O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO INCENTIVO À DOCÊNCIA EM QUÍMICA

Apresentação: Comunicação Oral

Mayzza Márcia Araújo do Nascimento¹; Reynaldo Borges Galvão Serra²; Nilton Ferreira de Oliveira Júnior³; Adriana Christina da Costa Silva⁴; Gesivaldo Jesus Alves de Figueiredo⁵.

Resumo

Atualmente, o Brasil vem enfrentando uma crise educacional no setor magistério, visto que o número de licenciados tem diminuído consideravelmente. Esse fato dar-se, pois cada vez menos estudantes do ensino regular escolhem a docência como opção profissional. Além das condições trabalhistas estabelecidas, a atuação do professor em sala de aula tem grande influência, pois é no professor que os discentes se espelham como referência profissional. Na área de Ciências esse agravante é maior, uma vez que a prática de ensino exercida pelos docentes não favorece ao entendimento das disciplinas, resultando no distanciamento por parte dos alunos com o estudo das ciências. Assim, este trabalho vem abordar esta problemática, sendo desenvolvido pelos estudantes de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) – campus João Pessoa, participantes do Programa Internacional Despertando Vocações Para Licenciaturas - PDVL, e aplicada no XII Seminário e Exposição sobre Profissões, evento realizado no município de João Pessoa - PB. O intuito dessa atividade foi a de despertar o interesse dos estudantes para a disciplina, e por consequência para a carreira de Licenciatura. Para tal, utilizou-se da experimentação, como ferramenta motivacional, comprovando que a Química não é uma ciência apenas teórica e abstrata, e sim experimental, desmistificando assim o ensino de Química.

Palavras-Chave: Valorização da docência, Ensino de Química, Formação de professores, Experimentação.

Introdução

No Brasil, é perceptível que cada vez menos os estudantes elegem o magistério como sua profissão desejada, principalmente no tocante do ensino de Ciências. Além das condições laborais desfavoráveis existentes na educação brasileira como piso salarial, carga horária excessiva, um dos fatores que pode interferir nas escolhas profissionais dos estudantes é a experiência vivenciada durante a fase escolar. A prática de ensino exercida atualmente pelos docentes não favorece ao entendimento das disciplinas na área de Ciências, provocando uma

¹ Licenciatura em Química, IFPB, mayzzaaraujo.quim@hotmail.com

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

³ Licenciatura em Química, IFPB, nn.f.junior.quimica@gmail.com

⁴ Licenciatura em Química, IFPB, adrianachristinak@gmail.com

⁵ Professor Doutor do curso de Licenciatura em Química, IFPB, gesivaldo.figueiredo@ifpb.edu.br

repulsão por parte dos estudantes.

Para Marques (1996 apud SILVA; SCHNETZLER, 2005), a mediação da docência em sala de aula institui um campo simbólico, no qual se espelha o mundo dos possíveis, o remoto, o ausente, o ainda obscuro, o objeto de desejo, as intencionalidades amplas e arrojadas da fantasia. O professor é uma grande influência no processo de formação dos estudantes, portanto, o mesmo deve ser capaz de proporcionar situações e alternativas motivadoras, tornando a disciplina ministrada atrativa no sentido de sua significância e funcionalidade.

A disciplina de Química é, indubitavelmente, uma das mais rejeitadas na área de Ciências, segundo opinião dos discentes do Ensino Médio. Isso ocorre devido às metodologias inertes e obsoletas utilizadas, todavia, pelos docentes em sala de aula. Como consequência, há uma rejeição dos estudantes no estudo da disciplina, interferindo não somente na prática acadêmica como também na escolha profissional. Segundo Maldaner (2008) a ausência de educadores químicos no Brasil debilita o ensino de Química no sentido que engendra uma vazies que impossibilita o elo necessário entre Química e Educação, além de causar a carência desses profissionais no mercado de trabalho.

Diante disso, torna-se necessária uma mudança pedagógica quanto à formação docente e cabem aos cursos de Licenciatura promover avanços na organização e planejamento que proporcionem transformações básicas no modo de pensar e atuar quanto docentes. O curso de Licenciatura em Química ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus João Pessoa, se empenha constantemente para ser referência no tocante à organização e planejamento didático pedagógico, ao mesmo tempo mantém-se preocupado com os futuros professores no sentido de apresentar proposta de formação diferenciada.

