

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

ANA MARIA SILVEIRA SANTOS

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS
PÚBLICAS DE UM MUNÍCIPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO
ALEGRE**

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2019

ANA MARIA SILVEIRA SANTOS

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS
PÚBLICAS DE UM MUNÍCIPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO
ALEGRE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande, Campus de Santo Antônio da Patrulha, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Exatas sob a Orientação da Prof. Dra. Patrícia Ignácio e Coorientação Prof. Dr. Manoel Leonardo Martins

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
2019

ANA MARIA SILVEIRA SANTOS

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS
PÚBLICAS DE UM MUNÍCIPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO
ALEGRE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande, Campus de Santo Antônio da Patrulha, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Exatas sob a orientação da Prof.^a Dra. Patrícia Ignácio e coorientação do Prof. Dr. Manoel Leonardo Martins

Banca

examinadora:

Prof.^a Dr.^a Patrícia Ignácio (orientadora)
Universidade Federal do Rio Grande – FURG/SAP

Prof. Dr. Manoel Leonardo Martins (coorientador)
Universidade Federal do Rio Grande – FURG/SAP

Prof. Dr. Gilber Ricardo Rosa (avaliador)
Universidade Federal do Rio Grande – FURG/SAP

Prof.^a Dr.^a Mara Elisângela Jappe Goi (avaliadora)
Unipampa-Universidade Federal do Pampa-Caçapava do Sul.

Prof. Dr. Carlos Roberto de Menezes Peixoto (avaliador)
Universidade Federal do Rio Grande – FURG/SAP

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pela força e energia transmitida a mim para a realização deste trabalho.

Agradeço a minha família, por absolutamente tudo. Cada um de seus atos foi uma oportunidade de crescimento, me tornando o que sou hoje.

Ao meu esposo e filho, pelo apoio incondicional e que felizmente posso dizer que é recíproco.

A minha orientadora, Professora Dr.^a Patrícia Ignácio que me orientou, pela sua disponibilidade, interesse e acolhimento com que me recebeu e pela prestabilidade com que me ajudou. E a todos os professores que me auxiliaram no decorrer da graduação. Agradeço também por sempre acreditarem na minha capacidade, permitindo minha evolução.

Ao coorientador, Prof. Dr. Manoel Leonardo Martins, por contribuir com este trabalho.

Ao meu filho, Iuri, pelas inúmeras conversas acadêmicas que tivemos e também pela ajuda na transcrição inicial das entrevistas.

As minhas amizades concebidas durante o curso. Que elas durem tanto quanto forem intensas.

Aos professores da banca avaliadora do projeto Prof. Dr. Gilber Ricardo Rosa e Prof. Dr. Carlos Roberto de Menezes Peixoto, pelas contribuições dadas a esse trabalho e aos avaliadores deste trabalho: Dr. Gilber Ricardo Rosa, Prof. Dr. Carlos Roberto de Menezes Peixoto e Prof.^a Dr.^a Mara Elisângela Jappe Goi.

A Universidade Federal do Rio Grande, pelo ensino gratuito e de qualidade.

Por fim os meus mais sincero agradecimento a todos que direta, ou indiretamente, fizeram parte de minha formação, pela força e apoio, o meu muito obrigado.

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo sobre as concepções de professores de Química do Ensino Médio acerca das atividades experimentais, respondendo à seguinte questão: como as atividades experimentais vêm sendo desenvolvidas pelos professores do Ensino de Química das escolas Estaduais de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre? O objetivo é identificar e compreender o que os professores entendem por atividades experimentais e como relatam desenvolvê-las. Para o estudo, utilizou-se a pesquisa de abordagem qualitativa, em que os dados empíricos foram coletados através da aplicação de entrevista com professores de Química do Ensino Médio de diferentes escolas públicas. O trabalho foi realizado, tendo como autores que sustentam o estudo: Arruda e Laburú (1998); Giordan (1999); Galianzzi (2000); Galianzzi *et al.* (2001); Borges (2002); Araújo e Abib (2003); Gonçalves (2005); Vilela *et al.* (2007), Campos e Nigro (2009); Oliveira (2010); entre outros. A análise dos resultados aponta que os professores entrevistados: i) entendem as atividades experimentais como aulas práticas no laboratório e manipular reagentes e vidrarias; ii) compreendem que, primeiro, é preciso explicar a teoria para, em seguida, realizar as atividades experimentais; iii) apresentam consenso quanto à importância da segurança durante as atividades experimentais; iv) em sua maioria, entendem ser necessária a existência de laboratório; v) veem o roteiro como ferramenta fundamental para realizar os experimentos; vi) associam o trabalho experimental com a possibilidade de comprovar/confirmar; vii) afirmam encontrar dificuldades, tanto pedagógicas quantos estruturais; e viii) optam por desenvolver, em especial, atividades experimentais de verificação e demonstração. Em vista dos argumentos apresentados, o estudo traz perspectivas que possibilitam repensar a formação de professores e as condições de trabalho adequadas, de modo que favoreçam o desenvolvimento contínuo de práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem capazes de promover a construção do conhecimento de seus alunos.

Palavras-chave: Atividades Experimentais em Química. Ensino de Química. Experimentação. Ensino médio.

ABSTRACT

This research presents a study about the conceptions of High School Chemistry teachers about experimental activities, answering the following question: how are the experimental activities being developed by the teachers of the Chemistry in the State schools of a city in the metropolitan region of Porto Alegre/RS? The goal is to identify and understand what teachers comprehend by experimental activities and how they report developing them. For the study, it was used the qualitative approach research, in which empirical data were collected through the application of interviews with High School Chemistry teachers from different public schools. The work was carried out, having as authors that support the study: Arruda and Laburú (1998); Giordan (1999); Galiazzzi (2000); Galiazzzi et al. (2001); Borges (2002); Araújo and Abib (2003); Gonçalves (2005); Vilela et al. (2007), Campos and Nigro (2009); Oliveira (2010); among others. The analysis of the results indicates that the interviewed teachers: i) understand experimental activities as practical classes in the laboratory and manipulate reagents and glassware; ii) comprehend that, first, the theory must be explained in order to carry out the experimental activities; iii) have consensus on the importance of safety during experimental activities; iv) most of them consider that is necessary the existence of a laboratory; v) see the script as a fundamental tool to perform the experiments; vi) associate experimental work with the possibility of proving/confirming; vii) claim to encounter difficulties, both pedagogical and structural; and viii) choose to develop, in particular, experimental verification and demonstration activities. Based on the arguments presented, the study brings perspectives that make possible to rethink teacher education and appropriate working conditions, in order to favor the continuous development of pedagogical teaching and learning practices capable of promoting the construction of knowledge of their students.

Keywords: Experimental Activities in Chemistry. Chemistry teaching. Experimentation. High School.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	8
3 CAMINHOS METODOLÓGICOS	12
4 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO EM QUÍMICA NA ESCOLA: NARRATIVAS SOBRE A DOCÊNCIA NO ENSINO MÉDIO	16
4.1 O QUE OS PROFESSORES ENTENDEM POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	17
4.2 A FORMA COMO AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS TÊM SIDO DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA	21
4.3 AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	24
4.4 DEMONSTRAÇÃO, VERIFICAÇÃO E INVESTIGAÇÃO - ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	37
APÊNDICE B – RESPOSTAS DAS ENTREVISTAS	39

1 INTRODUÇÃO

As atividades experimentais são entendidas como uma metodologia capaz de promover o ensino e a aprendizagem no Ensino da Química. Conforme pesquisas de autores como Giordan (1999); Rosito (2003) Galiazzi e Gonçalves (2004), as atividades experimentais são um poderoso recurso didático para o Ensino de Química.

Existem informações de que a importância atribuída às atividades experimentais na educação em ciência é antiga, mas não se sabe a data exata de sua inserção no ambiente escolar (GONÇALVES, 2005). Para Galiazzi (2000), ela foi inserida pela primeira vez no contexto escolar em 1850, no Royal College Chemistry, na Inglaterra. Porém, Petitat (1994) salienta que já no século XVIII, na França, existiam pelo menos 600 locais de experimentação e observação. Nessa época, um exemplo utilizado de aulas práticas, era a anatomia, com demonstração e dissecação de cadáveres.

