

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: INVESTIGANDO O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO

INITIAL TRAINING OF TEACHERS OF CHEMISTRY: INVESTIGATING THE ROLE OF EXPERIMENTATION

Leandro dos Santos *
leandro.lquem@gmail.com

Jheniffer Micheline Cortez dos Reis *
jheniffcortez@gmail.com

Neide Maria Michellan Kiouranis*
nmnkiouranis@gmail.com

* Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR – Brasil

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar o papel da experimentação para os licenciandos do curso de química de uma universidade paranaense. Esta pesquisa de natureza qualitativa, foi desenvolvida na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II, na qual foi aplicado um questionário com o intuito de investigar quais são as percepções dos alunos sobre o tema experimentação, que se configurou como instrumento de coleta de dados. Pode-se notar que os licenciandos sabem diferenciar as características e objetivos de uma abordagem experimental tradicional e investigativa, além de conhecerem e utilizarem os pressupostos teóricos da abordagem investigativa no ato de planejar, tais como a problematização o papel ativo do aluno no processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Atividades experimentais; Educação Química; Formação docente.

Abstract

The present study had as objective to analyze the role of the experimentation for the graduates of the course of chemistry of a university of Paraná. This qualitative research was developed in the discipline of Instrumentation for Teaching Chemistry II, in which a questionnaire was applied in order to investigate the students' perceptions about the experimentation theme, which was configured as a data collection instrument. It is possible to notice that the graduates know how to differentiate the characteristics and objectives of a traditional and investigative experimental approach, besides knowing and using the theoretical presuppositions of the investigative approach in the act of planning, such as the problematization the active role of the student in the construction process of knowledge.

Keywords: Experimental activities; Chemical Education; Teacher training.

INTRODUÇÃO

Na disciplina de química no ensino médio, há muitos desafios para os professores e alunos, visto que a química é uma ciência que estuda a matéria e suas transformações em nível microscópico, por meio das diferentes propriedades macroscópicas apresentadas pelas substâncias existentes na natureza, buscando representar tais propriedades e composição por meio de símbolos, formulas e reações.

No entanto, é um obstáculo para muitos professores abordar os conteúdos de forma contextualizada e relacioná-los com o cotidiano do aluno, no qual o mesmo seja participativo e desenvolva a reflexão crítica acerca da nomenclatura, fórmulas, equações e conteúdos abstratos, de modo que essa aprendizagem não ocorra de maneira superficial e mecânica. Assim, o desafio é que o

professor consiga estabelecer uma relação entre os conceitos científicos e os fenômenos naturais (MALDANER; ZANON, 2007).

Segundo Driver et. al. (1999, p. 36), “aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos, através de eventos discrepantes. Aprender ciências requer que crianças e adolescentes sejam introduzidos numa forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo”.

No ensino tradicionalmente realizado nas escolas baseado na transmissão e recepção de informações, os alunos apresentam comportamento passivo ou são simples ouvinte das informações. A prática pedagógica, na maioria das vezes, não se relaciona aos conhecimentos prévios que os alunos construíram ao longo de sua vida. Desse modo, quando não há esta relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que está aprendendo, a aprendizagem não tem significado para o mesmo, uma vez que o conhecimento não é construído (SOUZA et. al., 2013).

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma boa estratégia para a elaboração de problemas do cotidiano que permitam ao aluno construir seu conhecimento por meio de uma problemática a ser investigada. Nesse sentido, o conteúdo a ser trabalhado “caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos professores durante o contato com o contexto criado” (GUIMARÃES, 2009, p.198).

Este tipo de metodologia não deve ser do tipo “receita de bolo”, em que os alunos recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera. Nessa perspectiva de ensino, a experimentação se dá a partir do mero manuseio de reagentes e vidrarias, bem como da observação de fenômenos naturais.

Nessa perspectiva, atualmente, o uso de atividades experimentais investigativas vem ganhando espaço no ensino de ciências, visto que possibilita a participação ativa do aluno e promove a aprendizagem dos conceitos científicos por meio de um contexto de investigação. Nesse tipo de atividade, o professor propõe uma situação problema para despertar o interesse e a busca de respostas a partir das hipóteses formuladas pelos alunos com base em suas ideias prévias. Sendo assim,

[...] a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (AZEVEDO, 2004, p. 21).

