III Congresso Internacional
das Licenciaturas
COINTER - PDVL2016

ESTUDO DA TERMOQUÍMICA CONTEXTUALIZADO E PROBLEMATIZADO COM USO DA EXPERIMENTAÇÃO

Apresentação: Comunicação Oral

Flávia Rhuana Pereira Sales¹; Bruno de Sousa Vasconcelos²; Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo³

Resumo

A educação brasileira sofre diversos problemas, entre eles está a escassez de professores, especialmente, na área das Ciências Exatas, como por exemplo, a Química. Nesse sentido, práticas que visem tornar as licenciaturas uma opção de ingresso no mundo do trabalho são necessárias, para evitar a defasagem de docentes. Desse modo, este trabalho foi estruturado numa metodologia dialogada, dentro de uma perspectiva contextualizada e experimental, propondo uma aprendizagem na disciplina Química de forma mais dinâmica e atrativa. Essa intervenção didática foi realizada por um grupo extensionista composto por licenciandos em Química participante do Programa Internacional Despertando Vocações para as Licenciaturas - PDVL, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, *campus* João Pessoa. Tal grupo trabalhou concomitantemente com uma turma do segundo ano, do ensino regular, do nível médio de ensino de uma Escola Estadual localizada neste município. O planejamento didático foi previamente esquematizado pelos componentes do grupo junto ao professor regente da turma, partindo de uma perspectiva contextualizada que relacionou o conteúdo Termoquímica à vivência dos estudantes, fazendo uso de práticas experimentais. O objetivo foi incentivar/melhorar o processo de ensinoaprendizagem dos estudantes nessa Ciência, bem como estimulá-los a docência, tendo em vista que a maioria deles não opta por cursar Licenciatura em Química, área que apresenta carência de docentes. Diante disso, a aplicação foi realizada com o intuito de aproveitar os conhecimentos preexistentes e utilizá-los como uma ferramenta, a fim de despertar o interesse do alunado. Para tanto, utilizou-se experimentos sucintos envolvendo os alunos nas atividades, realizando reflexões sobre o mundo ao seu redor, estimulando assim à interação docente-discente e promovendo a compreensão do conteúdo abordado. Com isso, pôde-se observar que a utilização de uma proposta didática diferenciada estimulou os estudantes a participarem ativamente das aulas, questionando e debatendo fatos do cotidiano.

Palavras-Chave: Ensino de Química, incentivo à docência, contextualização, experimentação.

Introdução

O presente trabalho tem como intuito mostrar o desempenho das atividades do Programa Despertando Vocações para as Licenciaturas (PDVL), que foram desenvolvidas pelos alunos do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba *campus* João Pessoa na turma do 2º ano do Ensino Médio do colégio José Baptista de

¹ Licenciatura em Química, IFPB, flavia.rhuana@outlook.com

² Licenciatura em Química, IFPB, bruno15gba@hotmail.com

³ Doutora em Química, IFPB, alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br

Mello, pertencente à rede pública estadual de João Pessoa.

É fato que há muito tempo o déficit de alunos que ingressam nos cursos de licenciaturas vem caindo bruscamente, isso por que, existe uma certa desvalorização da docência, com fama de baixos salários, carga horária exaustiva, locais de trabalho que não oferecem suporte, etc., tais fatores, contribuem, ainda mais, para aumentar a ausência de profissionais capacitados para essa profissão. O cenário é mais alarmante, quando destacamos a disciplina de Química, onde a carência de professores é mais gritante.

Nesse sentido, o PDVL vem com a finalidade de tentar mudar essa concepção por parte dos alunos do Ensino Médio, através de parcerias firmadas com escolas públicas da cidade de João Pessoa, pois a forma com que o professor aborda o conteúdo no Ensino de Ciências, como avalia o desempenho de seus alunos em sala de aula, e como interage com os discentes, pode influenciar direta ou indiretamente, na escolha da profissão.