Inicialmente, influenciado pelo trabalho experimental desenvolvido na universidade, o ensino por meio das atividades experimentais ganhou espaço na escola de Educação Básica, para promover a melhoria da formação científica dos alunos que ingressavam nas instituições de Ensino Superior, a partir da década de 1960. Um estudo norte-americano chegou a conclusão de que as atividades experimentais apresentavam grandes vantagens frente a outros métodos de aprendizagem. Nesse sentido, foram inseridas nos programas escolares e, ainda hoje, são consideradas, pela maioria dos professores de ciências como uma estratégia fundamental para um bom ensino (IZQUIERDO; SANMARTÍ ESPINET, 1999).

Sendo assim, é oportuno destacar que, entende-se por atividades experimentais toda atividade prática cujo objetivo inicial é a observação seguida da demonstração ou da manipulação, utilizando-se de recursos como vidrarias, reagentes, instrumentos e equipamentos ou de materiais alternativos, a depender do tipo de atividade e do espaço pedagógico planejado para sua realização (PARANÁ, 2008).

Nessa perspectiva, as atividades experimentais poderão atuar no Ensino de Química para: I) Motivar e despertar a atenção dos alunos; II) Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo; III) Desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão; IV) Estimular a criatividade; V) Aprimorar a capacidade de observação e registro de informações; VI) Aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; VII) Aprender conceitos científicos; VIII) Detectar e corrigir erros conceituais; IX) Compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação; X) Aprimorar habilidades manipulativas, são algumas das possíveis contribuições da experimentação para o ensino aprendizagem conforme autores (GIORDAN, 1999; GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; CARVALHO *et al.*, 2005; BORGES, 2002; VILELA *et al.*, 2007).

Compreendendo que elas são uma das possíveis formas de aprender e ensinar, as atividades experimentais me despertaram interesse como possibilidade de trabalhar em sala de aula, utilizando-as como ferramentas de ensino e aprendizagem. Isso porque, como futura professora do Ensino de Química, procuro qualificar meus saberes e práticas docentes.

Outro fator que motivou a investigação acerca das atividades experimentais, foi ao perceber nas escolas observadas, durante as disciplinas de Tutorias I e II, poucas atividades experimentais. Nas disciplinas de Tutorias I e II, do curso Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande FURG-SAP, o licenciando é inserido no ambiente escolar da Educação Básica de forma a entender o funcionamento de uma escola e desenvolver um projeto de intervenção nas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, respectivamente. Na primeira etapa das disciplinas, nos anos de 2015 e 2017, foram feitas observações de como os conteúdo de química estavam sendo ensinados. Como resultado destas observações, foi possível constatar que nas escolas em que o projeto de intervenção foi desenvolvido, frequentemente, o professor transmitia o conhecimento, explanando determinado conteúdo e depois ensinava como ele é aplicado nos exercícios, conduzindo o aluno ao simples ato de decorar.

Para Tfouni (1987), nessa perspectiva o ensino da disciplina de química se efetua de forma exclusivamente verbalista, na qual ocorre apenas transmissão de informações (quando ocorre), sendo a aprendizagem entendida somente como um

processo de acumulação de conhecimentos. Freire (2008) nomeia esse tipo de ensino como “educação bancária” em que o professor faz depósito de conhecimento nos estudantes e estes, passivamente, os recebem e reproduzem. Assim sendo, como futuros profissionais da educação é necessário compreender que ensinar não é só transmitir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção e/ou construção.

Para esse estudo, a atividade experimental será vista a partir de autores como Arruda e Laburú (1998); Giordan (1999); Galiazzi (2000); Galiazzi *et al.* (2001); Borges (2002); Araújo e Abib (2003); Gonçalves (2005); Vilela *et al.* (2007), Campos e Nigro (2009); Oliveira (2010), entre outros, os quais discutem a utilização de atividades experimentais por professores de Ciências Naturais (Física, Química e Biologia). Todos consideram importante as atividades experimentais para o Ensino das ciências, divergindo apenas em como ela deve ser usada.

Pensando na importância das atividades experimentais para o Ensino de Química, este trabalho pretendeu responder à seguinte questão: Como as atividades experimentais vêm sendo desenvolvidas pelos professores do Ensino de Química das escolas Estaduais de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre?

Este estudo se constituiu em uma pesquisa qualitativa, desenvolvida através de entrevistas, em que se buscou avaliar as narrativas de um total de 6 professores de Química do Ensino Médio de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre sobre como estão sendo trabalhadas as atividades experimentais no Ensino de Química.

Quanto ao objetivo geral, este se constituiu em identificar e compreender o que os professores entendem por atividades experimentais e como relatam desenvolvê-las para o Ensino de Química no Ensino Médio das escolas Estaduais de um Município da região metropolitana de Porto Alegre.

Para que o leitor tenha uma visão geral da pesquisa, faz-se relevante conhecer um pouco do que será abordado neste trabalho. O primeiro capítulo traz a introdução ao assunto, o segundo capítulo descreve a respeito da Experimentação no Ensino de Química, mostrando conceitos dicionarizados e também vinculados a algumas pesquisas; já o terceiro capítulo retrata como o presente estudo foi planejado e quais as perguntas que nortearam a pesquisa, sendo este assunto nomeado como

Caminhos Metodológicos; o quarto capítulo retrata Atividades Experimentais no Ensino de Química na Escola: Narrativas sobre a Docência no Ensino Médio, conhece-se como os professores participantes da pesquisa descrevem o que entendem por experimentação, a forma como ela está sendo desenvolvida nas salas de aulas do Ensino Médio e as dificuldades encontradas, continuando nesse mesmo segmento, fala das categorias elencadas para cada tipo de experimento realizado como Demonstração, Verificação e Investigação; o último capítulo traz, consequentemente, as considerações finais da pesquisa.

2 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A experimentação, segundo Japiassú e Marcondes (1996, p. 96). significa:

interrogação metódica dos fenômenos efetuados através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a matematização da realidade.

Assim sendo, as atividades experimentais irão buscando uma materialização de conceitos abstratos que explicam os fenômenos experimentados, além das observações. São acontecimentos projetados e controlados que proporcionam uma experiência direta sobre os fenômenos, permitindo que os alunos ampliem seus conhecimentos.

Para Rosito (2003, p. 196) a experimentação:

verifica hipótese proveniente de experimentos, podendo chegar, eventualmente, a uma lei, dita experimental. Já o experimento significa um ensaio científico destinado a verificação de um fenômeno físico. Portanto experimentar implica pôr a prova; ensaiar; testar algo.

Dessa maneira, após transitar pelo campo conceitual adota-se uma concepção e experimento em que as atividades experimentais serão um tipo de atividade em que ocorre a realização de etapas e procedimentos a fim do entendimento de determinada teoria científica. O experimento pode ser realizado ou observado pelo próprio sujeito, dependendo do que se quer conhecer com a atividade, dos riscos e do grau de dificuldade da realização do mesmo.

Já a experimentação é compreendida com a participação do sujeito na realização do experimento na sua exposição a determinada situação que requer habilidades motoras e de instrumentos científicos para lidar com as informações.

Um outro aspecto importante se refere às atividades experimentais que oportunizam aos estudantes exercitar suas habilidades de concentração, organização e vivenciar etapas importantes na construção do conhecimento.

Autores como Giordan (1999) consideram que as atividades experimentais

assumem um caráter motivador, contribuindo no despertar a atenção de alunos mais dispersos nas aulas, fazendo com que esses alunos participem das atividades propostas, estimulando-os a querer compreender os conteúdos da disciplina.

Borges (2002); Gaspar; Monteiro e Campos (2005); Carvalho *et al.* (2005) defendem que quanto mais os alunos estiverem envolvidos com as múltiplas etapas da atividade experimental, mais terão sua criatividade estimulada.

Segundo Galiazzi e Gonçalves (2004), quando os alunos são instigados a pesquisar e propor hipóteses para solução de problemas ou a pensar e fornecer explicações para fenômenos observados nos experimentos, são estimulados a tomar decisões e expressar suas ideias para outras pessoas.

Para Vilela *et al.* (2007) e Galiazzi e Gonçalves (2004) as atividades experimentais são ferramentas didáticas que tendem a produzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma proposta sobre os fatos. Embora sabendo que as atividades experimentais são ferramentas importantes, a maioria dos professores não as utilizam em sala de aula.

Apesar da importância atribuída à experimentação estudos mostram que poucas escolas do Ensino Médio ministram aulas de Química enfatizando a prática experimental. As causas frequentemente apontadas como responsáveis são o preparo profissional deficiente, a falta de oportunidade para atualização do professor, aos baixos salários e a carência das condições materiais na maioria das escolas (EVANGELISTA, 2007).

