

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

PEREIRA, Vinicius de Moraes¹

RU 2805789

MANGINI, Lígia Fernanda Kaefers²

RU 2511938

RESUMO

O Ensino de Química para a formação do cidadão é uma preocupação. A experimentação tem a capacidade de despertar o interesse dos alunos, aumentando a sua capacidade de aprendizagem, pois promove o desenvolvimento de atividades investigativas. Este estudo trabalha a hipótese de que o uso das aulas práticas possui relação positiva com a construção do conhecimento científico e desenvolvimento dos alunos. O trabalho proposto caracteriza-se como uma Pesquisa Qualitativa Descritiva. Como método foi realizada uma Revisão Bibliográfica de Artigos e Publicações na Área de Ensino de Ciências e Química, relacionados ao uso da Experimentação como metodologia de ensino. As buscas foram realizadas no portal da PubliSBQ e no Scielo. Foram incluídos no trabalho aqueles artigos que tinham como tema central o uso e avaliação da experimentação no ensino de química, e excluídos os artigos em formato de cartas, editoriais, notícia comentário de profissionais e trabalhos repetidos. Na primeira etapa foram selecionados 93 artigos para leitura do título e resumo. E então selecionados dentre eles 22 artigos para leitura na íntegra, sendo incluídos 16 artigos. A experimentação pode oferecer uma contribuição muito importante no processo de ensino-aprendizagem, mas sua utilização como estratégia no ensino ainda é um desafio a ser vencido, seja por causa da falta de infraestrutura, falta de tempo, má formação dos próprios professores.

Palavras-chave: Experimentação. Ensino de Química. Aula Prática.

1 INTRODUÇÃO

Uma das preocupações para a formação do cidadão está no ensino de química, conforme documentos vigentes que norteiam a Educação brasileira (KATO, KAWASAKI, 2011). Para garantir que o aluno aprenda de forma eficaz as disciplinas oferecidas nas grades curriculares é importante que o professor

¹ Aluno do Centro Universitário Internacional UNINTER. Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso. Jan.20.

² Professor Orientador no Centro Universitário Internacional UNINTER.

tenha em mente que não basta simplesmente ensinar o que o livro nos traz, tratando a ciência como sendo imutável e isolada dos outros conhecimentos, pois o ensino das ciências deve ser interdisciplinar.

O professor deve ser um facilitador do processo de ensino-aprendizagem, mediando as discussões em sala, trabalhando a Química, não de forma única e exclusiva, mas vincular os estudos a realidade conhecida pelo aluno, com o meio social em que o mesmo está inserido.

Para o ensinamento de química é de grande importância para o aluno fazer a ponte entre o conhecimento prévio, presente no cotidiano, e o conhecimento científico. Nesse aspecto é importante ressaltar que o conhecimento científico deve ser construído coletivamente, através de discussão, observação e análise crítica, motivando o aluno a buscar razões e explicações para os fenômenos que acontecem à sua volta (SILVA, 2016).

Diante disso, há necessidade de se buscar alternativas para que o aluno participe das tomadas de decisões, tornando-se sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, o que implica em uma mudança na postura do professor. Pode-se dizer que a experimentação, torna-se uma aliada no Ensino de Química, desde que seja trabalhada de forma correta e que os professores sejam capacitados para tal (SILVA, 2016).

A experimentação tem a capacidade de despertar o interesse dos alunos, aumentando a sua capacidade de aprendizagem, pois promove o desenvolvimento de atividades investigativas.

Este estudo trabalha a hipótese de que o uso das aulas práticas possui relação positiva com a construção do conhecimento científico e desenvolvimento dos alunos.

Desta forma, a questão de pesquisa proposta é: Pode-se considerar que o uso de aulas práticas (expositivas ou não) é uma ferramenta para aprimorar e facilitar o processo ensino-aprendizagem de química?