Fundamentação Teórica

Lamentavelmente, ser professor não é tido em nosso país como uma das profissões mais desejadas pelos nossos jovens, os salários são pequenos, faltam recursos nos ambientes de trabalho, esses são alguns dos fatores que culminaram na construção da dessa visão pela sociedade e, essa escolha, se torna um pouco mais complexa, quando a área a ser escolhida é a Química.

De fato, no Ensino Médio, é uma das disciplinas que os alunos menos gostam, por apresentarem algumas dificuldades, como a compreensão dos conceitos que são expostos em sala de aula pelo professor. Para Lima, 2008, historicamente a Química é uma das disciplinas que mais reprovam alunos no Brasil, isso é acarretado por métodos de ensino ineficientes, muitas vezes, utilizados pelos docentes que se resumem em fazer com o que o aluno apenas decore conceitos e fórmulas, sem mostrar de fato, alguma outra atividade didática, que possa auxiliar a assimilar o conteúdo.

Dentro dessa conjuntura, levantasse o seguinte questionamento: Como despertar a vocação desses alunos a ingressarem na área da Licenciatura em Química e, como nós, docentes em formação, podemos auxiliar nesse despertar?

Para tentar despertar a vocação desses alunos, surgiu o Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas – PDVL, que tem como objetivo geral:

desenvolver ações que auxiliem no despertar do interesse para os cursos de Licenciatura, através da articulação de atividades de ensino, pesquisa e extensão e da troca de saberes entre a Academia e a Escola Básica, tendo como foco a formação do professor e as tecnologias educacionais, utilizando-se do formato de rede de Cooperação Internacional (BRASIL, 2016, p. 2).

Então, no sentido de corroborar com essa ação, esse trabalho foi desenvolvido por um grupo de extensão, entre alunos e professores, participantes do PDVL. O trabalho foi aplicado em uma turma do nível médio de ensino de uma escola pública.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/1996 – o ensino médio é definido como última etapa da educação básica, não apenas porque acontece no final de um longo caminho de formação, mas porque, para os estudantes, em ritmo de escolarização regular, aqueles que seguem seus estudos sem interrupções e/ou reprovações, os três anos desse grau de ensino coincidem com a maturidade sexual dos adolescentes, compreendida também como uma importante etapa da vida para a maturidade intelectual (BRASIL, 2006, p. 102).

Assim, é nessa fase de maturidade em que o jovem está desenvolvendo seu pensamento crítico a respeito do mundo em que ele vive, criando seus conceitos e traçando seus caminhos e suas rotas para qual núcleo profissional ele irá aprofundar seus conhecimentos.

Devido a carga horária bastante exaustiva, ínfimos salários, muitos professores acabam entrando na monotonia e não conseguem ou não são estimulados a inovar suas aulas, pois em muitas escolas, a uma certa predominância do método tradicional de ensino, muitos docentes utilizam os mesmos exemplos, as mesmas listas de exercício, por anos e, ainda, usam tão-somente: aulas expositivas, quadro e giz, sem nenhuma relação com o cotidiano dos alunos. Entretanto, alguns ainda tentam inovar suas aulas, mas acabam deixando de lado, pelos motivos já citados.

Esses são alguns dos fatores que gera bastante desestímulo nos alunos, cabe ao docente inovar e buscar sempre contextualizar. Muito se fala em contextualizar, porém segundo os PCNEM, “contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa, primeiramente, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto” (BRASIL, 1999 *apud* WARTHA, 2013, p. 86).

O uso da contextualização pelo professor é de suma importância e de uma certa forma de fácil acesso, pois tudo que está ao seu redor pode auxiliá-lo a interligar as transformações da natureza, as ações do homem e os avanços tecnológicos e científicos. Tudo isso interfere de forma positiva, fazendo com que o aluno questione tudo que está a sua volta e para que tenha uma maior interação deste em sala de aula, com aquele, fazendo com que o discente deixe de ser um ator passivo, que apenas recebe o conhecimento, e se torne um indivíduo ativo, desta forma, consequentemente, haverá a troca de saberes na sala.

