



O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO AUXILIADOR NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: UM OLHAR DOS ALUNOS.

Raionara Fernandes Lima¹
Oberto Grangeiro da Silva²

RESUMO

A experimentação vem sendo discutida como uma metodologia auxiliadora para o ensino-aprendizagem no ensino de química, buscando facilitar a visão dos discentes conforme as teorias abordadas em sala de aula. O objetivo do trabalho é entender, na visão dos alunos, como a experimentação no ensino de química é capaz de auxiliar no processo de aprendizagem do conteúdo substâncias e misturas. A metodologia utilizada se deu mediante a realizações de aulas experimentais em sala de aula e realização de questionários em uma turma da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual José Ferreira da Costa, na cidade de Rafael Fernandes – RN, com ênfase nas dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de química, bem como se o uso de atividades experimentais podem contribuir para a aprendizagem da disciplina. Perante os resultados expostos, foi possível constatar que experimentação é uma estratégia afável para o ensino de química, possibilitando/facilitando aos discentes no processo de ensino-aprendizado.

Palavras-chave: Química, Experimentação, Auxiliadora, Ensino, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Entender a formação cidadã com enfoque em uma educação centrada no desenvolvimento de sujeitos crítico-reflexivos que possam transformar a realidade vivenciada, implica não reduzir os alunos a meros espectadores de propostas de ensino alheias e descontextualizadas. Apesar desses verdadeiros objetivos do ato de ensinar, o ensino da química, ainda se encontra descontextualizado, pautado na absorção e recepção, tornando o assunto distante da realidade do aluno, na qual eles não encontram sentido em estudá-los, desencadeando desmotivação pelo estudo.

O ensino de química, na maioria das vezes, é pautado na absorção e recepção, onde os alunos são tratados como agentes passivos na aprendizagem, passando, assim, a enxergar os conteúdos científicos como sendo algo sem significado e correspondência com o contexto em

¹ Graduanda do Curso de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, narinhaFlima@hotmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, oberto.silva@ifrn.edu.br.



que estão inseridos. Esse ensino é visto pelos discentes como entediante, pois os conteúdos abordados na disciplina na maior parte são abstratos, por consequência, levando a “*déficit de atenção*” e principalmente a dificuldades no aprendizado da disciplina.

Visando uma aprendizagem de química de forma mais eficiente, modificações são necessárias, principalmente no que se refere à compreensão de assuntos abstratos. Como destaca Freire, “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996. P. 21). Conseqüentemente, é relevante que novos mecanismos de ensino sejam estudados de maneira a tentar minimizar/solucionar esse problema.

Para tanto, Giordan (1999) relata que a utilização da experimentação em sala de aula, desperta maior interesse nos alunos facultando uma melhor compreensão dos temas trabalhados. Assim torna o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e que estimula maior interesse dos discentes pelas aulas de Química.

Conforme descrito por Santos e Schnetzler (1996, p.281) “[...] as atividades experimentais são relevantes quando caracterizadas pelo seu papel investigativo e sua função pedagógica em auxiliar o estudante na compreensão dos fenômenos”. Segundo os autores supracitados é relevante trabalhar de forma contextualizada, fazendo a relação da teoria e prática, bem como a relação do que foi estudado com a realidade dos alunos.

Baseado nessas informações e inquietações, esta pesquisa objetivou entender como a experimentação no ensino de química é capaz de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo substâncias e misturas. E na busca por respostas foi realizado uma pesquisa, em uma turma da 1ª série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino do estado do Rio Grande do Norte, com ênfase nas dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de química, bem como se o uso de atividades experimentais podem contribuir para a aprendizagem da disciplina.

METODOLOGIA

A) NATUREZA DA PESQUISA

Os instrumentos que se fizeram presentes nessa pesquisa, foram o questionário, o qual é um instrumento de coleta de dados, formado por perguntas subjetivas e/ou objetivas. Segundo Gerhardt e Silveira o questionário “objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses



(...) a linguagem utilizada no questionário dever ser simples e direta, para que quem vá responder compreenda com clareza (GERHADT; SILVEIRA, 2009). O questionário é utilizado em pesquisas que envolve uma grande proporção de levantamentos de informações, bem como a utilização nas pesquisas de cunho qualitativo.