Segundo Zômpero e Laburu (2012) o modelo de ensino por investigação é baseado na teoria de Dewey, no qual as atividades desenvolvem-se partindo de um problema. Conforme estes autores e a

discussão de Azevedo (2004), essa metodologia promove aprendizagem não apenas de conceitos, mas também, procedimentos e habilidades. Sendo assim, em uma atividade experimental investigativa, ocorre a

[...] apresentação de um problema inicial sobre o assunto estudado, no qual o aluno desconhece a resposta. A partir desse problema, os alunos levantam hipóteses, momento em que ocorre a interação entre eles e o professor. Neste instante é possível a ativação e exposição das ideias prévias dos alunos. A exposição de suas ideias permite que reflitam e tomem consciência do que pensam sobre o problema proposto. Na etapa seguinte, o professor propõe uma atividade, que pode ser um experimento, para que durante um tempo, os alunos observem, registrem, analisem os dados e obtenham uma conclusão. Antes de realizar a atividade prática, deve-se discutir com os estudantes a situação ou fenômeno que será tratado (ZÔMPERO; LABURU, 2012, p. 677).

Sendo assim, uma atividade experimental investigativa pressupõe a existência de um momento pré laboratório com objetivo de identificar os conhecimentos dos estudantes e promover o levantamento de hipóteses para resolução do problema, seguido da realização do experimento e da análise dos dados em um momento pós laboratório.

Com base no exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar o papel pedagógico da experimentação nas concepções dos licenciados do curso de química de uma universidade pública paranaense.

METODOLOGIA

Para a realização da pesquisa, utilizou-se a abordagem qualitativa. Segundo Minayo (2009), a pesquisa qualitativa responde à questões muito particulares, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando assim com o universo dos significados, motivos, crenças, valores e atitudes.

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma instituição de ensino superior, situado no município de Maringá, na disciplina de Instrumentação para o ensino de Química II, ministrada no 4º ano da graduação de Licenciatura em Química. Os sujeitos totalizam 16 alunos, sendo 14 do sexo feminino e 2 masculinos, com a idade entre vinte e trinta anos.

Primeiramente, discutiu-se oralmente sobre as ideias inicial acerca do tema experimentação e, posteriormente, foram aplicadas duas atividades: uma atividade experimental investigativa e uma atividade experimental tradicional, discutindo a diferença entre a abordagem metodológica priorizada

em cada atividade. Para fundamentar as discussões e futuras ações na disciplina, os licenciandos elaboraram uma atividade experimental.

Os planejamentos das atividades experimentais foram elaborados em grupos de 4 pessoas e desenvolvidos durante as aulas. Foram estabelecidos como critérios do planejamento os seguintes aspectos: objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais; questão problema e questões iniciais; questões pré-experimento e pós-experimento com caráter investigativo.

Dessa forma, foi desenvolvido um questionário com cinco questões abertas para investigar as concepções dos licenciandos acerca do papel da experimentação, os tipos de abordagens experimentais e o processo de planejamento de uma atividade experimental investigativa. Das cinco questões propostas, neste estudo discutiremos três destas questões, por se enquadrarem aos objetivos propostos.

Para análise do questionário, foi realizada a Análise Textual Discursiva (ATD) que é uma “abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso”. (MORAES, GALIAZZI, 2006, p.118). As respostas das questões foram, inicialmente, unitizadas, isto é, os textos foram separados em unidades de significados. A partir desse processo articulou-se os significados similares, gerando as categorias, estabelecidas *a posteriori*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a questão: “Considere que você está atuando como professor do ensino médio e queira utilizar uma atividade experimental em sua aula. Na sua opinião, qual é o objetivo para desenvolver esse tipo de atividade?”, as categorias estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Categorias referentes aos objetivos das atividades experimentais para os licenciandos

CATEGORIAS	SUJEITOS
Levantar hipóteses	S4; S5; S10
O experimento na forma de comprovar teoria	S12
Gerar interesse nos alunos, para compreender o conteúdo.	S2; S3; S9
Aplicar os conceitos em uma aula experimental.	S1; S8; S11; S13
Relacionar teoria com a prática.	S6; S7

Na categoria “levantar hipóteses” os licenciandos relataram a importância da atividade experimental apresentar caráter investigativo, configurando-se como um momento em que o aluno é capaz de levantar hipótese para resolver o problema proposto. No entanto, vale salientar a importância de uma postura questionadora por parte do professor, de modo que os estudantes sejam capazes de propor soluções com base nas suas ideias prévias. O seguinte excerto traz esta ideia: “Para que os alunos construam o conhecimento, desenvolvam habilidades de levantar hipóteses e propor teorias para explicação de fenômenos (S10)”. Com isso, pode-se destacar a importância de elaborar uma aula investigativa que faça o aluno pensar e a criar hipóteses sobre um determinado assunto ou problemática (SOUZA et. al., 2013).