A presente proposta se justifica tendo em vista que o ensino de ciências tem como objetivo central a formação de alunos críticos, conscientes e com subsídios para melhor compreender o comportamento da sociedade em que vivem. Dessa forma é exigido do professor um amplo conhecimento, tanto em relação aos conteúdos específicos quanto à utilização de materiais didáticos e pedagógicos (FAGUNDES et al., 2012).

Para o ensinamento de química é de grande importância para o aluno fazer a ponte entre o conhecimento prévio, presente no cotidiano, e o conhecimento científico. Nesse aspecto é importante ressaltar que o conhecimento científico deve ser construído coletivamente, através de discussão, observação e análise crítica, motivando o aluno a buscar razões e explicações para os fenômenos que acontecem à sua volta.

A Educação a Distância (EaD) trata-se de uma modalidade de ensino que cresce exponencialmente em todas as instâncias educacionais, nos mais diversos cursos e disciplinas. Diante disso, há necessidade de se buscar alternativas para que o aluno participe das tomadas de decisões, tornando-se sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, o que implica em uma mudança na postura do professor. Pode-se dizer que a experimentação, torna-se uma aliada no Ensino de Química, desde que seja trabalhada de forma correta e que os professores sejam capacitados para tal (SILVA, 2016).

Esse trabalho tem como objetivo geral pesquisar sobre importância do uso de aulas experimentais no ensino de Química.

Sendo objetivo específico do trabalho: pesquisar sobre como as aulas práticas (expositivas ou não) são oferecidas nos cursos de ensino superior de química; verificar se estas atividades estão relacionadas ao aprimoramento do processo ensino-aprendizagem de química.

2 DESENVOLVIMENTO: A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

O aprendizado é proposto de forma a proporcionar ao aluno o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhe dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social (BRASIL, 1996)

A pedagogia caminha por entre culturas, subjetividades, sujeitos e práticas. A pedagogia coloca intencionalidades, projetos alargados; a didática compromete-se a dar conta daquilo que se instituiu chamar de saberes escolares. A lógica da didática é a lógica da produção da aprendizagem (nos

alunos), a partir de processos de ensino previamente planejados. A prática da didática é, portanto, uma prática pedagógica. A prática pedagógica inclui a didática e a transcende (FRANCO, 2015).

Como traz Costa (2013) debater sobre a prática pedagógica não é tarefa simples, a prática pedagógica é contraditória e está sempre em movimento, pois alguns professores tem uma visão fragmentada do conhecimento e desenvolvem uma prática repetitiva, centrada na memorização de conteúdos, que tem como sustentação os modelos tradicionais de ensino.

Gimeno Sacristán (1999) define prática pedagógica como “uma ação do professor no espaço de sala de aula”, e, para tanto, o professor precisa analisar, com o auxílio das teorias, suas ações educativas. Muitos autores discutem sobre práticas pedagógicas, dentre esses, podemos citar Sacristán (1999), Veiga (1992), Pimenta (2005), Caldeira e Zaidan (2010), entre outros. Esses estudos têm apontado para a necessidade de reflexões dos professores sobre seu fazer pedagógico e o reconhecimento dos aspectos epistemológicos das práticas educativas, entretanto nem sempre o professor desempenha sua prática pedagógica, tendo plena consciência quanto à natureza desse trabalho (OLIVEIRA, 2017).

Vygotsky (2001) explica que

O processo de desenvolvimento dos conteúdos ou significados das palavras requer o desenvolvimento de toda uma série de funções como a atenção arbitrária, a memória lógica, a abstração, a compreensão e a discriminação, e todos esses processos psíquicos, sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados (VYGOTSKY, 2001).