Autores como Campos e Nigro (2009), Araújo e Abib (2003) e Oliveira (2010) classificam as atividades experimentais em três modalidades: demonstração, verificação e investigação.

Segundo os autores, as atividades experimentais de demonstração são aquelas realizadas pelo professor. É ele quem executa o experimento, enquanto os alunos devem observar os fenômenos ocorridos, em todas as etapas, destacando o que chamou a atenção são os alunos que fazem o registro escrito do que foi observado, para posteriormente refletir sobre a atividade, discutindo criticamente os conteúdos científicos que explicam os fenômenos. Essas atividades são utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em sala de aula, tornando-os mais comprehensível aos alunos e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado.

São regularmente integradas às aulas expositivas, como forma de explicar os conteúdos apresentados.

As atividades experimentais de demonstração são indicadas, quando existem poucos recursos materiais, por falta de espaço apropriado, em que todos eles possam participar da execução de um determinado tipo de experimento ou quando o professor dispõe de pouco tempo para a realização, impossibilitando que os alunos possam realizar o experimento.

Quando o professor for realizar este tipo de experimento, deve conduzir a atividade, propiciando a oportunidade para que os alunos possam refletir de forma questionadora, favorecendo uma estreita ligação entre os alunos e o professor, criando um ambiente propício à aprendizagem significativa. Para Ausubel (2003), a aprendizagem significativa¹ envolve uma interação seletiva entre o novo material de aprendizagem e as ideias preexistentes, fornecendo ancoragem à de novas informações.

De acordo com Araújo e Abib (2003) e Cachapuz *et al.* (2005), as atividades experimentais de verificação são aquelas empregadas com a finalidade de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados são previsíveis e as explicações para os fenômenos são, geralmente, conhecidas pelos alunos.

Os estudantes podem aprender técnicas, a manusear equipamentos, a seguir direções, sendo mais fácil para o professor supervisionar e avaliar os resultados finais obtidos pelos alunos. Por outro lado, a atividade proporciona aos alunos a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando com conceitos científicos que conhecem, obedecendo a lógica da teoria apresentada (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Já as atividades experimentais de caráter investigativo, bastante citadas em estudos sobre experimentação - conforme Araújo e Abib (2003) e Galiazzi e Gonçalves (2004) são descritas como aquelas que exigem uma grande participação dos alunos, desde a interpretação do problema, a uma possível solução para ele.

¹ Segundo Moreira (2011), aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade.

Requer do aluno a tomada de decisões sobre o melhor caminho a ser seguido, para encontrar uma ou mais soluções, tratando-se de uma tarefa que tem a potencialidade de promover a compreensão dos fenômenos e o desenvolvimento de outras capacidades. O aluno precisa identificar o problema, pensar em métodos de desenvolvimento, para, ao final, chegar a conclusões sobre o observado (SUART; MARCONDES, 2008).

Ao usar esse tipo de atividade no ensino, o professor possibilita que os alunos desenvolvam atividades de investigação e desempenhem um papel ativo. A este respeito Ana Freire (2011, p. 105) evidencia que:

o ensino por investigação constitui uma orientação didática para o planeamento das aprendizagens científicas dos alunos, reflete o modo como os cientistas trabalham e fazem ciência, dá ênfase ao questionamento, à resolução de problemas, à comunicação e usa processos da investigação científica como metodologia de ensino [...]. Incide naquilo que os alunos fazem e não somente naquilo que o professor faz ou diz, o que exige uma mudança de um ensino mais tradicional para um ensino que promova uma compreensão abrangente dos conceitos, o raciocínio crítico e o desenvolvimento de competências de resolução de problemas. Os alunos são envolvidos em tópicos científicos, colocando uma prioridade na evidência e na avaliação de explicações alternativas [...]. O uso de atividades de investigação podem ajudar os alunos a aprender ciência, a fazer ciência e sobre ciência.

Nesse sentido, as atividades experimentais de investigação constituem-se em uma das formas possíveis do ensino por investigação como uma forma de melhorar a aprendizagem, na qual os alunos recolhem evidências, sendo desafiados a solucionar problemas, respondendo às questões colocadas, tendo por base o conhecimento científico.

Para Moraes (1998), atividades experimentais podem ser desenvolvidas dentro das seguintes concepções: I demonstrativa: o professor mostra; II empirista-indutivista: nesta concepção, semelhante à Demonstrativa, o conhecimento científico é composto por verdades fixas e que não podem ser questionadas; III dedutivista-racionalista: são as hipóteses que direcionam as experimentações. Temos uma valorização da construção do conhecimento científico, sendo este mutável e, assim sendo, passível de reformulações ou IV construtivista: toma como ponto de

partida o conhecimento prévio dos alunos. O conhecimento científico é oriundo desses conceitos já presentes, seja ele pelo aprimoramento de ideias mais simples, ou até mesmo a total mudança de determinado conceito, sendo o mais importante fator a considerar a realidade do aluno no processo.

Conforme discutido anteriormente, as atividades experimentais podem ser utilizadas com diversas finalidades, através de diferentes abordagens, trazendo contribuições no processo de construção do conhecimento. Para este estudo optou-se considerar somente a classificação como: atividades experimentais de demonstração, de verificação e de investigação.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Para que fosse possível identificar e compreender como as atividades experimentais são desenvolvidas no Ensino de Química pelos professores participantes da pesquisa optou-se pela pesquisa qualitativa, envolvendo aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica do grupo em estudo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A coleta de dados deu-se por meio de entrevistas individuais. Como ferramenta de coleta, foi utilizado um roteiro semiestruturado de perguntas, com o intuito de observar as narrativas dos professores, o que permitiu verificar como os professores que lecionam a disciplina de Química dizem trabalhar as atividades experimentais no Ensino de Química, sendo que no grupo de 6 professores só 2 têm formação em Química. O número pequeno de professores de Química na rede de ensino em estudo e as escolas serem próximas umas das outras, permitiu a participação de toda a população investigada.

Em se tratando de entrevista, segundo Marconi e Lakatos (2003, p.195-196):

a entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação. Trata-se, de uma conversação efetuada face a face, de maneira metódica; proporciona ao entrevistado, verbalmente, a informação necessária.

Nesse sentido, a entrevista é relevante para a pesquisa, pois ela proporciona detalhes a respeito de experiências pessoais, decisões e sequências de ações desenvolvidas, através de perguntas dirigidas.

Com relação ao roteiro semiestruturado de perguntas, ele norteou o diálogo entre entrevistado e entrevistador. Segundo Gaskell (2000), as perguntas de uma entrevista deve ser, um convite para falar e para refletir, em que o entrevistado usa suas próprias palavras em que o entrevistador tem a possibilidade de fazer esclarecimentos e acréscimos. O autor ressalta ainda que, “[...] toda pesquisa com entrevista é um processo social, uma interação ou um empreendimento cooperativo,

em que as palavras são o meio principal de troca [...]” (GASKELL, 2000, p. 73).

Dessa forma, objetivou-se que o professor mostrasse o que faz ou não faz, o que pretende fazer, os motivos pelos quais não o faz, bem como a respeito das suas explicações em relação às atividades experimentais no Ensino de Química. Assim sendo, as entrevistas e as respostas descritas, em sua integralidade encontram-se nos Apêndices A e B, elas se tornaram importantes para essa pesquisa, pois as mesmas envolveram os entendimentos e opiniões dos entrevistados a respeito das atividades experimentais, o que entendem por atividades experimentais, a forma como as atividades experimentais tem sido desenvolvida em sala de aula, as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dessas práticas e as, categorias do tipo de experimento realizado como Demonstração, Verificação e Investigação.

Referente às narrativas, Jovchelovitch e Bauer (2011) afirmam que através da narrativa, as pessoas recordam o que aconteceu, colocam a experiência em uma continuidade, encontram possíveis justificações para isso, e jogam com a cadeia de acontecimentos que constroem a vida individual e social. Dessa forma, quando o professor narra a prática e o que desenvolveu nas aulas, ele repensa nos acontecimentos, tenta encontrar resposta para determinada situação e também pode reavaliar a sua prática docente.

