

Res., Soc. Dev. 2019; 8(11):e388111358
ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i11.1358>

Estudo Do Estado De Conhecimento A Partir Da Temática De Experimentação Química
State Of Knowledge Study From The Chemical Experiment Theme
Estudio De Conocimiento Estudio Del Tema Experimento Químico

Recebido: 27/06/2019 | Revisado: 29/07/2019 | Aceito: 15/08/2019 | Publicado: 26/08/2019

Antonio Marley de Araújo Stedile

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7594-4925>

Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil

E-mail: mstedille@gmail.com

Caio Rômulo Freitas Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6984-3810>

Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil

E-mail: caioromulofs@gmail.com

Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1317-1100>

Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil

E-mail: jricardofilho@gmail.com

Ana Karine Portela Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1087-5006>

Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil

E-mail: karine_portela@hotmail.com

Maria Cleide da Silva Barroso

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5577-9523>

Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil

E-mail: ccleide1971@yahoo.com.br

Caroline de Goes Sampaio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3642-234X>

Instituto Federal do Ceará - IFCE, Brasil

E-mail: carol-quimica@hotmail.com

Leidy Gabriela Ariza Ariza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5970-3059>

Universidad Pedagógica Nacional-UPN, Colômbia

E-mail: quimprofupn@gmail.com

Resumo

A Química está presente de inúmeras formas no nosso dia-a-dia. Muitos aspectos teóricos podem ser explicados e exemplificados a partir de observações cotidianas, o que pode contribuir com uma dinamização na aprendizagem de conteúdo desta área, facilitando-a. Por também ser uma ciência experimental, além de abordagens cotidianas na explicação do conteúdo, aulas práticas também podem contribuir para uma melhor assimilação dos conceitos teóricos de Química. Pautado no uso da experimentação como ferramenta para a melhoria da aprendizagem no ensino de química, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura de artigos das Revistas *Educación Química*, *Areté* e *Química Nova na Escola*, Qualis A1, A2 e B1, respectivamente, e nas dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do IFCE – *Campus* Fortaleza. Foram selecionados 7 materiais, dos quais 5 são artigos das revistas citadas e 2, dissertações do Programa de Pós-Graduação. As obras foram analisadas quanto as metodologias de pesquisa e ensino utilizadas na aplicação do estudo. Todos os autores concordam que a experimentação aliada à contextualização com os fenômenos do cotidiano contribui para uma melhoria da aprendizagem no ensino de Química.

Palavras-chave: Ensino de Química; Experimentação; Aprendizagem.

Abstract

Chemistry is present in many ways in our daily lives. Many theoretical aspects can be explained and exemplified from everyday observations, which can contribute to a dynamic learning of content in this area, making it easier. Because it is also an experimental science, in addition to everyday approaches in the explanation of content, practical classes can also contribute to a better assimilation of the theoretical concepts of Chemistry. Based on the use of experimentation as a tool to improve learning in chemistry teaching, the present work aims to make a systematic literature review of the Journals *Educación Química*, *Areté* e *Química Nova na Escola*, Qualis A1, A2 e B1, respectively, and in the dissertations of the IFCE – *Campus* Fortaleza's Graduate in Science and Mathematics Teaching Program. 7 materials were selected, of which 5 are articles of the cited journals and 2 are dissertations of the Graduate Program. The works were analyzed regarding the research and teaching methodologies used in the application of the study. All the authors agree that the experimentation allied to the contextualization with the daily lives phenomena contributes to an improvement in the learning in the teaching of Chemistry.

Keywords: Chemistry Teaching; Experimentation; Learning.