A reflexão sobre a prática pedagógica promove uma série de mudanças no perfil do professor que, através do pensamento crítico, será capaz de reformular conceitos, contestar conhecimentos, incentivar a participação ativa dos alunos, dentre outras possibilidades, desmistificando assim a concepção de que o professor é um mero transmissor de conhecimentos. Pode se afirmar que, atualmente, o principal desafio da atividade docente é rediscutir a ideia de um modelo único de ensino, pois nada está pronto e o professor precisa estar aberto aos novos conhecimentos e para isso necessita inovar e criar novas estratégias de aprendizagem, sempre (OLIVEIRA, 2017)

O ensino da Química encontra muita dificuldade frente os alunos devido a falta de significação de muitos conteúdos estudados na disciplina. Muitos fatores implicam nesse problema no aprendizado de Química, mas o que fica mais evidente é o problema relacionado modelo narrativo clássico, que ainda continua em vigor privilegiando exames e provas e não a aprendizagem significativa dos conteúdos (KATO, KAWASAKI, 2016).

As aulas de química, na maioria das vezes, têm sido caracterizadas pela antiga tradição verbal e transmissão de conhecimentos. Assim os alunos apresentam dificuldades na aquisição de conceitos importantes e o professor tem papel fundamental nesse processo (CRUZ et al, 2012).

Esse trabalho teve como suporte teórico autores como CRUZ et.al, 2012, que explica que as aulas de química, na maioria das vezes, têm sido caracterizadas pela antiga tradição verbal e transmissão de conhecimentos. Assim os alunos apresentam dificuldades na aquisição de conceitos importantes e o professor tem papel fundamental nesse processo. Outro autor de grande importância para este trabalho é Oliveira (2010), o qual apresenta algumas contribuições do uso das práticas laboratoriais. Nesse cenário, temos ainda Química Contextualizada, que é aquela que apresenta certa utilidade para o cidadão (WARTHA; ALÁRIO, 2005), dessa forma a aplicação do conhecimento químico pode ser muito útil para compreender alguns fenômenos. Então, ensinar Química de forma contextualizada seria “abrir as janelas da sala de aula para o mundo, promovendo relação entre o que se aprende e o que é preciso para a vida” (CHASSOT et al., 1993, p.50).

O conhecimento químico pode se apresentar em três formas de abordagem: a fenomenológica, a teórica e a representacional. O que fez nascer a necessidade da Experimentação, como forma de fazer as ligações entre os três níveis de abordagem em que o conhecimento químico é expresso.

Conforme lembra Silva (2016), quando se fala em Experimentação no Ensino de Química e Ciências, muitas vezes o que vêm à lembrança é a utilização de laboratórios e a realização do que muitos acreditam ser um “show”, com a presença de reações com explosões ou até mesmo a presença de muitas

cores. Porém, a experimentação (ROSA e ROSA, 2010) vai além, apresentando como formas de se desenvolver a partir de quatro concepções:

- Demonstrativa: tem por objetivo a comprovação de algo já estabelecido, e desta forma não permite a construção do conhecimento científico, pois o resultado final é entregue de forma acabada, apresentando assim uma ciência como sendo imutável e com verdades absolutas
- Empírico-Indutivista: consiste na obtenção do conhecimento científico por meio de observações e do uso do método científico. Nesta concepção, semelhante à Demonstrativa, o conhecimento científico é composto por verdades fixas e que não podem ser questionadas.
- Dedutivista-Racionalista: as hipóteses levantadas que direcionam os experimentos e as buscas. Neste, há uma valorização da construção do conhecimento científico, mostrando que esse conhecimento é mutável e, portanto, passível de reformulações.
- Construtivista: considera o 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.

As atividades experimentais foram inseridas nas escolas, devido à forte influência de trabalhos desenvolvidos nas universidades cujo objetivo era o de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido (GALIAZZI et al., 2001). O investimento na pesquisa em Ensino de Química trouxe também resultados que mostram a importância da experimentação para o processo de ensino-aprendizagem de Química e Ciências (GIORDAN, 1999).

De acordo com Oliveira (2010), a Experimentação apresenta algumas contribuições tais como:

- Motivar e despertar a atenção dos alunos;
- Desenvolver trabalhos em grupo;
- Iniciativa e tomada de decisões;
- Estimular a criatividade;
- Aprimorar a capacidade de observação e registro;

- Analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
- Aprender conceitos científicos;
- Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos;
- Compreender a natureza da ciência;
- Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- Aprimorar habilidades manipulativas.