O documento orientador BRASIL (2006), prevê o desenvolvimento de projetos integradores que, além de dinamizarem a relação ensino-aprendizagem, promovem a autonomia e a contextualização dos saberes ao possibilitar a interação dos conhecimentos imprescindíveis à formação docente, tais como conhecimentos específicos da área de formação e conhecimentos pedagógicos.

Destarte, em parceria ao curso de Licenciatura em Química, o Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas – PDVL, criado por instituições parceiras, executa ações estratégicas para auxiliar na democratização e desmistificação do ensino da Química praticado atualmente por algumas escolas públicas e privadas. O grupo do PDVL-Química do IFPB – campus João Pessoa, composto por licenciandos em Química, orientados, desenvolve

ações com foco a minimizar esse distanciamento dos estudantes com a disciplina de Química, assim como busca combater a evasão que há nos cursos de Licenciaturas.

Portanto, este trabalho teve como premissa básica desenvolver atividade extracurricular, capaz de despertar o interesse dos alunos para a disciplina, e por consequência para a carreira de Licenciatura em Química. Para tal utilizou-se de experimento contextualizado, como ferramenta motivacional. Além da experimentação, lhes foi apresentado o curso de Licenciatura em Química do referido campus, os programas e projetos vinculados ao curso, trabalhados de forma indissociável no tocante ao ensino, pesquisa e extensão, a exemplo do PDVL-Química, programa integrador e valorizador no âmbito da carreira docente.

Fundamentação Teórica

O Brasil vem enfrentando, atualmente, uma crise no setor magistério gravíssima. Isso porque o número de licenciados tem diminuído consideravelmente. Não obstante, pode-se afirmar que não é de hoje que essa problemática perpetua na educação brasileira. No tocante a profissão docente, particularmente na formação de professores, essa crise vem acontecendo nos últimos anos. A crise educacional brasileira e a luta por melhores condições de trabalho e salários dignos para o magistério têm sido temas importantes de discussão há muito tempo, perpassando por décadas (PEREIRA, 2011).

É fato que as condições trabalhistas estabelecidas no sistema de ensino brasileiro não favorecem ao desenvolvimento e satisfação da classe. A falta de investimento salarial para os docentes, a falta de programas que incentivem a capacitação à docência, fatores de cunho social, são variáveis que influenciam na escolha pela docência. Porém, a atuação do professor em sala de aula tem grande importância, pois antes mesmo dos estudantes conhecerem os fatores externos, é no professor que se espelham como referência profissional.

Desta maneira, cabe aos professores uma reflexão quanto à atuação em sala de aula. Os alunos precisam mostrar-se motivados e é papel do docente proporcionar essa atitude. Assim, se faz necessária uma mudança no pensar e no agir dos professores que já atuam no magistério, como também dos futuros profissionais docentes. Cabe à comunidade escolar desenvolver ações que oportunizem o incentivo à docência.

Quando se volta para a área de Química, o quadro de docentes se encontra bastante deficiente, visto que a evasão é significativa. Isso é consequência do ensino praticado em sala de aula. No atual contexto educacional brasileiro, o ensino de Química encontra-se defasado visto que a prática docente ainda privilegia aspectos teóricos e abstratos, ficando aquém da

realidade do alunado. Segundo Mortimer *et al* (2000) os currículos tradicionais expõem simplesmente aspectos conceituais da Química, transformando a disciplina em algo completamente descolado de qualquer contexto social. Liso *et al* (2002) destacam a importância de acrescentar realidade nos currículos de química utilizando a química cotidiana para estabelecer relações entre o conhecimento cotidiano do aluno e o conhecimento científico.

Por consequência, a visão que concerne aos estudantes do Ensino Médio é de uma disciplina abstrata, complexa e de difícil assimilação, sem nenhuma relação com suas vivências (BRASIL, 2006). O uso de metodologias anacrônicas culmina no distanciamento por parte dos discentes para com a disciplina, uma vez que limita a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula. Portanto, há uma necessidade em superar as fragilidades eminentes desse sistema de ensino praticado e cabe ao professor enfrentar esse desafio de tornar a disciplina Química mais atraente.