Resumen

La Química está presente de innumerables formas en nuestro día a día. Muchos aspectos teóricos pueden ser explicados y ejemplificados a partir de observaciones cotidianas, lo que puede contribuir con una dinamización en el aprendizaje de contenidos de esta área, facilitándola. Por ser una ciencia experimental, además de enfoques cotidianos en la explicación del contenido, las clases prácticas también pueden contribuir a una mejor asimilación de los conceptos teóricos de Química. El presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de literatura de artículos de las Revistas Educación Química, Areté y Química Nova en la Escuela, Qualis A1, A2 y B1, en el uso de la experimentación como herramienta para la mejora del aprendizaje en la enseñanza de química, respectivamente, y en las disertaciones del Programa de Postgrado en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas del IFCE - Campus Fortaleza. Se seleccionaron 7 materiales, de los cuales 5 son artículos de las revistas citadas y 2, disertaciones del Programa de Postgrado. Las obras fueron analizadas en cuanto a las metodologías de investigación y enseñanza utilizadas en la aplicación del estudio. Todos los autores concuerdan que la experimentación aliada a la contextualización con los fenómenos del cotidiano contribuye a una mejora del aprendizaje en la enseñanza de Química.

Palabras clave: Enseñanza de Química; experimentación; El aprendizaje.

1. Introdução

A função do professor é mediar o processo de ensino - aprendizagem para que os alunos realizem o desenvolvimento do conhecimento. Vygotsky (1998) propõe que esta mediação realizada pelo professor durante o processo de aprendizagem do aluno irá permitir a este ser criativo, questionador e ativo neste processo, do qual surgirão sempre novos conhecimentos. A figura do professor mediador leva a interação aluno – professor e aluno – aluno de forma que o conhecimento também possa ser construído coletivo a partir de experiências sociais.

A utilização de experimentos no processo ensino-aprendizagem de química, busca a ressignificação do ensino de química através de atividades experimentais, uma vez em que a sua principal função é a verificação de leis e conceitos científicos anteriormente pesquisados e

definidos, levando em considerações as condições físicas e humanas envolvidas no modelo de ensino.

O conhecimento na área de química é afirmado a partir das experimentações inseridas no cotidiano do aluno, em sua grande maioria, as práticas envolvem materiais de baixo custo ou da rotina de seus meios sociais, onde o desenvolvimento do processo de ensino – aprendizagem trás mais significado para o educando, onde muitas vezes apenas a visualização de formulas, números ou estruturas simples não são capazes de gerar compreensão nem a aproximação entre a ciência e o cotidiano.

2. Referencial Teórico

A química se encontra bastante presente no nosso cotidiano, sendo de responsabilidade dos professores mostrarem o seu significado e sua aplicação nas atividades rotineiras dos alunos. Nesse sentido, buscamos inserir a Experimentação de forma a tornar o ensino de química mais efetivo e visual para os estudantes. Segundo Marconi *et al.* (2000), “nos últimos anos, o ensino de química tem se reduzido a transmissão de informações, definições de leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste, quase sempre, a pura memorização”.

A construção do conhecimento do aluno ocorre nas experiências do cotidiano favorecidas por habilidades diversas como comunicação, observação, habilidades manuais, técnicas experimentais e pesquisa, que se tornam essenciais para o ensino de química. Nesse sentido, o Ministério da Educação e cultura (MEC) propõe Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006):

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes. Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (BRASIL, 2006)

A experimentação possui a capacidade de gerar interesse nos alunos, promovendo uma maior capacidade de aprendizagem, pois a construção do conhecimento científico apoia-se em uma abordagem experimental e se desenvolve em meio a atividades investigativas. “As atividades experimentais foram inseridas nas escolas devido à forte influência de trabalhos desenvolvidos nas universidades, cujos objetivos eram melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido” (GALIAZZI *et al.*, 2001). Sua difusão tem função motivacional na apresentação de fenômenos impactantes para a vida em sociedade e colabora para o desenvolvimento científico dos estudantes, proporcionando, a longo prazo, a função de pesquisadores.

As atividades experimentais permitem a interação professor–aluno, promovendo a efetivação de um planejamento coletivo de forma a tornar o ensino participativo, onde todos possam sentir-se construtores de conhecimento, e não apenas um mero espectador de aulas ou reprodutor de processos. A experimentação, quando realizada com materiais simples ou do cotidiano dos alunos, colabora para uma melhor manipulação e controle dos processos que envolvem a experimentação.