Nesse sentido, é importante destacar que a educação a distância, modalidade educacional reconhecida pela Lei n.9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, permite ao aluno realizar seus estudos em sua localidade de origem. Esse modelo tem, nos últimos anos, apresentado crescimento exponencial, pois permite ao aluno, em especial de cursos de graduação, realizar sua formação superior sem ausentar-se de seu trabalho.

É essencial, que para esse modelo em especial, sejam desenvolvido um sistema de tutoria adequado, para suporte e orientação dos alunos; um ambiente virtual de aprendizagem, material didático e acompanhamento acadêmico-pedagógico.

Nos cursos de química, modalidade ead, um dos grandes desafios, conforme aponta estudo realizado por Leão e Oliveira (2020), é a experimentação, devido a estrutura oferecida pelos polos, entre outros.

Há algumas propostas, como o uso da cozinha residencial como recurso para simular o laboratório (BOSCHMANN, 2003; REEVES e KIMBROUGH, 2004). Porém, entende-se que essa prática pode ser um recurso interessante no que diz respeito à flexibilidade e criatividade do aluno, mas não atinge o rigor exigido em experimentos, nem permite desenvolver habilidades instrumentais, especialmente em disciplinas mais avançadas (DALGARNO et al., 2009).

Outra proposta é o uso de laboratórios virtuais de química. Porém, demanda altos investimentos em tecnologias e não supre todas as necessidades da prática no ensino de química.

2.1. Metodologia

O trabalho proposto caracteriza-se como uma Pesquisa Qualitativa Descritiva. Segundo Gil (1999, p.43), “[...] as pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativa, acerca de determinado fato”. A pesquisa qualitativa é uma atividade orientada a compreensão de fenômenos educativos (ESTEBAN, 2010). Como método foi realizada uma Revisão Bibliográfica de Artigos e Publicações na Área de Ensino de Ciências e Química, relacionados ao uso da Experimentação como metodologia de ensino.

As buscas foram realizadas no portal da PubliSBQ, que é um órgão destinado a atividades de difusão científica, técnica, de interesse didático, e que reuni produção de publicações de interesse da comunidade química nacional.

A PubliSBQ tem um portal específico que inclui um mecanismo de indexação e busca: <http://publi.s bq.org.br>, e que foi utilizado para a realização dessa pesquisa. Para a seleção de artigos procurou-se a ocorrência dos seguintes descritores que resultaram na estratégia de busca: “experimentação e ensino”.

Outra base utilizada foi o Scielo, Para a seleção de artigos procurou-se a ocorrência dos seguintes descritores que resultaram na estratégia de busca: (experimentação) AND (ensino) AND (química).

A seleção dos artigos foi composta por três etapas:

- Título e excluir artigos com temas diferentes.
- Resumo dos artigos restantes sendo excluídos aqueles que claramente não se encaixavam nos critérios de inclusão.
- Leitura do texto na íntegra – seleção critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no trabalho aqueles artigos que tinham como tema central o uso e avaliação da experimentação no ensino de química, e excluídos os artigos em formato de cartas, editoriais, notícia comentário de profissionais e trabalhos repetidos.

Na primeira etapa foram selecionados 93 artigos para leitura do título e resumo. E então selecionados dentre eles 22 artigos para leitura na íntegra, sendo incluídos 16 artigos, apresentados no Apêndice 1.

Diante da leitura dos artigos selecionados é possível destacar pontos importantes para reflexão sobre a experimentação para o ensino de química.