Outro ponto crucial que deve ser levado em consideração e usado pelo professor, é a utilização de experimentos na sala de aula, pois estes estimulam o raciocínio crítico dos alunos. Para Silva (p. 21, 2016) o uso da “experimentação no Ensino de Química é indispensável para o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos científicos, visto que favorece bastante na

construção das relações entre a teoria e a prática”. Além de ter essa relação, a experimentação procura sempre despertar a discussão de modo contextualizado em sala de aula, visando a troca de conhecimentos e experiências vividas pelos alunos.

É o que afirma Guimarães (p. 189, 2009) ao falar que no Ensino de Ciências, “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. A experimentação em si, faz com o que os alunos vislumbrem a ciência de uma forma diferente, mais encantadora, fugindo do método tradicional, onde muitos dos conteúdos são abstratos e considerados “chatos”.

A aplicação de experimentos instiga e faz com que o aluno enxergue diferente os acontecimentos no ambiente que vivemos, e essa nova forma de olhar o que está a sua volta, pode ser o pontapé inicial para que ele desperte em si sua vocação para as Licenciaturas.

Desta forma, este estudo tem como objetivo relacionar os conteúdos químicos ministrados pelo professor na sala de aula, com a vivência do estudante, bem como demonstrar experimentalmente o assunto visto na teoria, utilizando práticas realizadas com materiais alternativos e de fácil acesso.

Metodologia

O trabalho foi fundamentado na pesquisa qualitativa de cunho participante identificando por meio de uma análise, as interações pessoais, o qual norteia o rumo da pesquisa, mediante ao pesquisador. Essa abordagem “não trabalha com estatísticas e regras rígidas, mas realiza descrições, análises e interpretações de caráter subjetivo” (ALVÂNTARA; VESCE, 2008, p. 2209).

A pesquisa foi desenvolvida pelo grupo do PDVL em conjunto com o professor da turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Baptista de Mello, com lócus na cidade de João Pessoa – PB. Para o desenvolvimento de toda práxis, foram necessárias seis aulas, com duração de quarenta e cinco minutos cada.

Preliminarmente, no planejamento dessas ações, foi distribuído na primeira aula um questionário inicial (QI) que teve como principal objetivo avaliar o nível de compreensão dos alunos a respeito dos temas que envolvem a termoquímica, como os processos exotérmicos e endotérmicos, os quais eles estavam estudando em sala de aula como o professor regente. A partir daí, em concordância com o professor, apresentamos uma sequência de três aulas, abordando os conteúdos processos endotérmicos e exotérmicos, e conceitos sobre entalpia, com objetivo de reforçar a aprendizagem dos alunos.

Na quinta aula, foram expostos dois experimentos “Entrando numa Fria” e “Como Produzir Fogo com um Comprimido?”. Ambos os experimentos buscaram corroborar o conceito de perda e

absorção de calor, em que o primeiro foi sobre o processo endotérmico utilizando dois sais: cloreto de amônio (NH_4Cl) e hidróxido de bário ($\text{Ba}(\text{OH})_2$). Os sais foram misturados num erlenmeyer que estava sob um pedaço de madeira com uma pequena quantidade de água entre eles. No segundo experimento, abordando o processo exotérmico, foram triturados quatro comprimidos de permanganato de potássio (KMnO_4) comercial, os quais foram postos em contato com uma folha de papel acrescentando uma gota de glicerina comercial ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$). Ao final dessas ações, na sexta aula, foi entregue um questionário final (QF), a fim de avaliar o desenvolvimento dos alunos após a aplicação dessas atividades.

Resultados e Discussão

Na primeira aula, foi aplicado o QI, o qual havia cinco questões relacionadas aos processos exotérmicos e endotérmicos, essas questões foram elaboradas em cima da deficiência da turma em associar os conceitos termoquímicos ao que acontece durante as reações, este dado foi fornecido pelo professor regente da turma. Foram três questões objetivas e duas questões abertas contextualizadas, em que uma delas perguntava: “Ao sair de uma piscina num dia de vento, sentimos frio. Proponha uma explicação para isso, baseada nos conceitos de mudança de fase e de troca de calor”. Tal questionamento teve como objetivo reconhecer o senso crítico do alunado, investigando a capacidade deles de construir hipóteses para explicar a situação. Ao avaliar as respostas dos estudantes no QI, acerca dessa indagação, pôde-se notar algumas hipóteses interessantes como *“É uma variação de temperatura, pois quando você tá num ambiente mais frio, sai desse ambiente e sente mais frio porque seu corpo tava acostumado com a temperatura daquele ambiente”*. Apesar de já terem visto o conteúdo em sala, muitos não conseguiram formular uma explicação baseada no contexto químico, apenas responderam com conhecimentos relacionados a vivência deles.