Embora as pesquisas educacionais no Ensino de Ciências têm revelado que nos últimos anos as práticas curriculares evoluíram significativamente, a exemplo das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), bem se sabe que a realidade educacional em grande parte das escolas brasileiras está aquém da sugerida pelas OCEM. Como consequência, a não valorização das disciplinas na área de Ciências resulta na repulsão dos alunos, que não consideram o estudo de ciência relevante. Não tão obstante, a carreira docente como escolha profissional se vê afetada visto que os alunos não praticam em sala de aula boas experiências com os professores.

O PDVL surgiu com o propósito de minimizar essas fragilidades, uma vez que o principal objetivo do programa é:

“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).

O programa tem por finalidade diminuir a evasão existente nos cursos de Licenciatura e perpetuar um modelo de ensino em que se faça uso de metodologias diferenciadas. Para isso desenvolve atividades, que despertem o interesse da estudantada para disciplina de Química. Neste contexto, a experimentação é uma estratégia eficiente no ensino de Química, pois desperta nos alunos uma visão diferenciada e palpável da disciplina. Segundo Silva (2016, p. 27) “a experimentação se utilizada da forma adequada, pode se tornar um recurso pedagógico importantíssimo auxiliando na construção de conceitos”, uma vez que a Química é uma ciência experimental.

Metodologia

Esse trabalho foi desenvolvido por um grupo de graduandos do curso de Licenciatura em Química do IFPB – campus João Pessoa, integrantes do PDVL-Química. A ação foi realizada durante o XII Seminário e Exposição sobre Profissões – XII SEMEP, que ocorreu no Espaço Cultural José Lins do Rego, localizado no município de João Pessoa – PB, com duração de 8 horas e tendo como público alvo estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada que estão prestes a ingressar ao Ensino Superior.

O estudo apresentou como cunho metodológico a pesquisa participativa, determinada como “aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistêmica e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades” (SEVERINO, 2008, p. 120). Além disso, este trabalho apresentou uma abordagem qualitativa, que segundo Caleffe e Moreira (2008), essa metodologia investiga as características dos indivíduos para tentar compreender vários comportamentos e relações entre o grupo social em estudo, obtendo seus dados a partir da observação.

Nessa atividade se buscou proporcionar um ambiente dinâmico e interativo, permitindo a participação ativa do público. Para tal, foram realizados experimentos contextualizados, por diferentes grupos do PDVL, no mesmo evento, coadunando a prática com os conteúdos ministrados na escola, com o intuito de despertar o interesse dos estudantes presentes na XII SEMEP para a disciplina de Química. Desta maneira, os alunos puderam comprovar que a Química não é uma disciplina apenas teórica, e sim experimental.

A prática experimental apresentada, por este grupo, foi a “Reação do Camaleão”, a qual possibilitou correlacionar com os conhecimentos de Oxirredução, estudados anteriormente em sala de aula. A escolha desse experimento deu-se por tratar-se de um experimento atrativo, em que é possível observar uma mudança de coloração na reação: no início tem-se uma coloração violeta, logo apresenta cores intermediárias como azul escuro e outros tons de azul, passando para o verde e como coloração final a amarela. Essa alteração na cor caracteriza a Reação de Oxirredução.

Os materiais e reagentes utilizados no experimento seguem elencados: solução de permanganato de potássio (KMnO_4), preparada dissolvendo 100 mg em 300 mL de água destilada; solução de hidróxido de sódio (NaOH), preparada dissolvendo 2,5 g em 300 mL de água destilada; solução de sacarose: ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), preparada dissolvendo 5 g em 300 mL de água destilada; balão de fundo chato; proveta de 100 mL e água destilada.