Outra categoria, “o experimento como forma de comprovar teoria”, foi citado por apenas um sujeito, conforme o seguinte trecho: “Mostrar ao aluno os fenômenos que posteriormente serão discutidas e replicadas. O experimento tem como função comprovar o que é visto na teoria” (S12). Essa visão atualmente vem sendo criticada por configurar-se uma ideia muito simplista em relação ao papel que a experimentação exerce no processo de ensino e aprendizagem. Conforme Carvalho (2016, p. 4) esse “habitual comportamento passivo diante das aulas tradicionais impede a autonomia do aluno e fortifica a disseminação empírica dos docentes em crenças como, a que o roteiro deve comprovar a teoria ou que a ciência é uma verdade absoluta”.

Um experimento numa perspectiva investigativa tem como foco principal auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos químicos, dando significado ao mesmo e não somente como forma de comprovar teorias e conceitos vistos anteriormente em sala de aula.

Ainda, outra categoria indica que, na visão dos licenciandos, o experimento pode “Gerar interesse nos alunos, para compreender o conteúdo”. Conforme as ideias apresentadas, quando o professor aproxima o contexto de vida do estudante com os conhecimentos químicos que serão abordados, os estudantes mostram-se mais motivados e tem seu interesse despertado para o assunto em questão. Essa ideia pode ser observada na seguinte resposta: “Construir o conhecimento científico em sala de aula, onde o aluno é protagonista e o professor mediador, trazendo assuntos que aproxime com o contexto do aluno” (S9). Esta ideia está de acordo com Souza et. al. (2013, p. 24) ao afirmar que “o problema a ser investigado precisa ser elaborado de forma que os alunos sintam interesse pela investigação, ou seja, deve ser relacionado à realidade do aluno, ao contexto em que está inserida a escola, ou aos conceitos estudados em sala de aula.”

A categoria “Aplicar os conceitos em uma aula experimental”, é relevante ao se considerar que na construção do conhecimento científico, o professor envolve o aluno a partir de uma situação

problematizadora, fazendo-o refletir e propor explicações, exercendo um papel mediador. Conforme S13: “Não se deve ser uma forma de comprovar uma teoria, mas sim dar significado ao aprendizado do aluno. É uma forma de relacionar o conteúdo de química com o cotidiano do aluno a partir do conhecimento prévio de forma investigativa e interessante”. Essa fala menciona a importância da participação e da aprendizagem de forma significativa para o aluno.

Na categoria “Relacionar teoria com a prática”, os licenciandos discutem a importância de inserir os conceitos científicos de modo contextualizado, tanto nas aulas práticas quanto teóricas, conforme descrito por S7: “fornecer ao aluno uma visão contextualizada do conteúdo abordado. Facilita-o a compreender de maneira clara, objetiva e possibilita identificar onde ele pode observar os conceitos no seu dia a dia, tornando-o ser crítico”.

De maneira geral, boa parte das concepções apresentadas pelos estudantes estão de acordo com as ideias de Hodson (1994), no que se refere à finalidade das atividades experimentais. Conforme o autor, os objetivos da experimentação são:

- a) para motivar, estimulando o interesse;
- b) para ensinar habilidades de laboratório;
- c) para aumentar a aprendizagem de conceitos científicos;
- d) para promover a introdução ao método científico e desenvolver o raciocínio através de sua utilização;
- e) para desenvolver certas "atitudes científicas", tais como objetividade e prontidão para emitir julgamentos (HODSON, 1994, p. 300).

A questão: “Na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química foi estudado sobre dois tipos de abordagem experimental: investigativa e tradicional. Para você, o que caracteriza cada uma?”, foi categorizada a partir de levantamentos de dois tipos de abordagens estudadas: uma atividade experimental tradicional (Tabela 2) e uma atividade experimental investigativa (Tabela 3), apresentadas a seguir.