A Pesquisa foi realizada em um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre, com um total de cinco escolas Estaduais de Ensino Médio. O Município tem uma população estimada em 42,894 habitantes, um PIB per capita [2016] R\$ 26.106,68, a produção agrícola é identificada dos demais Município da Região Metropolitana, o IDEB-Anos finais do ensino fundamental (rede pública)[2017] é 4,7. Segundo dados obtidos no censo escolar 2018 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Quanto ao contato com os professores, em uma consulta às Escolas Estaduais, recebemos a lista com nome, telefone e e-mail dos seis professores que ministram aulas de Química para o Ensino Médio no Município. A partir dos referidos dados, dos seis professores, todos responderam ao contato e se colocaram à disposição da pesquisadora.

Para conhecer um pouco do grupo participante da pesquisa, identificaram-se os dados referentes à formação de cada um dos profissionais, o tempo de docência e

os anos escolares nos quais ministravam suas aulas.

Dessa população, 3 Professores participantes da pesquisa tem formação em Ciências Biológicas: A, B, e F. Além disso, o Professor F também possui Especialização em Gestão Escolar e o Professor B Especialização em Inclusão. Dos 6 professores apenas 2, D e E têm Licenciatura em Química um deles, possui formação em Licenciatura em Ciências com habilitação em Química em fase de conclusão do Mestrado em Química Tecnológica, o outro em Licenciatura em Química, cursando doutorado na área da pesquisa de Química orgânica. E o Professor C está cursando licenciatura em Matemática. O tempo de docência, entre a maioria dos professores, é entre vinte e vinte oito anos, sendo que um atua na docência há 3 anos.

Foram realizadas seis entrevistas no período entre agosto e setembro de 2019, com duração em média de vinte minutos, dependendo da dinâmica da conversa. As entrevistas foram gravadas e, logo após, transcritas na íntegra para análise. Após, foi feita uma primeira leitura. Num segundo momento, iniciou-se a fase de condensação e de apresentação dos dados de cada entrevista, de modo a estabelecer um plano de categorias.

A análise das entrevistas deu-se através da Análise Temática de Conteúdo, por ser considerada apropriada para as investigações qualitativas. Segundo Bardin (2011), ela trabalha com a noção de tema, o qual está ligado a uma afirmação a respeito de determinado assunto; comporta um conjunto de relações e pode ser graficamente representada por meio de uma palavra, frase ou resumo.

Análise Temática permite maior compreensão das respostas, fazendo emergir a idéia central e as secundárias, as unidades e subunidades de pensamento, sua correlação e a forma pela qual esta se dá, esquematizando a seqüência das várias idéias, reconstituindo a linha de raciocínio e fazendo emergir seu processo lógico de pensamento (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Segundo Bardin (2011), a análise temática ocorre em três fases: Pré-Análise, Exploração do Material e Tratamento dos Resultados:

- Pré-Análise é a organização do material que vai ser analisado, através de várias leituras, também é chamado de “leitura flutuante”. Para Bardin (2011), a leitura flutuante é a primeira atividade. Ela consiste em

estabelecer contato com os documentos, analisar e conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações.

- Exploração do material é o momento em que se codifica o material, constitui as categorias, classificando os elementos de acordo com suas semelhanças, e posteriormente os reagrupa conforme suas características em comum.
- Tratamento dos resultados refere-se ao trabalho com dados brutos e realizam o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação dos mesmos.

As análises foram realizadas a partir das transcrições das entrevistas, em que foi feita uma primeira leitura, colocando as respostas semelhantes em ordem, organizando uma sequência, elencando eixos temáticos de modo a produzir os dados, em que os professores se repetem em suas falas trazendo respostas para nossa pesquisa.

Para um melhor esclarecimento do que estará sendo interpretado, destacamos alguns trechos da fala de cada professor ao longo de toda a entrevista, procurando contextualizar a análise. Estes trechos serão colocados entre aspas, conservando os mesmos vocábulos empregados pelos entrevistados.

Foram enumeradas as seguintes categorias de análise: o que os professores entendem por atividades experimentais, a forma como as atividades experimentais têm sido desenvolvidas em sala de aula, as dificuldades encontradas para o desenvolvimento das atividades experimentais e demonstração, verificação e investigação - atividades experimentais para o ensino de Química em escolas de ensino Médio.

4 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO EM QUÍMICA NA ESCOLA: NARRATIVAS SOBRE A DOCÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

A necessidade crescente de alternativas capazes de promover a construção do conhecimento tem mobilizado formas diferentes de pensar o fazer docente. Nessa perspectiva, as atividades experimentais têm se tornado importante ferramenta, isso porque, o ensino focado nos conceitos científicos, traz uma abordagem da disciplina de Química, facilitando o entendimento dos conceitos teóricos com experimentos que comprovem essa teoria, é claro que nem todos os conceitos teóricos podem ser comprovados na prática.

Segundo Silva (2016) a experimentação na disciplina de Química tem finalidades como: comprovar uma teoria, de maneira a tornar mais fácil a compreensão de um conceito; e tornar as aulas de Química mais interessantes e vinculadas ao contexto social do aluno, em que a experimentação pode motivar os alunos, tornando-os mais críticos e criativos e contribuindo para o seu processo de aprendizagem.

Após a coleta de dados, o primeiro movimento foi então, uma leitura flutuante. Nessa leitura inicial, emergiram entendimentos tais como: nas atividades experimentais os professores não utilizam materiais que gerem riscos para eles; utilizam pesquisa na internet; entendem como necessários equipamentos e vidrarias, reagentes e cuidar da segurança dos alunos; afirmam que há falta de laboratório e falta de tempo; além de calendário acadêmico restrito.

Na exploração do material, emergiram os seguintes eixos: o primeiro eixo está relacionado ao que os professores participantes entendem por atividades experimentais, o segundo eixo fala da forma como as atividades experimentais tem sido desenvolvida nas salas de aula dos professores entrevistados, o terceiro eixo aponta as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dessa prática e o quarto eixo descreve as formas como as atividades experimentais vêm sendo realizadas nas salas de aula de Ensino Médio dos professores participantes, a partir da classificação

de Campos e Nigro (2009); Araújo e Abib (2003), e Oliveira (2010), tais como: Demonstração, Verificação e/ou Investigação.

4.1 O QUÊ OS PROFESSORES ENTENDEM POR ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

As atividades experimentais são entendidas, no geral, pelos professores entrevistados como: a realização de aulas práticas no laboratório, manusear as vidrarias, usar equipamentos de segurança, utilizar roteiro, fazer experimentos - “experiência”, manipular reagentes, realizar questionamentos e fazer relatórios.

Durante as entrevistas, foi consenso de todos professores participantes da pesquisa a importância da segurança durante as atividades experimentais. Para os Professores A, C, D e F, é necessária a existência de laboratório para a realização das atividades experimentais. Os Professores A, B, D e E trazem o roteiro como fundamental para realizar os experimentos. Já os Professores A, B, C e E relacionam as atividades experimentais com a pesquisa. Os Professores A, B e C entendem que as atividades experimentais são realizar aulas práticas no laboratório e os Professores A, D e E as relacionam a manipular as vidrarias.

Na fala dos entrevistados, quanto ao laboratório e suas condições: o Professor A relata que “tem um laboratório, mas não tá tão equipado”; o Professor B diz “tem algumas coisas na volta da escola, que, muitas vezes, estas coisas são trazidas para o laboratório”, já o Professor C afirma que “não tem laboratório”. Tendo em vista que os entrevistados A, B, C dizem ser necessária a existência de laboratórios para o desenvolvimento de experimentos, percebe-se que é bem possível que o grupo de entrevistados não entenda como possa desenvolvê-los as atividades sem a presença do mesmo.

Sobre a perspectiva de realizar experimento em ambientes alternativos aos laboratórios autores como Rosito (2003) afirma que:

Muitos professores acreditam que o ensino experimental exige um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados, situando isto como a mais importante restrição para o

desenvolvimento de atividades experimentais. Acredito que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, e que isto possa até contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Ao afirmar isto, não quero dizer que dispenso a importância de um laboratório bem equipado na conclusão de um bom ensino, mas acredito que seja preciso superar a ideia de que a falta de um laboratório equipado justifique um ensino fundamentado apenas no livro didático (ROSITO, 2003, p.206).

As atividades experimentais podem ocorrer de diversas maneiras desde uma simples ilustração ou verificação de leis e teorias, até as que estimulam a criatividade dos alunos.

O Quadro 1, abaixo, mostra como os Professores relatam a importância da segurança durante as atividades experimentais.

QUADRO 1 - Relato dos professores sobre a segurança na realização das atividades experimentais.