A partir disso, na segunda aula, fora realizada uma retrospectiva de alguns conceitos necessários ao conteúdo de Termoquímica, bem como definição de calor, transformações físicas e químicas da matéria, realizada por meio de aula expositiva dialogada auxiliada por recurso visual, fazendo uso da contextualização, caracterizando “um aprendizado de relevância e o desenvolvimento de competências e habilidades pelos estudantes, transformando a sala de aula em um espaço constante de investigação e busca pelo conhecimento” (ASSIS, SCHMIDT, HALMENSCHLAGER, p. 9, 2013).

Durante a segunda aula, foram apresentadas situações problema baseadas em processos que ocorrem durante a nossa vivência, como “Porque os garçons abrem as garrafas de bebidas geladas segurando no gargalo e não no meio dela?”. Desse modo, os discentes precisavam sugerir hipóteses

para respondê-la. Examinando as respostas, os alunos afirmaram que “*Ele abre desse jeito para não esquentar a bebida*”, reafirmando que o conhecimento adquirido pelos alunos se firmou por meio das vivências sociais e pessoais (BRASIL, 2006).

Durante a aula conceitual, as problematizações geraram diversas discussões, pois os questionamentos eram realizados a partir de acontecimentos do dia a dia, o que favoreceu na construção do conhecimento, pois:

o conhecimento não é visto como algo situado fora do indivíduo, a ser adquirido por meio de cópia do real, tampouco como algo que o indivíduo constrói independentemente da realidade exterior, dos demais indivíduos e de suas próprias capacidades pessoais. É, antes de qualquer coisa, uma construção histórica e social, na qual interferem fatores de ordem cultural e psicológica e, ainda, o relacionamento harmonioso dos sujeitos aprendentes. (SILVA; NAVARRO, 2012, p. 97)

Ao fim das discussões iniciais (terceira aula), deu-se continuidade a apresentação dos slides, em que fora abordado os tipos de processos de troca de calor, os quais são: processos exotérmicos e endotérmicos. Foi explicitado que processo exotérmico ou reação exotérmica “é qualquer processo que libere calor (isto é, onde haja transferência de energia térmica para o meio exterior)” (CHANG; GOLDSBY, 2013, p. 233), já o processo endotérmico ou reação endotérmica é aquele que é necessário “fornecer calor ao sistema a partir do meio exterior”, ou seja, absorve calor. (CHANG; GOLDSBY, 2013, p. 233). Para exemplificar os tipos de reações, dividiram-se os exemplos em que ocorrem transformações químicas e aqueles que ocorrem em transformações físicas, em que na transformação química é obtido um produto totalmente diferente dos reagentes, já na transformação física, a composição do reagente não é alterada, ou seja, o produto em questão mantém a composição química inicial. Para os exemplos de reação endotérmica foram utilizados o processo de fotossíntese que ocorre nas plantas (transformação química) e a secagem de roupas no varal (transformação física) para exemplificar as reações exotérmicas, os exemplos utilizados foram a queima da madeira numa fogueira (transformação química) e a formação de gotículas de água na superfície das garrafas geladas quando expostas por um determinado tempo a temperaturas mais altas (transformação física).

Além dos processos termoquímicos, foi abordado o conceito de entalpia (quarta aula) em que Brown afirma que “é o fluxo de calor nas mudanças químicas que ocorrem à pressão constante quando nenhuma forma de trabalho é realizada a não ser $P.V$ ” (pressão x volume) (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005, p. 148). Em seguida, foram propostos exercícios resolvidos juntamente com os discentes, com o intuito de familiarizá-los quanto as abordagens requisitadas nos vestibulares. Após a aula conceitual de Termoquímica, deu-se início a aula experimental.