Temos também a observação participante que consiste no contato direto do pesquisador com a comunidade, ou grupo a ser observado. De acordo com Minayo, “A importância dessa técnica reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade” (MINAYO, 2001, P. 60-61).

B) PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida durante as atividades de regência no Programa Residência Pedagógica - PRP (Edital CAPES N°06/2018) em consonância com as atividades de Estágio Docente Supervisionado IV do curso de Licenciatura em Química do IFRN – *Campus* Pau dos Ferros, em uma turma da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual José Ferreira da Costa, localizada na cidade de Rafael Fernandes - RN.

C) CAMINHO METODOLÓGICO

O ensino de química, assim como de outras disciplinas da área das ciências naturais (física e biologia) é visto por muitos alunos como de difícil assimilação, uma vez que não conseguem vislumbrar a aplicabilidade dos conceitos estudados e a resolução de exercícios em situações do cotidiano. Para esses alunos o ensino de química representa um amontoado de leis, fórmulas e teorias sem aplicabilidade alguma em sua vida. Isto acaba os desmotivando e dificultando na compreensão dos conteúdos da disciplina.

Diante dessa problemática e afim de solucionar grande parte desses problemas, bem como entendo que as atividades experimentais podem garantir uma aprendizagem mais significativa no ensino de química, criando um elo entre teoria e prática, transformando alunos em agentes ativos na aprendizagem, passando, assim, a enxergar os conteúdos científicos como sendo algo com significado e correspondência com o contexto em que estão inseridos; a presente pesquisa buscou compreender, em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, quais as



dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de química, bem como se o uso de atividades experimentais podem contribuir para a aprendizagem da disciplina.

Assim, foi aplicado dois questionários, o primeiro que antecedeu a intervenção pedagógica, teve como objetivo conhecer as concepções/dificuldades apresentadas pelos alunos no ensino de química, cujas perguntas estão dispostas a seguir:

- 1) Como você classifica a disciplina de Química? difícil ou fácil?
- 2) Em sua escola durante o ensino de química é realizado atividades experimentais?
- 3) Que dificuldades você sente no estudo da disciplina de química? no decorrer da disciplina?
- 4) Você acha que se agregasse a teoria com aulas experimentais seria mais fácil compreender o conteúdo ministrado?

No segundo questionário, realizado pós atividade experimental, objetivou captar a visão dos alunos quanto ao grau de importância que as atividades experimentais podem contribuir para a aprendizagem de química. As perguntas são apresentadas a seguir:

- 1) As aulas experimentais realizadas estimularam a curiosidade pelo conteúdo ministrado e por que?
- 2) Durante os experimentos realizados você conseguiu relacionar a teoria com a prática?
- 3) Ao aliar a teoria com a prática, a disciplina de química torna-se mais difícil ou fácil? justificasse sua resposta.
- 4) O que acharam das aulas experimentais realizadas?

Os questionários foram compostos por questões subjetivas e os alunos não precisaram se indentificar.

A intervenção pedagógica foi realizada em três etapas, cujos objetivos, competências e habilidades desenvolvidos em cada uma delas estão dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 - Objetivos, competências e habilidades a serem desenvolvidas durante a intervenção pedagógica.

