome da pessoa que prestou as informações:

Data do contato: _____

Informações:

A escola possui ensino médio? () sim () não.

A escola possui ensino médio em quais turnos? () manhã () tarde () noite

Qual o nº de alunos que a escola possui no ensino médio? _____

A escola possui professores de Química? _____ Quantos? _____

Em quais turnos? () manhã: _____ () tarde: _____ () noite: _____

Em relação às atividades experimentais:

Quantos professores realizam essas atividades em Química, no Ensino médio?

Por turno? (____) manhã (____) tarde (____) noite

Nome dos professores que realizam essas atividades e nº de atividades realizadas por trimestre:

Contato com esses professores: e-mail ou dia em que está na escola:

A escola possui laboratório? De Química () De ciências () Sala específica ()

Eles são utilizados? () para as atividades () para outros fins Quais:

Apêndice 3:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE DO SUL



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Prezado(a) diretor (a), _____

Sua instituição de ensino está sendo convidada a participar do projeto de pesquisa de Mestrado em Educação em Ciências, intitulado “**A produção de atividades experimentais no ensino médio em Química nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre.**” desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela mestrandia Lúcia Maria de Araujo Quevedo, com a orientação da Prof.^a Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto. A pesquisa visa compreender como se realizam as atividades experimentais no ensino médio na disciplina de Química, em escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre.

A pesquisa tem finalidade acadêmica e espera contribuir para a produção de conhecimento na área de estudo. Assim, a assinatura desse termo manifesta a concordância da instituição em participar da pesquisa que será desenvolvida através da realização de entrevistas e da observação de aulas dos docentes participantes. Esclareço que todas as informações obtidas por meio da pesquisa serão confidenciais: tanto o nome da instituição, quanto dos participantes que contribuirão na realização desse estudo.

Esse termo de consentimento é emitido em duas vias e contém o e-mail, o telefone e o endereço dos pesquisadores, assim como o contato do comitê de ética e pesquisa da UFRGS, com os quais a instituição poderá esclarecer dúvidas referentes à pesquisa e sobre sua participação. A qualquer momento, a instituição poderá desistir de participar do estudo e retirar seu consentimento. A recusa não acarretará, em prejuízo em sua relação com os pesquisadores ou com a instituição de origem (UFRGS).

Orientadora:

Prof.^a Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto

E-mail: andreia.zucolotto@poa.ifrs.edu.br

IFRS – Campus Porto Alegre

R. Cel. Vicente, 281 - Centro

Porto Alegre/RS F: (51) 3308-5438

R. Ramiro Barcelos, 2600-Prédio Anexo

Porto Alegre/RS F: (51) 3308-5538

Pesquisadora:

Lúcia Maria de Araujo Quevedo

E-mail: lucia.mquevedo@gmail.com

Cel: (51) 98414-0268

PPG Educação em Ciências – UFRGS

Química da Vida e Saúde

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS):
Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 - Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro - Porto Alegre/RS
Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

Declaro que entendi os objetivos e as condições da participação da instituição na pesquisa e estou de acordo com o seu desenvolvimento.

Nome da instituição: _____

Assinatura do(a) diretor(a) da instituição: _____

Porto Alegre, _____ de _____ de 2016.

Apêndice 4:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE PARA OS DOCENTES SELECIONADOS.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Prezado(a) professor(a):

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa que tem como responsável a aluna de mestrado **Lúcia Maria de Araujo Quevedo** e sua orientadora **Dra. Andréia Modrzejewski Zucolotto**, do Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. A pesquisa tem por objetivo investigar como os professores produzem atividades experimentais no Ensino Médio para a disciplina de Química, visando, por parte da referida aluna, a elaboração de sua dissertação de mestrado intitulada “**A produção de atividades experimentais no ensino médio em Química nas escolas públicas estaduais de Porto Alegre**”. A pesquisa envolverá realização de entrevistas e observações das aulas que envolvam atividades práticas dos docentes da área de Química da rede pública estadual do município de Porto Alegre, para o levantamento dos dados da pesquisa.

Sua participação consistirá em conceder uma entrevista e autorizar que seja gravada em áudio e transcrita posteriormente, além de permitir que suas aulas práticas possam ser observadas pela pesquisadora. Os dados construídos a partir das entrevistas e observações serão utilizados na análise do estudo em questão.