A Química é uma ciência experimental. Assim sendo, o professor deve fazer o uso do trabalho laboratorial para criar oportunidades nas quais os alunos possam manifestar os seus conceitos já conhecidos, explorá-los e reconstruí-los. Dessa forma, o trabalho experimental permite ao aluno a familiarização com os fenômenos da vida, e, também dá-lhes a oportunidade de conhecer e manusear instrumentos, fazer medições e realizar experiências de maneira a poder testar suas próprias ideias e reconstruir suas concepções sobre o mundo físico que os rodeia. (CAMUENDO, 2006).

Segundo a abordagem de Giordan (1999): “a elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, [...], porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação”. O docente deve sempre valorizar as diversas formas de construção do pensamento do aluno, integrando a teoria e a prática, colaborando com a compreensão e construção de explicações para os fenômenos.

Estudos de revisão bibliográfica acerca de produções científicas por meio da descrição e análise contribuem para a elaboração de conhecimentos, favorecendo, assim, que pesquisas

possam ser complementadas por meio das lacunas existentes nas pesquisas iniciais, e que possam ser percebidas as metodologias utilizadas e quais podem ser replicadas e difundidas nos espaços sociais. “Aprender é investigar, é construir; o erro é permitido e a imperfeição é legítima num processo constante de busca do saber” (LABURU *et al.*, 1992).

3. Metodologia

Para a realização desta etapa da revisão sistemática de literatura utilizamos como base de dados duas revistas com classificação Qualis A1, a revista *Educación Química*, e uma B1, a *Química Nova na Escola*. Estas revistas foram escolhidas por tratarem exclusivamente do ensino de química, que representa o foco deste artigo. Também foi escolhida a Revista Areté, Qualis A2, para que se tenha uma variação entre Qualis A1 e B1. Foram selecionados cinco artigos, dos quais um pertence à Revista *Educación Química*, um à Revista Areté e três, à Revista *Química Nova na Escola*.

Nesta etapa da revisão procuramos identificar as metodologias de pesquisa e ensino utilizadas pelos autores. Como critério de inclusão dos artigos na revisão utilizamos as palavras-chaves e o título que foram publicados nos últimos cinco anos, no período de 2014 a 2018. Se o artigo apresentar a palavra “Experimentação” no título e nas palavras chaves, este é utilizado para na revisão. Artigos que não apresentam a palavra “Experimentação” no título/palavras-chaves, que não tratam da utilização de Experimentação no Ensino de Química ou que estejam fora do período proposto não foram incluídos.

Além dos artigos, também foram analisadas dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do IFCE – *Campus Fortaleza* quanto às metodologias adotadas em suas abordagens e as implicações e relevâncias para a sociedade. Para isto, foram realizados fichamentos para se constatar a aplicação da experimentação química e as metodologias de pesquisas utilizadas. As tabelas a seguir, construídas no *software Microsoft Office Word*, resumem os dados obtidos na revisão sistemática dos artigos e dissertações.

Tabela 01 – informações dos artigos utilizados na revisão sistemática, incluindo revista de onde foram retirados, qualis, título, ano e metodologias de pesquisa e ensino.

REVISTA	QUALIS	TÍTULO	ANO	METODOLOGIA DE PESQUISA	METODOLOGIA DE ENSINO
Educación Química	A1	A experimentação no ensino de Química: uma análise das abordagens nos livros didáticos.	2018	Análise Qualitativa, baseada em pesquisa exploratória com análise documental.	Experimentação
Revista Areté	A2	Desafios e contribuições da experimentação na formação inicial de professores de Química.	2018	Pesquisa básica: Descritiva, exploratória com abordagem qualitativa e análise de conteúdo.	Experimentação
Química Nova na Escola	B1	A ciência Forense no ensino de Química por meio da experimentação investigativa e lúdica.	2016	Análise qualitativa	Experimentação
Química Nova na Escola	B1	Ensino de Química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial	2017	Pesquisa experimental com abordagem qualitativa	Experimentação com enfoque multissensorial.
Química Nova na Escola	B1	Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade	2017	Pesquisa experimental investigativa, com abordagem qualitativa	Experimentação

Fonte: produzida pelos autores.