| Etapa | Objetivo | Competências | Habilidades |
|--------------|--|--|--|
| I | Diferenciar através de propriedades físicas substâncias puras e misturas | Explicar fenômenos cientificamente: reconhecer e oferecer explicações para fenômenos naturais. | <ul style="list-style-type: none">• Lembrar e aplicar conhecimento científico apropriado;• Identificar, utilizar e gerar modelos explicativos e representações;• Fazer e justificar previsões apropriadas. |
| II | Compreender os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas | Interpretar dados e evidências cientificamente: analisar e avaliar os dados, afirmações e argumentos, | <ul style="list-style-type: none">• Transformar dados de uma representação para outra;• Analisar e interpretar dados e tirar conclusões apropriadas; |



| | | | |
|-----|---|---|--|
| | | tirando conclusões científicas apropriadas. | |
| III | Compreender os métodos de separação de misturas e suas aplicações | Avaliar e planejar investigações científicas: descrever e avaliar investigações científicas e propor formas de abordar questões cientificamente. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar a questão explorada em um dado estudo científico;• Diferenciar questões possíveis de serem investigadas cientificamente;• Propor formas de explorar cientificamente uma dada questão;• Avaliar formas de explorar cientificamente uma dada questão;• Descrever e avaliar os vários caminhos que os cientistas usam para assegurar a confiabilidade dos dados e a objetividade e generalização das explicações. |

Etapa I – Diferenciando substâncias e misturas.

Inicialmente a turma foi dividida em 04 (quatro) grupos, composto em média por 5 alunos cada, sendo em seguida entregue a cada equipe dois béqueres devidamente etiquetados: um contendo apenas gelo e outro gelo + sal de cozinha. Em seguida foi solicitado aos alunos que levassem os béqueres a uma chapa aquecedora e com auxílio de um termômetro analisassem a variação da temperatura com o tempo a cada 1 minuto até o ponto de ebulição e construíssem os gráficos correspondentes.

De posse dos dados coletados, ainda em grupos, os alunos foram instigados a propor explicações para o fenômeno observado, com destaque a diferença gráfica entre o comportamento das substâncias pura (água) e das misturas (água + sal) frente ao aquecimento. E baseados nos modelos e representações construídos pelos discentes, sob a mediação da professora, foi construído os conceitos de substâncias e misturas.

Etapa II – Construindo os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas

Tendo por base o conceito de mistura, desenvolvido na Etapa I, a segunda abordagem se deu a partir da temática misturas homogêneas e heterogêneas, tendo como objetivo que os discentes conseguissem conceituar, identificar e classificá-las. Primeiramente, a partir de um aula dialogada, com uso de slides, a professora apresentou os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas e em seguida expos aos discentes os seguintes materiais: água, açúcar, óleo, álcool, areia, pó de madeira, gelo e sal, além de vários béqueres e solicitou-os, ainda divididos em grupos, que preparassem dez combinações de misturas e as descrevessem, quanto ao tipo, fases e componentes.

Etapa III – Conhecendo os métodos de separação de misturas.



A terceira e última etapa, buscou desenvolver nos alunos a capacidade de avaliar questões problemas e propor formas de resolver essas questões cientificamente. Para isso, inicialmente foram expostos na bancada os seguintes materiais: papel de filtro, peneira, funil, funil de decantação, suporte, béqueres, bastão de vidro, mangueira e água e em seguida, foi solicitado aos alunos, ainda em grupos, que de posse dos equipamentos, propusessem métodos de separação para as misturas preparadas na etapa anterior e justificassem a escolha dos utensílios, bem como as dificuldades e avanços encontrados durante o caminho científico proposto.

Os discentes tinham que descobrir qual método seria utilizado para a separação das misturas (decantação, peneiração, catação ou filtração), quando o grupo entrasse no consenso, iriam até a bancada para a realização do experimento. Em seguida depois que todos os grupos executaram a separação das misturas, apresentaram para a turma o método utilizado e como chegaram à conclusão que seria o método ideal para a realização da separação. Para finalizar e que pudessem compreender melhor os métodos de separação de misturas, continuei a aula com uma aula expositiva dialogada, exemplificando os todos os métodos.