O conceito de experiência, de certa forma, pôde ser observado desde os primórdios da concepção de ciência moderna. Quando Bacon (1561-1626) estabeleceu os princípios epistemológicos de seu *Novum Organum*, justamente com o objetivo de compreender o modo como se desenvolvia o chamado alfabeto da natureza, ele enfatizou a necessidade da realização de experimentos para a promoção de tal conhecimento. Tem-se que a experiência formativa é crucial para o desenvolvimento das identidades coletiva e individual, e para isso torna-se decisivo o desenvolvimento da capacidade de o indivíduo estabelecer relações cada vez mais complexas entre os conteúdos das mais variadas áreas do conhecimento (ZUIN; ZUIN, 2017).

A prática docente deve reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade e sua insubmissão. Desse modo, o professor, diante da atividade experimental, deve se comportar como um mediador, pois a sua ajuda pedagógica é fundamental para que ocorram intervenções e proposições durante a realização da prática, proporcionando mais interatividade, dinamismo e reflexão (ANDRADE, VIANA, 2014).

Em seu artigo Ferreira, et al (2019), realizaram um estudo a partir de uma atividade experimental de Química desenvolvida por meio da abordagem investigativa. Nesta proposta os alunos receberam um texto envolvendo uma contextualização e um problema que somente poderia ser resolvido experimentalmente, na completa ausência de qualquer roteiro previamente fornecido. A resolução deveria ser desenvolvida por meio do conteúdo conceitual e procedimental correspondentes, que foram explicados e discutidos antes do experimento. Os alunos trabalharam em pequenos grupos que deveriam propor um procedimento experimental para resolver o problema. (FERREIRA; CORRÊA; SILVA, 2019)

É preciso que os agentes educacionais - professores, estudantes, técnicos e demais envolvidos considerem a importância de que a realização das etapas de todo experimento fundamenta-se, na realidade, em pressupostos epistemológicos de uma determinada teoria (ZUIN; ZUIN, 2017).

Apesar de todos os esforços, a experimentação nas aulas de ciências e de química ainda é muito mais rara do que o desejável.

Muitos professores acreditam que o Ensino de Química e Ciências pode ser transformado através da experimentação, porém, as atividades experimentais são pouco frequentes nas escolas (SILVA, 2016). Muitos justificam pela inexistência de laboratórios equipados nas escolas, ou mesmo a falta recursos para sua manutenção, além da falta de tempo para preparação das aulas (GONÇALVES, 2005). Porém, muitas aulas podem ser preparadas utilizando materiais de baixo custo, e que podem ser facilmente encontrados em supermercados e farmácias, por exemplo, e não necessitam de laboratórios bem equipados, podendo muitas vezes serem realizadas em sala de aula.

Em seu trabalho, Liboa (2015) identificou que no período de maio de 1995 até maio de 2015, foram publicados na seção 97 artigos trazendo experimentos, na Seção Experimentação no ensino de química da Revista Química Nova na Escola. Há, entre eles, experimentos investigativos, que procuram buscar respostas a problemas como, por exemplo, o intitulado À procura de vitamina C (Silva et al., 1995), que propõe, com o uso de materiais e reagentes amplamente disponíveis, uma comparação dos teores de vitamina C em diferentes sucos de frutas. Há também os ilustrativos, que têm como finalidade ilustrar propriedades de materiais ou processos relacionados com a química como, por exemplo, o intitulado Extraíndo óleos essenciais de plantas (Guimarães et al., 2000), que propõe uma montagem simples para ilustrar o processo de destilação a vapor. Outro tipo de experimento é aquele que permite reelaborar conceitos, muitas vezes errôneos, frequentemente presentes nas aulas de química. Como exemplo, pode ser citado o artigo Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar (Brahaten, 2000), que discute a explicação comumente dada para os resultados do tradicional experimento da vela acesa em um prato com água sobre a qual é emborcado um copo e propõe outra forma de avaliar a proporção de oxigênio do ar.

Como Lisboa (2015) coloca a experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química. Ele não é o único, uma vez que se encontra entrelaçado com outros, como o construído pela história da química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte.