Tabela 2: Categorias referente a abordagem experimental tradicional

CATEGORIAS	SUJEITOS
Seguir roteiro como comprovação de teoria.	S1; S2; S3; S4; S5; S6; S7; S8; S9; S10; S11; S12; S13
Observar os fenômenos laboratoriais	S1; S9; S11

Ao se tratar de uma atividade experimental tradicional, o resultado mais evidente foi a categoria “Seguir o roteiro como comprovação de teoria”. Ao se pensar em uma aula experimental

tradicional, o estudante está restrito a memorização e ao manuseio de vidrarias e reagentes, de forma mecânica, apenas seguindo o roteiro proposto, sem, muitas vezes, compreender o fenômeno que está sendo estudado, como mostrado na resposta “Chamar a atenção do aluno. Mudar de ambiente. Variar o método de ensinar. O experimento é feito como uma receita de bolo. O aluno não precisa pensar e refletir sobre os conceitos envolvidos no experimento” (S9). Essa visão está de acordo com Suart e Marcondes (2009, p. 51), ao discutirem que nesse tipo de abordagem:

[...] pouca oportunidade é dada aos alunos no processo de coleta de dados, análise e elaboração de hipóteses. O professor é o detentor do conhecimento e a ciência é tratada de forma empírica e algorítmica. O aluno é o agente passivo da aula e a ele cabe seguir um protocolo proposto pelo professor para a atividade experimental, elaborar um relatório e tentar ao máximo se aproximar dos resultados já esperados

A outra categoria “Observar os fenômenos laboratoriais”, indica que em uma abordagem experimental tradicional, os fenômenos discutidos teoricamente em sala de aula são ilustrados durante a realização do experimento, como mostra na resposta "Seguir o roteiro para confirmação de teoria passada anteriormente e somente olhar os fenômenos químicos laboratoriais" (S1).

Outrora, na abordagem experimental investigativa, são proporcionadas características que consideram o processo de construção do conhecimento.

Tabela 3: Categorias referentes a abordagem experimental investigativa

CATEGORIAS	SUJEITOS
Construir o conhecimento	S1; S3; S5; S9; S1
Relacionar o experimento com o cotidiano do aluno	S7; S8; S10; S13
Trabalhar o conhecimento prévio	S1; S4; S6; S7; S11; S12; S13

Na categoria "Construir conhecimento", pode-se refletir sobre o papel de uma aula experimental investigativa na construção de conceitos e significados por parte do estudante, conforme a fala "Propicia aos alunos momento de pesquisa, investigação e interação com os outros alunos e busca do conhecimento. Desperta a curiosidade dos alunos" (S3). Embora seja um desafio planejar uma aula investigativa, esta faz com que o estudante levante hipóteses para explicar o fenômeno, faz o aluno pensar e refletir sobre os conceitos científicos, assim, possibilitando a construção do conhecimento.

A segunda categoria “Relacionar o experimento com o cotidiano do aluno” pode ser exemplificada na resposta “Romper com visões de senso comum e levar ao conhecimento científico.

Trazer o cotidiano mais próximo do aluno” (S13). Isso ocorre quando a atividade experimental é inserida em um tema que possibilita a aproximação do conhecimento científico com o cotidiano dos estudantes. Segundo Francisco Junior, Ferreira e Hartwig (2008, p. 35) isso ocorre por meio de uma problematização, na qual são apresentadas:

[...] situações reais que os alunos presenciam e que, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os temas a serem discutidos. Tais situações exigem a introdução de conhecimentos teóricos para sua interpretação. O conhecimento explicitado pelo aluno na tentativa de compreender essas situações iniciais é então problematizado a partir de questionamentos, primeiramente em grupos pequenos e, posteriormente, com toda a sala.

Na terceira categoria “Trabalhar o conhecimento prévio”, significa levar em consideração as ideias dos alunos, advindas tanto das concepções de senso comum provenientes do cotidiano quanto de sua aprendizagem escolar anterior. Na resposta “Buscar concepções prévias. Trazer uma problemática possibilitando o aluno a buscar respostas para tal problema. Relacionar o experimento com o cotidiano” (S7), indica a importância das ideias dos alunos ao se trabalhar um conteúdo. Conforme Souza et. al. (2013, p. 31):

[...] o ensino deve partir das ideias ou concepções prévias dos alunos é importante que se conheça um pouco sobre elas. [...] No consenso geral, referem-se a ideias de caráter pessoal, pois são representações que cada indivíduo faz do mundo que o cerca, são vagas (variam seu significado de uma situação para outra) e pouco definidas.