Para finalizar a temática “métodos de separação de misturas”, com objetivo de desenvolver a capacidade do aluno em aplicar propriedades físicas e químicas de forma a elaborar métodos de separações de misturas, foi entregue aos discentes um texto de apoio sobre os métodos de separação de misturas e suas aplicações, como forma que os mesmos correlacionassem os métodos propostos/utensílios por eles com os conceitos científicos e aplicações dos métodos de separação de misturas estudados forma de oferecer hipóteses explicativas e explicar as implicações potenciais do conhecimento científico para a sociedade.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de Química é bastante caracterizado de maneira que o estudante venha a memorizar cálculos, decorar elementos e fórmulas. Para mais os recursos didáticos para uso dos docentes para a exposições de aulas práticas são limitados em algumas escolas, assim acarretando no uso somente da lousa, pincel e linguagem oral, o que pode ocasionar a desmotivação e fazer com que os alunos interpretem o trabalho científico como algo abstrato, não vinculado á vida cotidiana.



Na maior parte, essas complexidades estão correlacionadas a carência de contextualização dos docentes e/ou a omissão de interesse dos discentes. Com o intuito de contornar a realidade das salas de aula, inúmeros profissionais da educação sondam inovações no ensino para facilitar a compreensão dos alunos. Tendo em vista para anemizar essas dificuldades vista pelo alunado, faz-se presente na sala de aula o uso da experimentação. Assim como afirma Chassot (2003, p.46):

Aliar a teoria com a prática no sentido de enriquecer os conteúdos tradicionais e fazer com que o educando perceba que estudar química não é só decorar fórmulas, memorizar fatos, símbolos e nomes, mas sim que a vida cotidiana é relacionada com esta Ciência percebendo as relações existentes entre aquilo que estuda na sala com a natureza e a sua própria vida.

Assim posto, a experimentação tem sido uma estratégia eficiente para concilia a teoria com a prática, proporcionando aos discentes a relacionarem os conhecimentos teóricos com a prática de forma mais efetiva, despertando neles o ato de questionar, observar e compreender o que foi estudado em sala de aula.

Segundo Fonseca (2001), a teoria na prática vem mostrar, nem que seja por meio de uma descrição, como um assunto específico, tratado na teoria, foi descoberto (ou provado) experimentalmente. Acredita-se então que “[...] a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” (GUIMARÃES, 2009, p. 198).

Isto posto, podemos atentar que o ensino de Química não deve ser pautado na memorização de conceitos e na sua reprodução, o que chamamos de tradicional, mas sim, numa interação que proporcione aos alunos a problematizarem suas experiências, onde os discentes tenham capacidade e recursos para resolver problemas.

Á vista disso, o papel dos professores é ser orientador nas atividades práticas experimentais com a finalidade de que o aluno forme seus próprios conceitos baseados no que está sendo estudado, estimulando a respostas de possíveis questionamentos como forma de eles expressarem seus argumentos.

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO

Estudos mostram que atualmente o ensino de Química vem sendo abordado com assiduidade



no que se relaciona com o uso da experimentação como auxiliadora do ensino-aprendizagem. Permitindo assim enriquecer as aulas e aliar a teoria abordada com a prática posta, despertando no discentes a curiosidade pelo conteúdo abordado. O uso da experimentação em sala de aula tem sido uma estratégia eficiente para a demonstração dos conteúdos abordados, os tornando reais na visão do aluno. Como podemos perceber na fala de (GIORDAN, 1999 p.12).

Sabe-se que a experimentação tem a capacidade de despertar o interesse dos alunos e é comum ouvir de professores que ela promove o aumento da capacidade de aprendizagem, pois a construção do conhecimento científico/formação do pensamento é dependente de uma abordagem experimental e se dá majoritariamente no desenvolvimento de atividades investigativas.

Dessa forma, a experimentação contribui para os alunos vincularem os conhecimentos teóricos e práticos de maneira ativa, observando, questionando, discutindo a partir das informações apresentadas em sala de aula, com olhar aberto, mas sem ser de forma abstrata, e sim compreensiva.