Entretanto, não se pode afirmar categoricamente que o trabalho prático seja superior a outros métodos, e em determinadas situações, parece ser menos

útil (HOFSTEIN e LUNETTA, 2003; KIRSCHNER e MEESTER, 1988; GUNSTONE e CHAMPAGNE, 1990 e TOBIN, 1990).

O que está relacionado à forma como o experimento é conduzido. Em seu trabalho Ferreira et al (2019) se propôs a realizar a análise de roteiros utilizados para guiar as aulas práticas. Esta análise indicou que embora muitos roteiros possuam inovações no sentido de ampliar a participação dos estudantes durante os experimentos, a proposição de problemas para a condução dos experimentos não acontece. O problema tem sido percebido como uma questão relacionada a aplicação direta do conceito trabalhado. Além disso, em muitos roteiros os experimentos são concebidos para confirmar conceitos e não para explorá-los. (Ferreira, S.; Corrêa, R.; Silva, F. C., 2019).

Como traz Matoso e Freire (2013), as tarefas de investigação estão incluídas nesse vasto conjunto de experiências a implementar em sala de aula, e os alunos, com um papel mais ativo do que no ensino tradicional, formulam questões, pesquisam informação, planejam e realizam experiências, utilizam diferentes ferramentas para coleta de dados, analisam, discutem e comunicam resultados.

Em uma aula com tarefas de investigação o professor dá menos instruções em frente à turma de alunos e circula mais pelos diferentes grupos, orientando e dando feedback ao trabalho produzido, o que permite maior interação entre os atores do processo de ensino aprendizagem pois permite a troca de experiências.

Outro ponto a ser considerado é o processo de avaliação, pois como coloca Andrade e Vianna (2014) experimentação apresenta contribuições significativas para o Ensino da Química, mas não é possível inovar o ensino se a sua avaliação se prende aos moldes tradicionais, quantitativos e classificatórios.

A experimentação apresenta contribuições significativas para o Ensino da Química, mas não é possível inovar o ensino se a sua avaliação se prende aos moldes tradicionais, quantitativos e classificatórios (ANDRADE, VIANA, 2017).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da Experimentação como estratégia no ensino fundamental e média ainda é um desafio a ser vencido, seja por causa da falta de infraestrutura, falta de tempo, má formação dos próprios professores.

Conforme apresentado nesse trabalho a experimentação pode oferecer uma contribuição muito importante no processo de ensino-aprendizagem. É importante destacar que há diversas formas de abordagem da experimentação, e que o professor exerce papel fundamental na mediação de todo esse processo. Outro ponto, a ser discutido é o processo de avaliação, que também deve ser inovador.

No entanto, observa-se que atividades experimentais são pouco realizadas nos cursos, modalidade ead. Porém, de acordo com os Referenciais para o Ensino à Distância, em algumas áreas do conhecimento “as experiências laboratoriais configuram-se como essenciais para a garantia de qualidade no processo de ensino-aprendizagem.

O uso de experimentos contribui com a construção do conhecimento por parte do aluno, quando realizados de forma orientada e controlada, iniciando os assuntos a partir de algum acontecimento recente ou do próprio cotidiano, propiciando ao aluno acumular, organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração dos conceitos fundamentais da disciplina.

A experimentação se mostra como uma forma de melhorar a compreensão dos alunos sobre os fenômenos, que muitas vezes se explicados em uma aula convencional, não surtiria o mesmo efeito, e há na literatura material disponível para guiar os professores para a implantação desse método.