Professor A	“Procuro sempre orientar e fazer alguns experimentos que não coloque os alunos em risco. Pela segurança deles e minha, também, procuro não fazer, experimentos que envolvam fogo, substâncias explosivas, porque não temos os equipamentos de segurança, como um jaleco, óculos. Temos um laboratório, mas não está tão equipado”.
Professor B	“Eles estão bem conscientes quanto às normas de segurança. Eles têm noção disso”.
Professor C	“Como eu não tô tendo acesso ao laboratório, entendeste, não tenho uma ideia, mas eu acho que a segurança dentro do laboratório é muito importante”.
Professor D	“Na primeira aula, esclareço tudo quanto a parte de segurança no laboratório. Eles aprendem qual é a vestimenta correta, como é o seu tato, se usar lente de contato, prender os cabelos, quem tem cabelo comprido... todas essas noções de segurança. Então, todos os princípios, assim como, a utilização do extintor de incêndio, são dados aos alunos”.

Professor E	"Quando temos aulas práticas no laboratório, peço para que as meninas prendam o cabelo e todos devem estar de calça e camisa de algodão e todos os experimentos que envolvam fogo eu faço".
Professor F	"Orientei que devem usar jaleco, luvas e proteção de boca, se necessário. Todo tipo de cuidado, se forem manusear, se tiver algum tipo de exposição".

FONTE: Dados da pesquisa.

Nesse sentido, os professores entrevistados têm o cuidado quanto à segurança deles e dos alunos, para que não ocorra nenhum tipo de acidente durante a realização das atividades experimentais. O Professor D relata dar aulas de segurança no laboratório, orientando o que deve ser usado e as noções importantes de como proceder em casos de acidentes, ensinando aos alunos a utilização de equipamentos, como o extintor de incêndio.

O entendimento dos entrevistados D, E e F, no que se refere à segurança, é de que se faz necessário orientar as noções básicas de utilização dos equipamento de proteção durante a realização das atividades experimentais. Convém salientar que não citaram normas, referência ou curso que tenham feito sobre o assunto.

Nos relatos de todos os professores que dizem realizar atividades experimentais, verificou-se que eles mencionam utilizar roteiros como: "ter uma sequência" (Professor A); "O aluno recebe um relatório que tem a parte teórica escrita nele, e depois tem os passos a seguir e a próxima parte é o questionamento e o desenvolvimento. Há o desenho do procedimento, o que foi feito" (Professor D); "É importante ter introdução, desenvolvimento do trabalho. Depois de feita a prática, ter um questionário demonstrando seus entendimentos" (Professor E); "Utilizo a metodologia científica, em que eles fazem a parte prática, criam hipóteses e, depois, partem para parte teórica e assim chegam às conclusões" (Professor F).

Nas falas, a seguir os Professores B e E mostram seus entendimentos dizendo como realizam as atividades experimentais, trazendo exemplos de suas práticas docentes. O Professor B salienta "sim, sim os cálculos que te falei das reações

endotérmicas, exotérmica. Eles pesam as substâncias, calculam o tempo que demorou para reagir a substância na água fria, na água quente”.

Já o Professor E diz “Já trabalhei com separação de misturas (...), lá na aula prática, onde fizeram a separação de misturas heterogêneas, homogêneas no processo de catação, destilação” e também “um simples rótulo di di comida deles, eles conseguem tirar o calor dali, e eu por simples fato de água natural e molhar a mão com álcool, também dá aquela troca de temperatura” além disso, “teve o processo de separação que é do biodiesel, né, do petróleo que eu tive que passar vídeo porque na escola não tem como fazer o processo de destilação simples”. Esses são exemplos de atividades experimentais utilizadas pelos professores em suas narrativas em sala de aula.

Chama a atenção que para os entrevistados A, B e C o entendimento de pesquisa está vinculado à busca de informações.

Para o Ninin (2008, p.3), a pesquisa:

[...] nem sempre cumpre seu papel em relação ao desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos e à construção de conhecimentos. Mostra-se muito mais como uma atividade em que os estudantes revelam sua dependência e sua falta de autonomia em relação à discussão de determinado assunto, visto que se resume a um texto composto de fragmentos de outros textos e/ou de informações obtidas por meio de buscas na internet, quase sempre copiadas e pouco argumentadas pelos estudantes-autores.

Sendo assim, este tipo de pesquisa utilizada traz poucas contribuições para a construção do conhecimento, pois pouco são explorados os conceitos, sem muita argumentação por parte dos alunos.

Nesse contexto, segundo o Professor A destaca: “faço pesquisa tanto pesquisa bibliográfica, pesquisa na internet, que eles também fazem trabalhos depois dessa pesquisa, eles apresentam para os colegas”.

O Professor B, nomeia a “pesquisa em sala de aula, hoje com multimídia, alunos com acesso à internet. Quando não se consegue usar esse recurso em sala de aula, peço para eles fazerem essa pesquisa em casa e trazerem para a aula. Livros didáticos também são usados, que são muito bons, entrevistas são trazidas também”.

Na fala do Professor C, a pesquisa se materializa dessa forma: “pesquisas para fazer em casa, como trabalho, pesquisa de aula, trabalhos em grupos”. É importante dizer que as concepções de pesquisa emergiram nas narrativas desses professores como relacionadas à busca de informações.

Pensando na importância da pesquisa, para os entrevistados A e E ela se constitui quando o aluno parte daquilo que já conhece da sua realidade, para, a partir de suas dúvidas e indagações, buscar novas fontes de informações que consigam responder seus questionamentos.

Oportuno destacar, a pesquisa é definida segundo Gil (2007, p. 17), como:

[...] o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos. Na realidade, a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados.

Só inicia-se uma pesquisa quando se tem uma pergunta ou dúvida, em que se procura respostas para as mesmas. No Ensino de Química este desafio é ainda maior, por esta ser uma disciplina que apresenta problemas educacionais reconhecidos, e, por vezes, os profissionais se apropriarem de métodos ultrapassados de ensino, os quais pouco favorecem o processo de aprendizado, trazendo metodologias distantes da realidade cotidiana da maioria das pessoas, (MORAES *et al.*, 2014).

4.2 A FORMA COMO AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS TÊM SIDO DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA

As atividades experimentais podem apresentar diferentes formas de abordagem, o que depende de fatores como o enfoque que o professor pretende dar sobre determinado assunto, e a melhor forma de desenvolver frente às diversidades presentes em sala de aula. A experimentação pode ser relacionada às orientações

que consistem desde a comprovação de leis, até mesmo aquelas que incluem a atuação do aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento, através do estímulo na resolução de problemas levantadas pelo professor.

No relato dos participantes da pesquisa, seus entendimentos estão relacionados com aulas teóricas acompanhadas de aulas práticas; entendem que primeiro é preciso explicar a teoria para após realizar as atividades experimentais; associam o trabalho experimental com a possibilidade de comprovar/confirmar a teoria já estudada em sala de aula; e demonstram interesse em realizar a prática e depois confrontá-la com a teoria.

Em se tratando da experimentação de Química do Ensino Médio, os Professores A, B e E relatam desenvolver aulas teóricas, acompanhadas de aulas práticas, em que realizam experimentos, utilizando materiais de fácil acesso. O objetivo é fazer os experimentos para confirmar a teoria já estudada.

Segundo o levantamento dos dados, os professores entrevistados B, D e E entendem ser preciso primeiro explicar a teoria, para depois realizar as atividades experimentais. Bom exemplo - em que se apresenta a teoria antes da prática -, está na fala do Professor B, o qual afirma que “a aula teórica é dada e acompanhada de uma aula prática”. Nos conteúdos de reações químicas, após a explicação da teoria, o Professor desenvolve uma atividade experimental com os alunos, trazendo “reações endotérmicas e exotérmicas é que são de liberação e absorção de calor também são os experimentos que tu faz lá. Tu pega o comprimido efervescente, bota na água morna, bota na água fria. Né? Tu faz para comprovar”. Já o Professor E salienta: “penso que o aluno tem que conhecer o conteúdo, a parte teórica, depois desenvolver a aula prática. Já trabalhei com separação de misturas, onde apresentei o conteúdo e depois fui pra aula prática, onde fizeram a separação de misturas heterogêneas, homogêneas no processo de catação, destilação, etc. e eles entenderam muito bem, mas eu tinha dado o conteúdo antes”. O Professor D diz gostar de dar aula teórica associada à prática. Diz que “o aluno fazendo os experimentos (...) e ele construir um relatório em cima do que ele aprendeu”.