Contudo, surge a necessidade de pesquisar atividades que possam fazer com que os estudantes aprendam na prática os conceitos que foram ensinados pelo professor. Assim as atividades experimentais devem ser planejadas da forma mais clara possível, sendo de cunho investigativo como comprobatório, com o intuito de proporcionar o melhor entendimento do que foi estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi aplicado dois questionários, um antes da aplicação do projeto e outro ao término do mesmo. Os questionários foram compostos por questões subjetivas e os alunos não precisaram se indentificar, e tiveram como objetivo tratar a visão dos alunos sobre as aulas de química e sobre o uso da experimentação como auxiliadora do ensino.

CONCEPÇÕES/DIFICULDADES APRESENTADAS PELOS ALUNOS NO ENSINO DE QUÍMICA.

Inicialmente, perguntou-se aos discentes o que eles achavam da disciplina de química, se era de difícil ou fácil assimilação de seus conceitos. Para 91,5% dos alunos, a química é



tratada como uma disciplina de difícil aprendizado e apenas 8,5% a consideraram uma disciplina fácil. Como justificativa para as repostas, temos:

Aprendiz A: “Difícil, pois não consigo compreender nada da disciplina, é muita teoria.”

Aprendiz B: “Difícil, porque tenho muita dificuldade em decorar fórmulas.”

Aprendiz E: “Difícil, as aulas são tediosas”.

A segunda questão procurou saber se eram realizadas atividades práticas na disciplina de química. 100% da turma respondeu que atividades experimentais não faziam parte do planejamento da disciplina. Trazendo aqui como destaque três respostas, temos:

Aprendiz C: “Não, pois a escola não conta com laboratório de Química.”

Aprendiz A: “Não, eu iria gostar muito talvez fizesse com que eu compreendesse o conteúdo.”

Aprendiz D: “Não, a professora relata que é difícil trazer experimentos para a sala de aula.”

Tendo como intuito de avaliar as dificuldades dos alunos, questionou-se: quais suas dificuldades no decorrer da disciplina. 99,8% relataram que a maior dificuldade estava a questão de ter muitas teoria e por não entenderem as reações que aconteciam, 2% relataram que não entendiam as fórmulas. Expondo aqui três resposta podemos ver que:

Aprendiz A: “É muita teoria e fórmulas”

Aprendiz E: “Não consigo entender alguns processos e reações”.

Aprendiz B: “Não consigo compreender o que não vejo.”

Com o objetivo de avaliar a agregação das aulas experimentais, questionou-se: você acha que se agregasse a teoria com aulas experimentais seria mais fácil compreender o conteúdo ministrado? Para 96,6% dos alunos pesquisados apontam que sim e apenas 3,4% acreditam que não. Resaltando alguns feedbacks temos que:

Aprendiz A: “Sim, porque poderíamos ver o que trata a teoria.”

Aprendiz C: “Com certeza, adoraria ter aulas experimentais pois desperta mais o meu interesse em estudar determinado conteúdo.”

Aprendiz E: “Sim, pois iria facilitar a compreensão do assunto.”

Como podemos ver nas respostas antecedentes, os discentes apontam dificuldades diante a disciplina de Química em relação a memorização de cálculos e fórmulas e que não consegue aprender o que não se ver. Assim podemos perceber que a falta da união da teoria com a prática em sala de aula, ocasiona no alunado uma visão de difícil compreensão da disciplina de Química, onde se aliamos a teoria com a prática podemos trazer para o aluno um



novo horizonte de conhecimentos, e assim enriquecer os conteúdos, e mostrar que estudar química não é só memorização de fórmulas, símbolos e cálculos.

VISÃO DOS ALUNOS QUANTO AO IMPACTO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.

O segundo questionário veio para tratar a visão dos alunos sobre as aulas de química depois das aplicações das aulas experimentais. Assim foi questionado se as aulas experimentais realizadas estimularam a curiosidade pelo conteúdo ministrado e por que? Para 100% dos alunos as atividades experimentais trazem sim estímulo para a aprendizagem de conteúdos da química e ao justificarem suas respostas elecaram que:

Aprendiz A: “ Sim, por facilitar a compreensão do conteúdo.”