A pesquisa tem finalidade acadêmica e espera contribuir para a produção de conhecimento na área de estudo, permitindo a compreensão de como se dão as atividades experimentais na escola: como são aplicadas, onde são realizadas, quais metodologias utilizadas, qual a periodicidade e os conteúdos, conceitos ou temas abrangidos. Nesse sentido, os riscos de sua participação são mínimos. Podendo se traduzir em algum constrangimento ou autocritica, em momentos de reflexão posteriores, por parte do entrevistado, devido aos diálogos que caracterizarão a entrevista. Salienta-se que não cabe à pesquisadora ou a esse estudo, fazer juízo de valores a respeito dos docentes acerca da realização de atividades experimentais e, sim de buscar compreender como essas atividades se realizam nas escolas e assim, em qualquer momento o participante poderá retirar sua autorização de participação nessa pesquisa. Os benefícios oriundos da pesquisa se darão ao público em geral e à comunidade escolar que poderá se beneficiar dos conhecimentos produzidos a partir dela para construir novas possibilidades para o ensino de química, não sendo diretamente voltados ao participante da pesquisa.

Assim, ao assinar esse termo você concordará com que os dados obtidos possam ser utilizados para fins de pesquisa, que se traduzem na construção e divulgação de trabalhos em eventos, periódicos e livros. Todas as informações obtidas por meio da pesquisa serão confidenciais, garantindo o total anonimato dos participantes e das instituições de ensino envolvidas, assegurando assim sua privacidade.

A pesquisadora compromete-se a providenciar uma cópia da transcrição da sua entrevista para o seu conhecimento. Você será esclarecido(a) previamente quanto aos riscos e benefícios dessa pesquisa. Você terá a possibilidade de se retirar da pesquisa no momento que quiser e sua recusa não acarretará, de modo algum, em prejuízo na relação com os pesquisadores ou

com a instituição de origem. Esta pesquisa não envolve nenhum pagamento por sua participação.

Este termo contém os contatos necessários para maiores informações.

Orientadora:

**Prof.^a Dra. Andréia Modrzejewski
Zucolotto**
E-mail: andrea.zucolotto@poa.ifrs.edu.br
IFRS – Campus Porto Alegre
R. Cel. Vicente, 281 – Centro. Porto
Alegre/RS
Fone: (51) 3930-6010

Pesquisadora:

Lúcia Maria de Araujo Quevedo
PPG Educação em Ciências – UFRGS
Química da Vida e Saúde
R. Ramiro Barcelos, 2600-Prédio Anexo
Porto Alegre/RS
Fone: (51) 3308-5538

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS): Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro - Porto Alegre/RS Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br

Eu, _____, consinto em participar deste estudo. Fui esclarecido(a) previamente quanto aos riscos e benefícios que envolvem a minha participação nessa pesquisa. Também fui informado(a) da possibilidade de me retirar da pesquisa no momento que me aprouver sem acarretar nenhum prejuízo na minha relação com os pesquisadores ou com a instituição de origem. Estou ciente de que não receberei nenhum honorário por minha participação nessa pesquisa. Afirmo que entendi os objetivos e as condições da minha participação na pesquisa e estou de acordo com o seu desenvolvimento. Declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

Assinatura do entrevistado (a)

Porto Alegre, _____ de _____ de 2017.

Apêndice 5:

ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA:

- 1) Como você descreveria as suas aulas de Química?
- 2) Por que a escolha por realizar atividades experimentais no ensino de Química?
- 3) No seu entendimento o que lhe levou a escolher tais abordagens para o ensino de Química e como optaste por usar a experimentação? Acredita que houve alguma influência de suas experiências formativas?
- 4) Descreva como você percebe suas aulas práticas?
- 5) Em sua opinião, quais os pontos positivos e negativos para a promoção dessas atividades?
- 6) Quais os temas que você trabalha mais com esse tipo de atividade e quais experimentos você mais utiliza?
- 7) Quais os recursos disponíveis em sua escola e que possibilitam a realização dessas atividades?
- 8) Fazendo uma breve análise de sua escolha em trabalhar com atividades experimentais, como você avalia o desenvolvimento de suas aulas?
- 9) Em quais momentos de sua trajetória docente percebeste a necessidade de realizar atividades experimentais com os seus alunos? Conte um pouco sobre isso.
- 10) Como desenvolve as atividades experimentais nas práticas de ensino? Poderia citar de que maneira foram utilizados ou concebidos?