As principais razões apontadas pelo Professor B para que o aluno tenha o conhecimento da teoria antes da prática é que: ela possibilita melhor entendimento das atividades experimentais, facilita sua compreensão, fundamentando teoricamente

as atividades, relacionando os conceitos já estudados, estabelecendo os conhecimentos adquiridos e confrontando os conteúdos teóricos com os resultados obtidos nas atividades experimentais.

O Professor D exemplifica como se materializa sua aula, levando em conta a teoria como precursora da prática: “geralmente eu gosto de dar umas duas a três aulas teóricas e, quando possível, associar a uma prática de laboratório, a teoria embasa os experimentos”.

Os Professores A, B e E relacionaram ainda a realização de trabalho experimental como a possibilidade de comprovar/confirmar a teoria que ensinam nas aulas. Segundo Galiazz et al. (2001) ao vivenciarem a experimentação, como forma de verificar e comprovar teorias, os alunos tornam-se mais críticos quanto às possibilidades de aprendizagem proporcionadas pelas atividades experimentais.

Esse levantamento se assemelha aos entendimentos de autores como Oliveira (2010), os quais afirmam que nas aulas experimentais é essencial desafiar os alunos a pensar sobre os fenômenos observados e a tentar relacionar com os conceitos já conhecidos. Dizendo de outro modo, é essencial que o estudante apresente conhecimentos teóricos prévios (MOREIRA, 2011, p. 41).

Na contramão desse entendimento, o Professor E demonstra interesse em também fazer atividades colocando primeiro a atividade experimental, para depois o estudo das teorias. Autores como Gonçalves (2005) dizem da importância de trazer o movimento da experiência para confrontar com a teoria e, a partir daí, elaborar novos conhecimentos, o que poderia possibilitar a articulação de novas ideias.

Segundo autores como Moraes (1998) e Guimarães (2009), a experimentação pode ser uma estratégia, para a articulação de problemas reais que se relacionam com os conhecimentos prévios, que os alunos construíram durante a vida.

A experimentação tem emergido nas salas de aula dos entrevistados B e E, relacionadas às questões ambientais. O Professor B diz trabalhar a parte ambiental relacionada à natureza, visto que a maioria dos alunos vem da área rural, as escolas estão localizadas em um município agrícola e os alunos buscam informações da agricultura. Um bom exemplo é o momento em que o professor se refere “procuro esclarecer questões relacionadas ao uso de defensivos agrícolas e a consequência sobre nossa alimentação, possíveis enfermidades decorrentes desse uso, muitas

vezes, indiscriminado” (Professor B). Já o Professor E diz que “a escola está fazendo um trabalho interdisciplinar que envolve a pesquisa”, e também, “tem um projeto para o final do ano sobre meio ambiente que vai abordar a Química”.

4.3 AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Em relação às dificuldades, é possível verificar que os entrevistados afirmam encontrar uma sequência de obstáculos, tanto pedagógicos quantos estruturais, tais como: falta de materiais para a realização das práticas, falta de reagentes e equipamentos de segurança (luvas, óculos), falta de espaço adequado, falta de laboratório, falta de tempo, formação inadequada (tendo em vista que somente dois professores entrevistados apresentam formação em Licenciatura em Química), calendário acadêmico, entre outros.

Outro fator importante, também, são os equipamentos de segurança. O Professor A, tem o cuidado, “não dispomos de um simples óculos no laboratório, então qualquer reação pode ter uma consequência grave”. O Professor F salienta, “ainda não desenvolvi aulas no laboratório por não ter tido acesso a ele, mas já comentei com os alunos que não posso levá-los sem saber exatamente o que tem lá. Orientei que devem usar jaleco luvas e proteção de boca se necessário. Todo tipo de cuidado, se forem manusear, se tiver algum tipo de exposição”.

Quanto ao laboratório, o Professor D salienta que, “a precariedade assim, dos laboratórios, que é uma coisa muito triste! Assim, não tem equipamento, não tem reagente, não tem local adequado, às vezes dão uma sala que é uma mesa só de madeira não é uma bancada decente, mas essa falta de infraestrutura enfim”.

Enquanto o Professor A diz “aqui eu não tenho falta de espaço físico, mas muitos é pela falta de recurso, que o material é caro”. O Professor E fala “a escola [...] tem um laboratório de Química, o qual tem muitas vidrarias lá, que pode utilizar. É em conjunto com a Biologia, então é laboratório de Química e Biologia e tem quadro, tem data show”. Ao mesmo tempo, “falta material de laboratório e reagentes”. Já o

Professor C alega que “quando estiver pronto o laboratório, nós podemos começar as aulas”. Dessa forma, os professores entendem a falta de laboratório como empecilho para a não realização das práticas experimentais.

Relacionado à falta de tempo, o Professor A diz “outra questão é por períodos pequenos, que dois períodos ficam picados na carga horária. É pouco para desenvolver alguma atividade” e também “Até tu sair da tua sala, pegar material, e amanhã tem cinco períodos, e a maioria das vezes eu entro em cinco turmas”. A Professora F relata que “é a questão do tempo, né. Como o noturno, né, é pouco tempo, no terceiro ano tem praticamente 20 minutos de aula com eles. Então até tu te deslocar até o laboratório e voltar à sala de aula, acabou o período”. Já o Professor E fala da quantidade de turmas, segundo ele “são muitas turmas e eu tenho só dois períodos em cada turma. Então, isso impossibilita muito a gente desenvolver uma aula prática. Então, rouba muito tempo no sentido de tu ter que ir um horário que não é o teu de aula, né, para preparar e organizar o material”.

Quando se fala em falta de reagentes, o Professor A afirma: “não adianta termos a formação e não dispormos do material que, muitas vezes, é caro e de difícil acesso, porque precisa ser comprado em grande quantidade”.

Esses fatores trazidos pelos professores para a não realização das atividades experimentais apareceram, de forma semelhantes, nas pesquisas de Gonçalves (2005). Assim, as atividades com materiais alternativos são apontadas como possibilidade de superar as dificuldades infra-estruturais presentes na maioria das escolas.

Faz-se oportuno destacar que autores como Silva (2016) sugerem a utilização de materiais de baixo custo, os quais podem ser comprados pela Escola em farmácias e supermercados, de forma que as atividades de experimentação podem ser desenvolvidas independente do alto valor dos materiais indicados como necessários.

Na esteira desse entendimento, o Professor A mostra a possibilidade de utilização de materiais de fácil acesso e manuseio, quando em sua fala ele relatou, em suas aulas utilizar coisas “que a gente consegue, o material mais simples: uma batata inglesa, utilizando um sal ou açúcar que são coisas baratas, fácil de se

conseguir, uma folha de alface e colocar sal, uma salmorinha para ver a desidratação. Então, são coisas que são fáceis de fazer".

De acordo com Soares (2004, p.19),

é importante que se sugira novos experimentos para serem aplicados em salas de aula, como forma de diversificar a atuação docente, mas deve-se lembrar de que quando se sugere experimentos de baixo custo, de fácil e rápida execução, que servem para auxiliar e ajudar o professor que não conta com material didático, não podemos esquecer que o nosso papel é cobrar das autoridades competentes, laboratórios e instalações adequadas bem como materiais didáticos, livros, entre outros, para que se tenha o mínimo necessário para que se desenvolva a prática docente de qualidade.

Dessa maneira, a forma com que os professores vêm enfrentando as dificuldades encontradas na educação, realizar atividades experimentais com materiais de baixo custo e de fácil acesso torna-se uma ferramenta valiosa. Mas, não podemos deixar de salientar que o papel do professor não é, somente, tentar solucionar os problemas enfrentados no dia a dia da sua prática docente e, sim, buscar condições adequadas, junto ao poder público responsável, para exercer uma formação de qualidade.

Sabendo dos problemas enfrentados no dia a dia dos professores de Química, segundo Silva (2016), se faz necessário uma boa melhora na estrutura escolar, bem como nos laboratórios, nos materiais didáticos, na formação adequada, entre outros, para o desenvolvimento de atividades experimentais em sala de aula.

O Professor A relata que, a falta de formação na área da Química, o impede de conseguir trazer a prática para a sala de aula. O Professor A diz "Alguns conteúdos a gente não consegue desenvolver com práticas, porque são conteúdos que ficam fora da nossa formação" e ainda acrescenta "Acredito assim, que embora assim, a gente sabe que, de maneira geral, vários fatores, dos professores hoje, não colocarem a prática na sala de aula, uma pela formação, outra pelo espaço físico". Autores como Evangelista (2007), salientam que as causas apontadas para a não realização das atividades experimentais, são o preparo profissional deficiente, a falta de oportunidade para atualização do professor e aos baixos salários.