Aprendiz B: “Sim, pois se tratou de aulas diferentes.”

Aprendiz E: “Sim, as aulas experimentais traz um novo olhar para o conteúdo abordado.”

Posteriormente foi perguntado se durante os experimentos realizados os alunos conseguiram relacionar a discussão no momento da atividade experimental com a teoria abordada, e mais uma vez em sua totalidade os alunos afirmaram que sim. Com esses dados coletados podemos perceber que as aulas experimentais contribuem muito para a aprendizagem do aluno, assim dando ênfase a três respostas, temos que:

Aprendiz A: “Sim, porque o que a teoria abordava aconteceu na prática.”

Aprendiz E: “Sim, a ligação da teoria com a prática realizada fez com que eu pudesse compreender melhor.”

Aprendiz B: “Sim, percebi que na prática foi demonstrado o que abordou a teoria.”

Em seguida foi questionado o que o alunado achava da disciplina de química, quando a teoria era aliada com a prática, se isso tornava a disciplina mais difícil ou de fácil assimilação. Como resultado, 100% dos alunos caracterizaram a disciplina de química como fácil quando essa é trabalhada aliando a teoria a prática. Dando ênfase à alguns feedbacks dos alunos temos:

Aprendiz A: “Fácil, pois agora pude compreender a teoria usando a prática.”

Aprendiz B: “Fácil, porque podemos ver o que foi explicado na teoria.”

Aprendiz C: “Fácil, a compreensão dos conteúdos tornasse mais simples.”

Para finalizar o questionário indagamos sobre o que os alunos acharam das aulas experimentais realizadas durante a intervenção, e mais uma vez 100% relataram que:



Aprendiz A: “Agora a disciplina passou a ser mais interessante assim facilitando o aprendizado.”

Aprendiz C: “Percebi que com as aulas práticas a matéria ficou mais fácil e melhor. Parabéns professora pelas aulas diferentes.”

Aprendiz B: “Os conteúdos abordados tornou-se mas compreensivos, e a disciplina não ficou monótona.”

De acordo com os dados expostos acima, podemos constatar que a união da teoria com prática faz com que o educando vise a disciplina de química de forma mais compreensível. Isto posto, somos capazes de atentar que a experimentação faz com que discentes tenham uma participação maior em sala de aula, tornando-se assim um ser ativo no processo de ensino-aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de facilitar o entendimento da teoria dos conteúdos ministrados em sala de aula, esse trabalho teve a intenção de demonstrar que a disciplina de Química, pode ser trabalhada de forma com que os alunos, possam relacionar a teoria com a prática, mesmo que a escola não conte com laboratórios na área, tornando assim possível trazer para sala de aula experimentos relacionados aos conteúdos estudados.

Os resultados apanhados foram satisfatórios, pois mostra que o alunado teve uma boa receptividade em relação as atividades experimentais e bom desempenho posteriormente as mesmas, assim a experimentação mostra-se como uma estratégia afável para o ensino de química, possibilitando/facilitando aos discentes no processo de ensino-aprendizado.

Destaca-se que é de suma importância acreditar em atividades práticas relacionadas a teoria ensinada, assim possibilitando aos alunos a construção de novos conhecimentos. Estudos mostram que esse tipo de atividade faz com que o alunado se envolva mais durante as aulas, pois desperta nos mesmos a curiosidade de entender o que se passar durante a prática demonstrada.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. 3ª Ed. Ijuí – RS: Unijuí, 2003.



FONSECA, M.R.M. **Completamente química:** química geral, São Paulo-SP, 2001.

FREIRE, P. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA:** Saberes necessários à Prática educativa. 13. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

GERHADT, Tatiane Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. 2009. Disponível em: file:///C:/Users/narin/Documents/TCC%202/metodos-de-pesquisa.pdf. Acesso em: 08 out. 2019.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, 1999.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n.4, p 1-7 nov. 1996.