Na quinta aula, a sala foi organizada para realização dos experimentos. O primeiro experimento realizado foi “Entrando numa Fria”, o qual utiliza cloreto de amônio (NH_4Cl) e

hidróxido de bário ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) e um pouco de água, como reagentes. Antes do início da prática, foi explanado produtos e/ou materiais do nosso cotidiano que podíamos encontrar os reagentes como componente, para que eles ficassem cientes de que não era nada de “outro mundo”. Diante disso, informamos que ao decorrer da reação haveria liberação de amônia (Equação I), a qual possui um cheiro forte, similar aos procedimentos químicos realizados em salão de beleza. Vale salientar que a equipe do PDVL utilizou todos os equipamentos de proteção, bem como posicionou os alunos contra o fluxo do ar gerado pelo ventilador, com intuito de evitar a inalação do componente e para manter a integridade física dos alunos.

Para efetivação da prática, foi colocado um pouco de água numa plaquinha de madeira, de modo que o volume de água não derramasse pelas laterais. Em seguida, um erlenmeyer foi posicionado por cima do volume de água adicionado na plaquinha, logo, foi acrescentado cerca de 17 (dezesete) gramas do $\text{Ba}(\text{OH})_2$ e, então, mais 8 (oito) gramas de NH_4Cl . Com o auxílio de um bastão de vidro, a mistura foi sendo homogeneizada até uma aparência pastosa dos sais. Atingido isso, foi questionado aos alunos o que eles achavam que teria ocorrido, mas não formularam nenhuma resposta. A vista disso, a docente ergueu apenas o erlenmeyer da bancada e a plaquinha de madeira veio junto como ilustra a Figura 1.

Figura 1: Momento do Levantamento de Questionamentos da Primeira Prática Experimental. Fonte: Própria.

Com isso, foi questionado aos alunos “O que aconteceu?”, “Usei cola mágica?”. Os discentes ficaram empolgados com o acontecido e tentaram sugerir hipóteses para o ocorrido, alguns diziam “*Tem algo a ver com a água e perda de calor*”, mas nenhum deles chegou a uma

conclusão definitiva. Desse modo, a docente esclareceu que tem a ver exatamente com a água e perda de calor, justamente porque a reação que estava acontecendo era extremamente endotérmica e, por conta disso, precisava absorver toda energia necessária das vizinhanças para que ocorresse. Sendo assim, a água que estava abaixo de onde a reação ocorria, perdeu calor até atingir o ponto de congelamento, fazendo com que a madeira e o vidro (do erlenmeyer) ficassem fixados.

Ainda na quinta aula, deu-se início a segunda prática (reação exotérmica), a qual o docente utilizou glicerina ($C_3H_5(OH)_3$) em solução e o permanganato de potássio ($KMnO_4$) em comprimido como reagentes, ambos adquiridos em farmácia. Primeiramente, foi aumentada a superfície de contato dos comprimidos, triturando-os, com o auxílio de um dos participantes, em seguida, foram colocados em cima de uma folha de papel e adicionado uma gota de glicerina sobre o pó. Em questão de poucos segundos, a glicerina adicionada começou a borbulhar, queimando o papel com formação de chama. Diante disso, o docente questionou sobre o ocorrido e a maioria afirmou que liberou muito calor (Figura 2).

Figura 2: Momento da Segunda Prática Experimental. Fonte: Própria.

Com a resposta dada pelos discentes, o docente elucidou que os referidos reagentes quando em contato, iniciam um processo de combustão espontânea (Equação II).

O permanganato de potássio por ser um agente oxidante forte, oportuna a oxidação da glicerina liberando uma energia altíssima que é perceptível pelo alastrar da chama. A reação é extremamente exotérmica, liberando uma grande quantidade de calor capaz de iniciar o processo de combustão do papel, desenvolvendo a chama por todo material inflamável. Segundo Lee *et al.*, o “ $KMnO_4$ é usado como agente oxidante em muitas sínteses orgânicas, incluindo a fabricação de

sacarina, ácido ascórbico e ácido nicotínico”. (LEE, J. D., 2003, p. 102). Com a finalização dos experimentos, foram perceptíveis a empolgação e o envolvimento dos estudantes, pois eles ficaram fascinados com as reações endotérmica e exotérmica.