Tabela 02 – informações das dissertações utilizadas na revisão sistemática, incluindo classificação, autor, título, ano e metodologias de pesquisa e ensino

CLASSIFICAÇÃO	AUTOR	TÍTULO	ANO	METODOLOGIA DE PESQUISA	METODOLOGIA DE ENSINO
Dissertação	Milena Titoni	Um Estudo De Caso Sobre O Uso	2008	Estudo de Caso	Experimentação por meio de

		De Atividades Experimentais Na Escola Agrotécnica Federal De Sombrio			Investigação, apoiado na Teoria Da Aprendizagem Significativa
Dissertação	Felipe Alves Silveira	Experimentação No Ensino De Química No Tópico Chuva Ácida: Estratégia De Ensino Na Formação Inicial Docente Usando O Contexto Da Aprendizagem Significativa	2017	Mapa Conceitual	Experimentação por meio da Teoria Da Aprendizagem Significativa

Fonte: produzida pelos autores.

4. Resultados e Discussões

No artigo “A Experimentação no ensino de Química: uma análise das abordagens nos livros didáticos”, Leite (2018) faz uma pesquisa qualitativa com base em uma pesquisa exploratória de análise documental, onde observar, identificar e explicar os experimentos que são comuns serem mencionados nos livros didáticos de Química.

Segundo o autor, foram analisadas 5 coleções, totalizando 15 livros, onde nestes, foram encontrados 183 experimentos, os quais foram classificados em 6 categorias pelo autor. Segundo Leite (2018), as categorias em que se dividem os experimentos nos livros didáticos analisados são: empírico-indutivista, demonstrativas, ilustrativas, investigativas, conceituais e técnicas. O autor conclui seu trabalho falando da importância da experimentação no processo ensino aprendizagem

O artigo “Desafios e contribuições da experimentação na formação inicial de professores de Química” contribui com o que diz respeito a formação inicial de professores e a utilização de experimentação nesta formação. O autor pesquisou alunos egressos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Mato Grosso para verificar se as aulas experimentais auxiliaram ou não em sua graduação.

Silva e Leão (2018) constataram que a falta de aulas experimentais dificultou a aprendizagem dos alunos egressos, e que vários motivos são encontrados para a não realização das aulas práticas. Segundo os autores, um desses motivos seria a falta de preparo dos professores do curso.

Podemos perceber a presença de temas transversais auxiliando na experimentação no ensino de química no artigo “A Ciência Forense no ensino de Química por meio da experimentação investigativa e lúdica”. Aqui os autores procuram associar o ensino de química a um tema que tem uma enorme aceitação pelos alunos, a Ciência Forense, pois apresentam bastante interesse por seriados de TV relacionado a temática forense. Utilizaram aulas de química associadas ao uso de jogos, onde os alunos irão simular atividades forenses e, assim, se apropriar dos conceitos químicos relacionados aos estudos.

Na simulação, os alunos receberam uma situação-problema e tiveram que realizar identificação de DNA, sangue e de impressão digital, atividades lúdicas que, como não tinham um engessamento com conceitos e teorias, se mostraram mais atrativas para os alunos do 9º ano, que tinham seu primeiro contato com a disciplina de Química.

Ao analisar o artigo “Ensino de Química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial”, Fernandes, Hussen e Domingues (2017) mostram a utilização da experimentação em aulas de química para alunos com deficiência visual. Os autores realizaram o projeto relatado com 27 alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual de Curitiba, dos quais 3 eram deficientes visuais e 1 apresentava baixa visão.

Com estes alunos foram realizados uma sequência de aulas experimentais e, segundos os autores, obtiveram uma melhoria do processo ensino-aprendizagem tanto dos alunos com deficiências visuais quanto dos alunos com visão normal.