Com isso, observa-se nas narrativas dos entrevistados, a necessidade da formação e qualificação de professores, pois encontram dificuldades em trazer as atividades experimentais na sua prática docente.

Entende-se que esse professor que está lá na sala de aula, necessita de capacitação, pois o mesmo não consegue compreender o que é atividade experimental, e como desenvolvê-la, em seu entendimento só será possível desenvolver as atividade experimental, se tiver formação adequada e tiver laboratórios equipados.

Ao falar do calendário acadêmico, o Professor B ressalta: “Então essas datas que estão vindo meio que programadas das coordenadorias não estão deixando a gente fazer”. Para ele, as inúmeras atividades pré-estabelecidas no calendário acadêmico, dificultam o desenvolvimento de atividades experimentais.

4.4 DEMONSTRAÇÃO, VERIFICAÇÃO E INVESTIGAÇÃO - ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS DE ENSINO MÉDIO

Autores como Campos e Nigro (2009), Araújo e Abib (2003) e Oliveira (2010), já citados anteriormente no referencial teórico, classificam as atividades experimentais em três modalidades: demonstração, verificação e investigação. Na demonstração, é o professor quem realiza a prática; na verificação, o aluno faz a experimentação para comprovar o que já foi estudado na teoria; e, na investigação, o aluno precisa identificar o problema, pensar em métodos de desenvolvimento, para, ao final, chegar a conclusões sobre o observado no experimento que está realizando.

As análises das entrevistas apontaram que, metade dos entrevistados (Professores A, C e E) compreendem que as atividades de experimentação devem ser executadas por eles (professores), enquanto os alunos devem, somente, observar os fenômenos ocorridos, em todas as etapas, destacando o que chamou-lhes a atenção.

Assim, emerge no discurso de tais professores falas como: “eles só observam” (Professor A), “eu faço e mostro para eles” (Professor C), “Tem algumas práticas que

envolvem fogo, principalmente, é só o professor que faz. Aí eles fazem o processo de observação” (Professor E). Sendo assim, segundo Campos e Nigro (2009), Araújo e Abib (2003) e Oliveira (2010), estas atividades podem ser classificadas na modalidade demonstração, que são recomendadas quando existem poucos recursos materiais, por falta de espaço apropriado, em que todos eles possam participar da execução de um determinado tipo de experimento ou quando o professor dispõe de pouco tempo para a realização, impossibilitando que os alunos possam realizar o experimento.

Quando o professor for realizar este tipo de atividade, deve propiciar aos alunos a oportunidade de questionamento e reflexão, criando um ambiente propício à aprendizagem (GONÇALVES, 2005), embora a interação entre os alunos não seja favorecida. Oportuno destacar que não temos como saber se a atividade realizada propiciou momentos de questionamentos, pois o estudo não promoveu questões relacionadas à esta ação.

Quando os Professores A, B, D e E dizem que, geralmente, a teoria é estudada primeiro, para após realizar a prática, suas atividades são classificadas como atividades experimentais de verificação. Nelas, os procedimentos são desenvolvidos para confirmar alguma lei ou teoria, seus resultados são previsíveis e suas explicações já são de conhecimento do alunos. Por outro lado, através destes procedimentos, os alunos podem aprender a manusear equipamentos, interpretar parâmetros que determinam os fenômenos observados e vinculam os conceitos científicos que já são conhecidos (ARAÚJO, ABIB, 2003; CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Conforme o Professor E, “em termoquímica e cinética de velocidade da reação, tudo tu confirma, ali, que tem troca de calor e eles sentem isso. Sentem isso na própria pele, com álcool e água”. Já o Professor B ressalta “são os experimentos que tu faz lá, tu pega o comprimido efervescente, bota na água morna, bota na água fria. Tu faz para comprovar”. Desse modo os entrevistados E e B estão confirmado o que eles fazem, para verificar na prática o que eles já estudaram na teoria. Ou seja, estão desenvolvendo atividades experimentais classificadas como Verificação.

Na atividade de investigação, o professor proporciona ao aluno uma possibilidade de autonomia, em que ele possa buscar soluções para os problemas e formas de resolvê-los, através da atividade experimental, em que o aluno realiza a

atividade, buscando formas de entendimentos dos fenômenos ocorridos. Os Professores B e E dizem trabalhar essa metodologia.

O professor B faz referência que na “feira de ciências da escola, a preocupação do aluno, a gente não induz ele,...). A gente vê a preocupação deles. Então, a maioria deles, que nem os que ganharam, até foi sobre a questão do biogás, biocombustível. Teve alunos que falaram sobre, também, o grafeno, né. Alunos que falaram, que foi um dos trabalhos premiados”.

Deste modo, as entrevistas realizadas mostraram que, as atividades de investigação são desenvolvidas somente por 2 professores, dos 6 entrevistados, mesmo sendo ela uma categoria bastante citada em estudos recente sobre experimentação. Conforme Araújo e Abib (2003), Galiazzi e Gonçalves (2004), elas contribuem com a formação do aluno, articulando novos conhecimentos. São descrita como aquelas que exigem uma grande participação dos alunos, desde a interpretação do problema, a uma possível solução para ele. Requer do aluno a tomada de decisões sobre o melhor caminho a ser seguido, para encontrar uma ou mais soluções, tratando-se de uma tarefa que tem a potencialidade de promover a compreensão dos fenômenos e o desenvolvimento de outras capacidades.

O Quadro 2, abaixo, mostra como os Professores relatam em suas narrativas a classificação das atividades experimentais.

QUADRO 2 - Relato dos Professores quanto à classificação das atividades experimentais.

Professor A	verificação e demonstração
Professor B	verificação e investigação
Professor C	demonstração
Professor D	verificação
Professor E	verificação e demonstração
Professor F	verificação e investigação

FONTE: Dados da pesquisa.

Oportuno destacar que a atividade classificada como verificação, é mencionada como a mais utilizada pelos professores entrevistados (Professores A, B, D, E e F). Na sequência, a segunda mais utilizada é a atividade de demonstração (Professores A, C e E). Nota-se, também, que as atividades de demonstração e verificação tem a mesma utilização pelos Professores A e E. Tais dados mostram uma perspectiva voltada para as atividades, em que o professor realiza o experimento e o aluno a observa e confirmar as teorias já estudadas em sala de aula. Somente os Professores B e F disseram utilizar atividades de investigação.

No que se refere à pesquisa, chamou a atenção que alguns professores dizem utilizar atividades de investigação enquanto busca de informações na internet. No entanto, para que essa atividade tenha um propósito investigativo, ela deve ser norteada a partir de um problema levantado, ter o envolvimento dos alunos nas elaborações e testes de hipóteses experimentais, oportunizar aos alunos a coleta e análise dos dados, motivar explicações a partir de amostras e promover a discussão de ideias entre os alunos, com o auxílio do professor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu observar quais entendimentos os Professores de Química, de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre, consideravam mais relevantes no ensino das atividades experimentais, na disciplina em questão. Conforme discutido neste estudo, a experimentação pode oferecer uma contribuição significativa no processo de ensino-aprendizagem. Assim, a existência de diversas formas de abordagem da experimentação como ferramenta no ensino, deve ser escolha dos próprios professores, com base nos objetivos propostos para a atividade experimental, com o intuito de promover o aprendizado de conceitos, procedimentos e ações.

Para compreender os entendimentos dos Professores, realizaram-se entrevistas. De início, percebe-se que os resultados encontrados aproximam-se da teoria inicial de que, apesar da importância, poucos professores utilizam atividades experimentais em suas aula. Tais achados são semelhantes aos resultados de outras pesquisas utilizadas como base para este trabalho, tais como "A importância da experimentação no Ensino de Química e Ciências" de Silva (2016) e "Texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos" de Gonçalves (2005).

Ou seja, apesar da importância atribuída à experimentação, poucas escolas do Ensino Médio ministram aulas de Química enfatizando a prática experimental. As causas apontadas pelos entrevistados, durante a pesquisa, são: falta de materiais para a realização das práticas, falta de reagentes e equipamentos de segurança (luvas, óculos), falta de espaço adequado, falta de laboratório, falta de tempo, formação inadequada (tendo em vista que somente dois professores entrevistados apresentam formação em Licenciatura em Química), calendário acadêmico, entre outros.