Em relação a questão: “Cite os aspectos da atividade experimental proposta pelo seu grupo que caracterizam uma abordagem investigativa”, foi analisado se, de fato, os licenciandos compreendiam e aplicavam os pressupostos teóricos da experimentação investigativa que foram discutidos na disciplina. Os resultados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Categorias sobre os aspectos da atividade experimentais proposta que caracterizaram uma abordagem investigativa

CATEGORIZAÇÃO	SUJEITOS
Relacionar o tema/experimento com o cotidiano do aluno	S2; S6; S8
Identificar o conhecimento prévio do aluno	S1; S2; S3; S9; S10; S12; S13
Formular questões pré e pós experimento	S3; S4; S9; S12; S13
Problematizar	S1; S2; S4; S5; S7; S9; S10; S11; S12; S13

A categoria “Relacionar o tema/experimento com o cotidiano do aluno”, foi apontada várias vezes. Uma das respostas indica o contexto que foi selecionado para a problematização do experimento, conforme segue: “o contexto aplicado diante de um problema ambiental muito comum nas nossas casas, logo se aplicado na sala de aula, poderia ser muito positivo, por se tratar de algo conhecido por todos e demonstrar que um problema ambiental, se passar por algumas reações químicas, pode se tornar um produto de grande ajuda no nosso dia-a-dia” (S6). Essa fala traz a importância do tema e da escolha do experimento, de modo a aproximar o aluno do contexto e fazê-lo refletir sobre um tema do seu cotidiano, criando hipóteses para resolver um problema ambiental.

Na segunda categoria “Identificar o conhecimento prévio do aluno”, indica que o professor tem o papel de “assegurar um ambiente dentro do qual os alunos possam reconhecer e refletir sobre suas próprias ideias” (JÓFILI, 2002, p.195). Essa ideia pode ser observada na seguinte resposta: “elaborar questões exploratórias a fim de testar os conhecimentos prévios” (S13).

Na terceira categoria “Formular questões pré e pós-experimento”, é importante destacar que em uma atividade experimental investigativa, o aluno é instigado a pensar nas possibilidades que podem ocorrer no experimento, no pré-laboratório, e organizar as ideias e problematizar as hipóteses que surgiram no pós-laboratório. Na resposta “Posteriormente, fizemos as questões pré e pós-laboratoriais, o experimento e as pós-laboratoriais, para ver se os alunos criaram hipóteses a partir das suas observações, fazendo dessa atividade um experimento investigativo, desenvolvendo o pensamento crítico do aluno” (S4), fica evidente a importância dos questionamentos, tanto antes da realização do experimento, quanto após a coleta dos dados. Segundo Souza et. al. (2013), as questões pré-experimento têm a função de possibilitar o levantamento de hipóteses e as questões pós-experimento promovem a análise e sistematização dos resultados, aplicando as conclusões a outras situações.

Na quarta categoria “Problematizar”, os licenciandos disseram que para se configurar uma atividade experimental investigativa é imprescindível que a mesma tenha sua origem em uma situação problema, conforme apresentado na resposta “Ter presença de uma problematização, a fim de construir o conhecimento” (S5). Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, p. 200) a problematização é caracterizada “pela apreensão e compreensão da posição dos alunos ante as questões em pauta”. Os autores ainda salientam a importância do papel mediador do professor fomentando a discussão das opiniões dos alunos, lançando dúvidas e solicitando explicações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados foi possível identificar as concepções acerca da experimentação apresentadas pelos licenciandos do curso de Química durante as discussões desenvolvidas nas aulas de Instrumentação para o Ensino de Química II. As respostas demonstram que os futuros professores conhecem a diferença de uma atividade experimental tradicional e de uma atividade experimental investigativa, bem como são capazes de explicitar as principais características de um experimento com caráter investigativo tanto ao serem questionados quanto no momento em que solicitou-se um planejamento com tais características. Entre os aspectos mencionados, destaca-se a importância da problematização, momento em que os estudantes podem explicitar suas concepções prévias e elaborar hipóteses, as questões pré e pós experimento, como momento de sistematização e análise dos dados, bem como, o papel ativo do aluno na construção do conhecimento e o papel mediador do professor nesse processo. Por fim, pode-se considerar que os licenciandos não apresentam uma visão simplista acerca da experimentação, sendo, possivelmente, capazes de desenvolver atividades experimentais investigativas na condição de professor, evidenciando a contribuição das discussões realizadas na disciplina na formação destes professores.

Referências

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências** – unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004.
- CARVALHO, J. **Uma proposta de aulas experimentais de ciências por meio do ensino por investigação**. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade de Brasília, 2016.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.
- FRANCISCO JUNIOR, 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**, São Paulo, n. 30, p. 34-41, 2008.
- GUIMARAES, 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.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.
- JOFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. Educação: **Teorias e Práticas**, Rio Claro, n. 2, p. 191-208, 2012.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed.Unijuí, 2007.
- MINAYO, C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES R. **Pesquisa social: teoria método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2009.

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

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2013.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciência & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

ZÔMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2012.

Recebido em: 29/11/2018

Aceito em: 01/11/2018

Endereço para correspondência:

Nome: Leandro dos Santos

Email: leandro.lquiem@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).