Tendo em vista a importância da experimentação no ensino de química e na qualidade da formação dos professores nesta área, é necessário avaliar a adequação da grade curricular e da carga horária das disciplinas experimentais nos cursos desta modalidade.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. S.; VIANA, K. S. L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017
- BRAHATEN, P.C. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar. *Revista Química Nova na Escola*, v. 12, Nov. 2000
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília: MEC/CNE, 1998.
- _____. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- BOSCHMANN, E. Teaching chemistry via distance education. *Journal of Chemical Education*, v. 80, n. 6, p. 704–708, 2003.
- CHASSOT, A. I. et al. Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didático alternativo. *Espaços da Escola*, n.10, p.47-53, 1993.
- COSTA, M.L.P. As práticas pedagógicas de professores de educação infantil do município de Santa Inês. *Dissertação (Mestrado)*. Universidade Federal do Maranhão, 173p., 2013.
- CRUZ, et AL. Ensino-aprendizagem de química na sala de aula. Universidade de Uberaba, 2012.
- DALGARNO, B., BISHOP, A., ADLONG, W., BEDGOOD, D. Effectiveness of a Virtual Laboratory as a preparatory resource for Distance Education chemistry students. *Computers and Education*, v.53,p.853-865, 2009
- ESTEBAN, M. P. S. Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições. Porto Alegre: AMGH, 2010
- FAGUNDES, W. A. et al. Metodologia de ensino de biologia relacionada à temática biotecnologia. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. Ponta Grossa, de 26 a 28 de setembro, 2012.

FRANCO, M.A.S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, 2015

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. Ciência & Educação, v.7, n.2, 2001.

GALIAZZI, M. D. 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.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

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

GONÇALVES, F. P. et al. 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 PósGraduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005.

GUIMARÃES, P.I.C.; OLIVEIRA, R.E.C.; ABREU, R.G. Extraíndo óleos essenciais de plantas. Revista Química Nova na Escola, v. 11, maio 2000

GUNSTONE, R. F. e CHAMPAGNE, A. B. Promoting conceptual change in the laboratory, em Hegarty-Hazel, E, The Student Laboratory and the Science Curriculum, 1990.

HOFSTEIN, A.P. e LUNETTA, V. The laboratory science education: Foundation for the twenty-first century. Science Education, v. 88, p. 28-54, 2003.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. AS CONCEPÇÕES DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO EM DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIAIS E DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011

KIRSCHNER, P.A. e MEESTER, M. A. M. The laboratory in higher Science education: problems, promises and objectives, Higher Education, n. 19, p. 81-98, 1988

LEÃO, M.F.; OLIVEIRA, E.C.; PINTO, J.C. Licenciatura em química na modalidade ead: percepções dos professores formadores. Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Confresa Revista Prática Docente. v. 5, n. 2, p. 982-998, mai/ago 2020

LISBOA, J.C.F. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 37, Nº Especial 2, p. 198-202, 2015

MATOSO, C.M.; FREIRE, A.M.M.S. Percepções de alunos sobre a utilização de tarefas de investigação em aulas de Química. Revista Ensaio, v.15, n. 02,| p. 15-28, 2013

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.

OLIVEIRA, M. P. Práticas pedagógicas na educação infantil: questões e desafios apontados no estado da arte / Maria da Paixão de Oliveira. - Salvador, 2017. 122f

RAMOS, T. A.; PETRUCCI-ROSA, M. I. Entre táticas e consumos de propostas curriculares no cotidiano escolar: um laboratório de química e uma sala de projetos. Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 2, p. 359-376, 2014

ROSA, C. W.; ROSA, Á. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. Revista Iberoamericana de Educación, n. 52/6, 2010

SANTOS, B.F.; SANTOS, K.N.; SILVA, E.S. Interações discursivas em aulas de química ao redor de atividades experimentais: uma análise sociológica. Revista Ensaio, v.16, n. 03, p. 227-246, 2014.

SILVA, S.L.A.; FERREIRA, G.A.L.; SILVS, R.R. À procura de vitamina C. Revista Química Nova na Escola, v. 2, nov. 1995.

SILVA, V.G. A importância da experimentação no ensino de química e ciências. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2016.

SOUZA, A.N.; SILVA, S.A.; SILVA, R.M.A. Ações reflexivas na prática de ensino de Química. Revista Ensaio, v.15, n. 01, p. 175-191, 2013.