No que se refere a experimentação, ela é entendida pelos professores entrevistados como: a realização de aulas práticas no laboratório, manusear as

vidrarias, usar equipamentos de segurança, utilizar roteiro, fazer experimentos - “experiência”, manipular reagentes, realizar questionamentos e fazer relatórios.

No relato dos participantes da pesquisa, seus entendimentos sobre as atividades de experimentação estão relacionados com aulas teóricas acompanhadas de aulas práticas; entendem que primeiro é preciso explicar a teoria para após realizar as atividades experimentais; associam o trabalho experimental com a possibilidade de comprovar/confirmar a teoria já estudada em sala de aula; e demonstram interesse em realizar a prática e depois confrontá-la com a teoria.

Os achados da pesquisa, também, mostraram que o tipo de experimento mais utilizados pelos professores são as atividades de verificação, em que primeiro o professor traz a teoria para, após, realizar as atividades experimentais com objetivo de verificar/confirmar na prática o conteúdo abordado. Enquanto, a metade dos entrevistados, também utilizam as atividades de demonstração, em que o professor é quem realiza a prática e o aluno só observa.

De acordo com as narrativas dos professores as atividades experimentais no ensino ainda são um desafio, seja por causa da falta de infraestrutura, seja pela falta de tempo, má formação dos próprios professores, da falta de material para laboratório ou equipamentos e reagentes.

Muitos estudos, alguns deles utilizados para a elaboração deste trabalho, demonstram uma visão mais positiva para a experimentação no Ensino de Química. Uma série de fatores surge como justificativa ao fato das atividades experimentais, independente do seu caráter, serem de grande valia para o ensino-aprendizagem tais como a reflexão, elaboração de teoria e interação, além de ser uma metodologia de ensino mais concreta para os alunos.

Ao final do estudo, o que se percebe é que a qualidade do Ensino de Química depende, sobretudo, de professores com formação e condições de trabalho adequadas, que favoreçam o desenvolvimento contínuo de práticas pedagógicas de ensino e aprendizagem, capazes de promover a construção do conhecimento de seus alunos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n. 2, p. 176-194, jun. 2003. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998, p. 53-60.

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. 2. ed. Coimbra: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno brasileiro de ensino de física**, v. 19, n. 13, p. 291-313, 2002.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2005.

EVANGELISTA, O. Imagens e reflexões: na formação de professores. In: SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2007. Disponível em:
http://www.sepex.ufsc.br/anais_5/trabalhos155.html. Acesso em: 15 jun. 2007.

FREIRE, A. M. Reformas curriculares em ciências e o ensino por investigação. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 13., 2011, Castelo Branco. **Anais...** Castelo Branco, 2011. Disponível em:
http://apeduc.ipcb.pt/Livro_Actas%20XIII%20Enec.pdf. Acesso em 10 jun. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 37. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

GALIAZZI, M.C. Seria tempo de repensar as atividades experimentais no ensino de Ciências? **Educação**, Porto Alegre, n. 40, p. 87-111, 2000.

GALIAZZI, M.C. et al. Objetivo das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

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.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I.; CAMPOS. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 64-73.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GONÇALVES, F. P. **Texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. 2005. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em:
http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 13 out. 2019.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 13, p. 299-313, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PAS - Pesquisa Anual de Serviços**. [S.I.], 2018. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santo-antonio-da-patrulha/panorama>. Acesso em: 10 out. 2019.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las

prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 45-59, 1999.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 3. ed. rev. e amp. Rio de Janeiro: Zahar, 1996.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. W. Entrevista narrativa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.) **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: o caso do ensino de Ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra-Luzatto, 1998. p.29-45.

MORAIS, R. O. et al. Reflexão sobre a pesquisa em ensino de Química no Brasil através do panorama da linha de pesquisa: linguagem e formação de conceitos. **Holos**, ano 30, v. 4, p. 473-491 2014. Disponível em:
<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1882>. Acesso em: 18 out. 2019.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NININ, M. O. G. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? **Educação em revista**, n. 48, p. 15-35, dez. 2008. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-46982008000200002&lng=en&nrm=iso&tlang=pt. Acesso em: 10 out. 2019.

OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Curitiba: [s.n.], 2008.

PETITAT, A. **Produção da escola/produção da sociedade**: análise sócio-histórica de alguns momentos decisivos da evolução escolar no ocidente. Porto Alegre: Artmed, 1994.

ROSO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SILVA, V. G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** 2016. 42 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista – Unesp, Bauru, 2016. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. Acesso em: 12 out. 2019.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. Pesquisa qualitativa. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-32.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química.** 2004. 214 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. Disponível em:
<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6215/4088.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2019.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., Curitiba, 2008. **Resumos...** Curitiba, 2008.

TFOUNI, L. V.; CAMARGO, D. A.; TFOUNI, E. A teoria de Piaget e os exercícios dos livros didáticos de química. **Química Nova**, v. 10, n. 2, p.127-131, 1987.

VILELA, M. L. et al. Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências. **Revista da SBEnBIO**, Santa Catarina, n.1., ago. 2007.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Este roteiro destina-se a professores de Química que atuam no Ensino Médio de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre. Ele integra o trabalho de conclusão que intitula-se ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS DE UM MUNÍCIPIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE. As informações apresentadas são de cunho acadêmico e garantimos o sigilo da identidade do respondente. Obrigada

Formação acadêmica:

Escola:

Ano de conclusão da graduação:

Instituição:

Tempo de Docência:

Regime de Trabalho: () Concursado () contratado

Outra escola:

Local da entrevista: Data:

1 Como você desenvolve suas aulas de química?

2 Você desenvolve pesquisa em sala de aula? De que forma?

3 O que você entende por atividade experimental?

4 Como você acredita que deve ser uma aula experimental?

5 Como são tratadas as questões de segurança nas aulas experimentais?

6 Com que frequência você utiliza atividades experimentais em suas aulas?

Caso o professor não desenvolva atividades experimentais, as questões a seguir complementarão a entrevista:

-Por quê você não desenvolve atividades experimentais em suas aulas?

-Você gostaria de realizar atividades experimentais em suas aulas?

Caso realize:

7 Quais fatores influenciam ou não para a realização das atividades experimentais, no

espaço da escola?

8 As escolas em que você trabalha oferecem condições para a realização das atividades experimentais?

9 Você costuma realizar atividades experimentais, onde os alunos só observam? Cite exemplos.

10 Você utiliza roteiro para a realização das atividades experimentais?

11 Você costuma realizar práticas experimentais utilizando questionário para serem respondidos em grupos ou individualmente, sobre as atividades realizadas?

12 Você utiliza atividades experimentais para verificar ou confirmar alguma lei ou teoria ou conceito? Cite exemplos.

13 Você trabalha com técnicas e manuseio de equipamentos em suas atividades experimentais? Cite exemplos.

14 Você utiliza atividades experimentais para resolução de problemas, dando ao aluno a possibilidade de tomada de decisão sobre o melhor caminho a ser seguido?

15 Você observa melhorias no rendimento dos alunos em função das atividades experimentais?

16 Há algo mais que você gostaria de me dizer?

17 Como são tratadas as questões de segurança nas aulas experimentais?

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____, depois de entender os riscos e benefícios que a pesquisa intitulada "Atividades Experimentais no Ensino de Química em Escolas Públicas de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre" poderá trazer e, entender especialmente os métodos que serão usados para a coleta de dados, assim como, estar ciente da necessidade da gravação de minha entrevista, AUTORIZO, por meio deste termo, à pesquisadora Ana Maria Silveira Santos, orientada por Patrícia Ignácio e coorientada por Manoel Martins, a realizar a gravação de minha entrevista sem custos financeiros a nenhuma parte. Esta AUTORIZAÇÃO foi concedida mediante o compromisso da pesquisadora acima em garantir-me os seguintes direitos:

1. poderei ler a transcrição de minha gravação;
2. os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui relatada e outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, congressos e jornais;
3. minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação das informações geradas;
4. qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante minha autorização;
5. os dados coletados serão guardados por 5 anos, sob a responsabilidade da pesquisadora Ana Maria Silveira Santos e, após esse período, serão destruídos e,
6. serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse da gravação e transcrição de minha entrevista.

Santo Antônio da Patrulha, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura da pesquisadora responsável