Na proveta de 100 mL foi colocado 60 mL de água destilada, 20 mL da solução de

hidróxido de sódio (NaOH) e 20 mL da solução de Sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Em seguida colocou-se toda a solução da proveta no balão de fundo chato. Logo foram acrescentados cerca de 20 mL de Permanganato de Potássio ($KMnO_4$). Após esse procedimento de mistura foi possível observar uma variação sequenciada da cor, bastando apenas agitar o balão e a reação se processava. Sendo assim, reagiram-se as três substâncias em um balão do fundo chato.

Resultados e Discussão

O evento, XII SEMEP, foi organizado por escolas da rede privada do município de João Pessoa, e contou com a participação de instituições universitárias do município, pública e privada. O intuito do evento foi o de propiciar um ambiente em que essas instituições tivessem a oportunidade de expor algumas carreiras ofertadas para os estudantes ali presentes, interessados em ingressar no Ensino Superior. Participar desse evento teve grande valia para o grupo do PDVL/Química, visto que a finalidade do encontro correspondia com o principal objetivo do programa.

A eleição do experimento foi de suma importância uma vez que o objetivo da participação no evento era o de atrair os alunos para a disciplina de Química assim como para a carreira de licenciatura, minimizando a repulsão existente entre “aluno e química” devido à prática de ensino exercida atualmente pelos docentes. Segundo Lima *et al* (2007) os experimentos demonstrativos ajudam a focar a atenção do estudante nos comportamentos e propriedades de substâncias químicas.

O experimento apresentado, “Reação do camaleão”, contempla o conteúdo de oxidação e redução. De início, os alunos foram questionados sobre o estudo do conteúdo e a maioria já havia estudado na escola. Esse fator contribuiu na aplicação visto que os estudantes já estavam familiarizados com o tema. Não obstante, lhes fora perguntando algum exemplo de reação oxirredução presente no cotidiano, porém os alunos não souberam responder. Assim, lhes foi explicado alguns exemplos de reações de oxirredução que estão presentes no dia a dia como as que ocorrem na fotossíntese, nas pilhas, na formação da ferrugem, na revelação fotográfica, entre outros.

Feito isso, lhes foi apresentado os reagentes que atuariam no experimento e onde eram utilizados no cotidiano: o Hidróxido de Sódio (NaOH) também conhecido por soda cáustica que é utilizado para desentupir o ralo da pia, o Permanganato de Potássio ($KMnO_4$) encontrado em comprimido e utilizado no tratamento de doença como a catapora, e a Sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) conhecida comumente como açúcar.

Percebe-se que nessa atividade buscou-se explorar, além do visual chamativo, a contextualização mediante a escolha da temática que apresentasse significância no cotidiano do aluno. Notadamente, sabe-se que a contextualização da Química deve ir além da prática e da exemplificação a partir do conhecimento correlacionado com o cotidiano do público assistido. Além disso, a experimentação pode auxiliar “no desenvolvimento de novas consciências e de formas mais plenas de vida na sociedade e no ambiente” (BRASIL, 2006, p. 123).

Guimarães ainda afirma:

“que ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma contextualizada, pois não é o problema proposto pelo livro ou a questão da lista de exercício, mas os problemas e as explicações construídas pelos atores do aprender diante de situações concretas (2009, p. 199)”.

Os temas escolhidos para ações de ensino devem permitir a realidade de suas vivências. Nesse sentido o aluno precisa reconhecer a importância da temática em seu contexto social. Desta maneira poderá dar uma significação ao seu aprendizado, já possuindo conhecimentos com os quais vai analisar as situações que a temática apresenta.

Após essa discussão, deu-se início a prática. Segue a descrição da reação: a princípio uma solução roxa que é conferida pelo íon permanganato. Após dez segundos da reação, foi observado um processo de redução gerado pela sacarose em meio básico, causando a mudança de cor do roxo para verde, ou seja, o íon permanganato (MnO_4^-) foi convertido em íon manganato (MnO_4^{2-}). Trinta segundos após o início do experimento, o que se observou como último produto formado foi o dióxido de manganês (MnO_2) que conferiu a cor amarelada. Assim sendo, este experimento foi denominado “Reação do Camaleão” devido a este passeio pelas cores, que estão correlacionadas com os íons supramencionados.