Com o objetivo de apresentar aos estudantes de uma escola de ensino médio da rede pública estadual de Minas Gerais uma atividade experimental para discutir o conceito de polaridade, utilizando a cromatografia em papel, Oliveira e Silva (2017) elaboraram o projeto para o Trabalho de Conclusão de Curso, que originou o artigo “Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade”. Para este projeto foi utilizada como metodologia uma pesquisa experimental investigativa com abordagem qualitativa e como metodologia de ensino, a experimentação.

A dissertação “UM ESTUDO DE CASO SOBRE O USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE SOMBRIO” buscou analisar a aprendizagem dos alunos mediante atividades experimentais visando à utilização de materiais alternativos de laboratório na realização de tais atividades no ensino de química, de modo que os levem à construção de conhecimentos científicos a partir de suas vivências diárias e da reconstrução de seus conhecimentos de senso comum relacionando com o conteúdo desenvolvido experimentalmente, inseridas no cotidiano dos componentes da escola, favorecendo a construção do conhecimento científico relacionado às atividades experimentais. Como metodologia de ensino, a pesquisa é referenciada na teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Na busca de verificar a importância das atividades experimentais na aprendizagem de conteúdos de Química em uma escola de ensino integral, por meio de materiais alternativos, a referida pesquisa utilizou como metodologia de pesquisa o estudo de caso, onde se desenvolveu cinco atividades didáticas experimentais, sendo elas: 1º INDICADOR ÁCIDO–BASE; 2º TEOR DE ÁLCOOL NA GASOLINA; 3º POR QUE A VELA QUEIMA?; 4º FATORES QUE INFLUENCIAM NA VELOCIDADE DE UMA REAÇÃO QUÍMICA e 5º OSMOSE.

A construção da metodologia de pesquisa tiveram etapas estabelecidas para a coleta de dados, os quais serviram para torná-la válida perante seus objetivos. Foram realizados pré e pós-testes para verificar o nível de compreensão do conteúdo abordado nas atividades experimentais. As atividades experimentais utilizadas para a construção do conhecimento foram feitas pelos próprios alunos. A finalização foi executada mediante a solicitação de um relatório das atividades experimentais. As respostas dos testes inicial e final foram agrupadas de acordo com suas similaridades.

Na dissertação “**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO TÓPICO CHUVA ÁCIDA: ESTRATÉGIA DE ENSINO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE USANDO O CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**”, pautada na Teoria da Aprendizagem Significativa, o autor utilizou uma pesquisa baseada em uma abordagem qualitativa. É um caminho que se realiza quando se tem diferentes interpretações das informações obtidas durante o levantamento da fundamentação teórica da pesquisa. Dentro da definição de pesquisa qualitativa, o autor seguiu a abordagem do estudo de caso, que também é pautada na investigação dentro do contexto da vida real, averiguando um caso específico, bem delimitado e de tempo/espço definidos para que se possam levantar as informações. É necessário que haja um rumo bem definido a ser seguido para que se concretize o objetivo

proposto, embora um “roteiro” muito rígido não seja adequado. Os dados foram obtidos através de questionários e entrevistas com os participantes.

Para a aplicação da pesquisa, o autor utilizou como metodologia de ensino a construção de Mapas conceituais. Uma aula expositiva-dialogada sobre o tópico “Chuva Ácida” foi ministrada previamente, de modo a prover informações aos discentes, a partir das quais os mapas conceituais deveriam ser elaborados. Além disto, também foi utilizada a abordagem da Experimentação Investigativa, onde foram trazidas hipóteses para a solução de questões apresentadas. O autor conclui que estas metodologias de ensino, quando aplicadas de maneira adequada, podem contribuir para a ocorrência da Aprendizagem Significativa, teoria na qual a pesquisa é pautada.

5. Conclusão

A conscientização da vida em uma sociedade científica favorece a percepção do aluno de sua participação no meio socio-científicos, colaborando para a construção dos conhecimentos de Química adquiridos na escola. O ensino de química por meio da experimentação trás significância para as transformações ocorridas em nosso planeta, em âmbitos microscópicos e/ou macroscópicos.