Apêndice 6:

**FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS PROFISSIONAIS DOS
DOCENTES SELECIONADOS COMO PARTICIPANTES DA PESQUISA:**

Professor nº: _____ (Esse dado é preenchido pela pesquisadora, para seu controle).

Formação inicial: _____ Ano: _____

Formações complementares:

_____ Ano: _____

_____ Ano: _____

Participa de cursos de formação continuada em sua área? () sim () não

Caso participe, sua participação nos os cursos são:

() promovidos pela sua escola () você procura por interesse próprio () ambas as opções anteriores

Tempo leciona na rede estadual de ensino? _____

Leciona para mais de uma rede de ensino? Caso sim, especifique.

Para quais anos do ensino médio leciona atualmente e com quais outras já trabalhaste?

Leciona apenas a disciplina de Química? Em caso negativo, quais as outras?

Qual a sua carga horária? _____

Realiza-a na mesma escola? _____

Caso não, em quantas mais realiza, especificando os turnos.

E especificamente em Química quantas horas atua em sala de aula?

Anexo 1:

MAPA DAS MICRORREGIÕES DO CONSELHO TUTELAR NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE.

Para a seleção das escolas serão adotadas para a pesquisa as dez microrregiões do conselho tutelar de acordo com o zoneamento que foi implementado pelo município de Porto Alegre. Cada microrregião abrange os bairros que correspondem às áreas definidas. Essas microrregiões agrupam vários bairros e ainda assim permitem uma abrangência de toda a cidade. Conforme o mapeamento, essas microrregiões foram delimitadas da seguinte maneira:

- Microrregiões dos Conselhos Tutelares
- ✧ Microrregião 1 - Ilhas, Humaitá e Navegantes.
 - ✧ Microrregião 2 - Sarandi/Norte.
 - ✧ Microrregião 3 - Bom Jesus/Leste
 - ✧ Microrregião 4 - Partenon
 - ✧ Microrregião 5 - Glória/Cruzeiro/Cristal
 - ✧ Microrregião 6 - Centro Sul/Sul
 - ✧ Microrregião 7 - Restinga/Extremo-Sul
 - ✧ Microrregião 8 - Centro
 - ✧ Microrregião 9 - Lomba do Pinheiro/Agronomia
 - ✧ Microrregião 10 - Nordeste/Eixo Baltazar

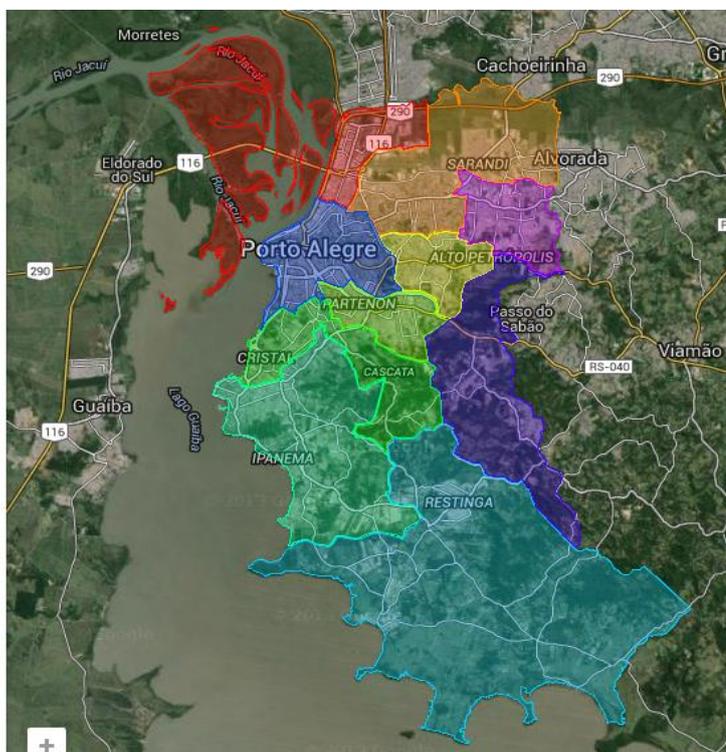


Figura 1: Mapa das Microrregiões dos Conselhos Tutelares do Município de Porto Alegre. Disponível em: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1KELz1gAEZuecNuTzzQ7MsqzGRnQ>. Acesso em: 14 Abr 2016.