Uma semana depois, sexta aula, um questionário final (QF) foi aplicado a fim de avaliar o conhecimento adquirido pelos discentes. Tal QF fora elaborado baseado no QI, porém com os questionamentos diferenciados em um nível maior, com cinco questões, em que duas abordavam os fenômenos experimentais, elencadas a seguir: “A respeito do experimento 1 no qual se misturou o hidróxido de bário ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) e cloreto de amônio (NH_4Cl), explique o que ocorre ao misturarmos os dois sais.” “A respeito do experimento 2, por que o papel pegou fogo ao misturarmos a glicerina ao permanganato de potássio (KMnO_4)?”. Um aluno então respondeu na questão do experimento 1 *“Ocorre o congelamento da água, onde há absorção de calor devido a reação ser endotérmica”*, outro aluno respondeu na questão do experimento 2 *“Porque ao misturar os reagentes aconteceu uma alta liberação de calor e como o papel tava embaixo veio a pegar fogo, sendo assim um fenômeno exotérmico”*.

Durante a experiência em sala, foi notório o interesse da turma, pois o que até então era abstrato, agora possuía uma significação. Dentre os diferentes momentos da aplicação, os conteúdos contextualizados proporcionou o surgimento de discussões, que contribuíram para o edificar do saber do alunado. A pesquisa obteve um resultado satisfatório, pois quase todos os alunos presentes demonstraram, com suas opiniões, que as aplicações foram válidas e que os temas trabalhados foram aprendidos e compreendidos.

Conclusões

A abordagem do contexto químico relacionado a vivência dos discentes, promoveu o desenvolvimento cognitivo dos mesmos, comprovando que a aula dialogada por meio de problematizações e experimentações facilitou a compreensão dos tópicos químicos abordados, bem como os incentivou para o estudo da ciência. O uso de uma metodologia diferenciada estimulou os alunos, fazendo com que eles prestassem atenção, tirassem dúvidas e buscassem um aprendizado mais significativo.

Deste modo, pôde-se denotar que o professor deve planejar e buscar ferramentas didáticas alternativas que permita, a partir do saber popular e do mundo, estimular os estudantes a serem cidadãos pensantes, produtores do seu próprio conhecimento, principalmente, no desenvolvimento do senso crítico, uma vez que o alunado pode se deparar com qualquer situação do cotidiano e a partir dos conhecimentos estudados, tenha a capacidade de formular hipóteses para solução do problema, baseados na Química.

Referências

ALVÂNTARA, A. M.; VESCE, G. E. P. "As representações sociais no discurso do sujeito coletivo no âmbito da pesquisa qualitativa." Anais do 8º Congresso Nacional de Educação. 2008.

ASSIS, L. M.; SCHMIDT, A. M.; HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagens de Temas Sociais no Ensino de Química: compreensões de professores. **TCC** (Ensino de Ciências Exatas). Departamento de Licenciatura em Ciência Exatas, UFP, 2013.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27833- 27841.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco IFPE – *Campus Vitória*. **Histórico do PDVL 2016 – IFPE**, 2016. Disponível em: http://www.ifpe.edu.br/campus/vitoria/noticias/copy_of_PDVL2016TextoRedaoEdital02.2016.pdf. Acesso em: 17 de setembro de 2016.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativo. **Química Nova na Escola**, vol. 31, nº 3, 2009.

LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

LIMA, K. S. Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais. Recife, 2008. 163 p. **Dissertação** (Ensino das Ciências). Departamento de Educação, UFRPE, 2008.

SILVA, O. G.; NAVARRO, E. C. A relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 2, n. 8, 2012.

SILVA, V. G. A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências. Bauru, 2016. **TCC** (Ensino de Ciências). Departamento de Química, UNESP, 2016.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, vol. 35, nº 2, p. 84-91, 2013.