O professor, nesse processo de ensino-aprendizagem, deve colaborar para uma organização limpa e coerente dos pensamentos dos alunos, fazendo-os perceber o emprego da química nas situações do cotidiano. “O ensino pode ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, dar ao aluno a oportunidade de agir, isto é, de realizar trabalhos práticos, de experimentar, etc.” (CAMUENDO, 2006).

Foi perceptível, nas análises dos artigos e dissertações, que a experimentação auxilia o processo ensino-aprendizagem, com a finalidade de contornar algumas dificuldades de aprendizagem na disciplina de Química e proporcionar a construção do conhecimento científico e a formação de futuros pesquisadores a partir das investigações realizadas.

Referências

Brasil (2006). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/Seb, v. 2, 135p.

Cruz, A. A. C.; Ribeiro, V. G. P.; Longhinotti, E.; Mazetto, S. E. (2016). A Ciência Forense no ensino de Química por meio da experimentação investigativa e lúdica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 167 – 172. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=66> >. Acesso em: 20 jun. 2019.

Fernandes, T. C.; Hussein, F. R. G. S.; Domingues, R. C. P. R. (2017). Ensino de Química para deficientes visuais: *a importância da experimentação num enfoque multissensorial*. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 195 – 203. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=70> >. Acesso em: 20 jun. 2019.

Galiazzi, M. D. C.; Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331.

Gaspar, A.; Monteiro, I. C. D. C. (2005). Atividades experimentais de demonstrações 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.

Gil Pérez, D.; Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 2, p. 155-163.

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

Gonçalves, F. P.; Marques, C. A. (2006). Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238.

Gonçalves, F. P. (2005). O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Santa Catarina,

Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Laburu, C. E.; Mortimer, E. F.; Castro, R. S.; Carvalho, A. M. P. (1992) Pressupostos Epistemológicos Para a Pesquisa em Ensino de Ciências. Cad. Pesq., São Paulo, nº82, p.85-89, ago. <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/957.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

Leite, Bruna Silva. (2018). A experimentação no ensino de Química: *uma análise das abordagens nos livros didáticos*. **Educación Química**, Cidade del México, v. 29, n. 3, p. 61 – 78,. Disponível em: < <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63726> >. Acesso em: 20 jun. 2019.

Marconi, Dilma M. O. ; Brighente, Inês M. C. ; Souza, Teresa C. R. de. (2000). **Utilização de aulas experimentais como recurso instrucional**. In: Anais da 23a Reunião anual da sociedade Brasileira de química. Poços de Caldas.

Oliveira, G. A.; Silva, F. C. (2017). Cromatografia em papel: *uma reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade*. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 162 – 169. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=70> >. Acesso em: 20 jun. 2019.

Oliveira, M. K. (1998). Vygotsky. Aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico. São Paulo: Scipione.

Rego, T. C. R. (2002). Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes.

Vygotsky, L. S. (1996). Psicologia del adolescente. Obras Escogidas. Tomo IV. Madrid: VISOR; MEC.

Vygotsky, L. S. (1998). Pensamento e linguagem. Rio de Janeiro: Martins Fontes.

Silva, E. A. M.; Leão, A. F. (2018). Desafios e contribuições da experimentação na formação inicial de professores de Química. **Revista Areté**, Manaus, v. 11, n. 24, p. 153 – 169. Disponível em: < <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1277> >. Acesso em: 20 jun. 2019.

Silveira, Felipe Alves. (2018) **EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO TÓPICO CHUVA ÁCIDA: ESTRATÉGIA DE ENSINO NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE USANDO O CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza.

Titoni, Milena. (2008). **Um estudo de caso sobre o uso de atividades experimentais na escola agrotécnica federal de Sombrio**. 119 f. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Antonio Marley de Araújo Stedile – 20%

Caio Rômulo Freitas Silva – 20%

Jorge Ricardo Almeida de Souza Filho – 20%

Ana Karine Portela Vasconcelos – 10%

Maria Cleide da Silva Barroso – 10%

Caroline de Goes Sampaio – 10%

Leidy Gabriela Ariza - Ariza – 10%