WARTHA, E. J.; ALARIO, A. F. A Contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático. Revista Química Nova na Escola, n.22, 2005.

ZUIN, V.G.; ZUIN, A.A.S. O laboratório de química como locus de experiências formativas. Revista Ensaio, v.19, 2017.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

CHASSOT, A. I. et al. Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didática alternativo. Espaços da Escola, n.10, p.47-53, 1993.

CRUZ, et AL. Ensino-aprendizagem de química na sala de aula. Universidade de Uberaba, 2012.

GALIAZZI, M. D. 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.

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

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.

SILVA, V.G. A importância da experimentação no ensino de química e ciências. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2016.

Apêndice 1. Artigos selecionados na Pesquisa

Identificação do Artigo
SANTOS, T.N.P.; BATISTA, C.H.; OLIVEIRA, A.P.C.; CRUZ, M.C.P. Aprendizagem Ativo-Colaborativo-Interativa: Inter-Relações e Experimentação Investigativa no Ensino de Eletroquímica. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 40, N° 4, p. 258-266, 2018.
MARTINS, J.V.; SOUZA, A.P.R.; SALLES, M.A.O; SERRANO, S.H.P. Determinação de ácido acético em amostra de vinagre adulterada com ácido clorídrico - um experimento integrado de titulação potenciométrica e condutométrica. Quim. Nova, Vol. 33, No. 3, 755-758, 2010
FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Química nova na escola. Vol. 32, N° 2 , MAIO 2010.
DINIZ, B.P.; ALVES, A.S.; LEMES, L.C.; SILVA, L.A.; ALVES, V.A. Experimentação no ensino de células galvânicas para o Ensino Médio. Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR. Vol. 42, N° 1, p. 77-87,2020.
GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química nova na escola. Vol. 31, N° 3, 2009.
FRANCISCO JR. W.E.; FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. Química nova na escola. N° 30, 2008.
SIMONI, D.A.; ANDRADE, J.C.; SIMONI, J.A. Montagem de uma disciplina experimental: contribuição para a química geral. Quim. Nova, Vol. 34, No. 10, 1818-1824, 2011
FOCETOLA, P.B.M.; CASTRO, P.J.; SOUZA, A.C.J.; GRION, L.S.; PEDRO, N.C.S.; IACK, R.S.; ALMEIDA, R.X.; OLIVEIRA, A.C.; BARROS, C.V.T.; VAITSMAN, E.; BRANDÃO, J.B.; GUERRA, A.C.O.; SILVA, J.F.M. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. Química Nova na Escola. Vol. 34, N° 4, p. 248-255, 2012.

FERREIRA, S.; CORRÊA, R.; SILVA, F. C. **Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 4, p. 999-1017, 2019

LEITE, B. S. **A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos.** Educ. quím, Ciudad de México , v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018 .

ANDRADE, R. S.; VIANA, K. S. L. **Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 23, n. 2, p. 507-522, 2017

AVILA, S. G.; MATOS, J.R. **Compostos coloridos do ferro: uma proposta de experimentação utilizando materiais de baixo custo.** Educ. quím, Ciudad de México , v. 28, n. 4, p. 254-261, 2017

LEAL, R.C. et al. **Explorando a cinética química através da queima de uma vela.** Educ. quím, Ciudad de México , v. 25, n. 2, p. 93-96, 2014

ZUIN, V.G.; ZUIN, A.A.S. **O laboratório de química como locus de experiências formativas.** Revista Ensaio, v.19, 2017

SOUZA, A.N.; SILVA, S.A.; SILVA, R.M.A. **Ações reflexivas na prática de ensino de Química.** Revista Ensaio, v.15, n. 01, p. 175-191, 2013.

SANTOS, B.F.; SANTOS, K.N.; SILVA, E.S. **Interações discursivas em aulas de química ao redor de atividades experimentais: uma análise sociológica.** Revista Ensaio, v.16, n. 03, p. 227-246, 2014.