Assim como foi descrito no parágrafo supracitado, os estudantes puderam observar na prática (Figura 1a e 1b) o que ocorre nessa reação, e isso despertou a curiosidade do alunado. Após essa ilustração, foi mostrado e levantado para o público o entendimento do que aconteceu na reação a partir da compreensão evidenciada pela montagem da equação química. Foi notório que à medida que o experimento acontecia os alunos logo associavam as transformações ocorridas com o estudado em sala de aula, através do conteúdo de oxirredução e, esse fato pode ser verificado a partir da interpretação da fala de um estudante, quando ele faz a reflexão: “*Então quer dizer que a substância mudou de cor porque o manganês sofreu redução, ou seja, ele ganhou elétrons?*”.

Figura 1a: Realização do experimento. Fonte própria.

Figura 1b: Realização do experimento. Fonte própria.

Para uma maior relevância da prática assim como do conteúdo, em um dos momentos da aplicação, os alunos foram indagados sobre os conceitos de oxirredução, como descrito nas falas elencadas:

Licenciando: “O que vocês entendem por oxidação e redução?”.

Aluno 1: “*Pelo que aprendi na sala, oxidação é quando o átomo perde elétrons e redução é quando ganha. Tem um que é o oxidante e um redutor, não é?*”

Licenciando: “Correto. O que vocês acreditam que aconteceu nessa reação?”.

Aluno 2: “*Bem, pelo que vejo na reação o manganês no começo tinha o nox +7 por corresponder ao íon permanganato (MnO_4^-) e agora tem íon +6 correspondente ao íon manganato (MnO_4^{2-}). Isso quer dizer que ele ganhou 1 elétron e então ele sofreu redução. E nesse caso ele é o oxidante ou o redutor?*”

Licenciando: “O manganês nessa reação é o oxidante, pois ele ganha elétron. A sacarose, em meio básico, libera elétrons fazendo com que reduza a substância, sendo, portanto, o agente

reduzidor”.

Aluno 1: “*Então por que ele continua mudando de cor?*”

Licenciando: “Após a mudança da coloração roxa para verde, ainda há a presença da sacarose na solução, fazendo com que reduza mais uma vez o manganês, ou seja, a substância ganha mais 2 elétrons. Por último temos a formação do dióxido de manganês”.

Fazendo uma avaliação desse diálogo ocorrido entre o licenciando e o alunado do Ensino Médio verifica-se que é muito rico e imprescindível esse intercâmbio de conhecimento, visto que incentiva ao raciocínio, permitindo assim a construção do conhecimento mútuo, reforçando o processo de aprendizagem significativa. O docente como mediador na sala de aula deve construir conjuntamente esse conhecimento com o discente, uma vez que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção” (FREIRE, 1996, p. 22).

O experimento também permitiu a participação ativa dos estudantes do Ensino Médio da rede privada, como mostra a Figura 2. Essa aproximação do alunado na realização da atividade é importante, pois desperta um maior interesse para com a disciplina. Um destes estudantes relatou: “*Gosto muito de Química e poder ver e fazer experimentos torna a disciplina mais interessante*”. Outro aluno relatou: “*Gostaria que nas nossas aulas sempre tivessem experimentos*”.

Figura 2: Aluno participando da prática. Fonte própria.

Além deste experimento supracitado, os demais grupos presentes no evento desenvolveram práticas contextualizadas com os alunos, abordando conteúdos químicos inseridos no contexto cotidiano, cumprindo com o objetivo do programa, como mostra a Figura 3:

Figura 3: Grupos de estudantes pertencentes ao PDVL realizando práticas no evento. Fonte Própria.

Após os trabalhos experimentais abordaram-se os conhecimentos a cerca da graduação em química como, por exemplo, inserção no mercado de trabalho, diferenças na modalidade bacharelado e licenciaturas, piso salarial, destacando as vantagens da carreira docente, particularmente.

Não tão obstante, foi divulgado e apresentado o curso de Licenciatura em Química ofertado pelo IFPB do campus João Pessoa, considerando desde a grade curricular, assim como os programas fomentadores de bolsas de estudos, a exemplo: o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBICT), o Programa de Educação Tutorial (PET), e por fim o Programa Internacional Despertando Vocações Para Licenciaturas (PDVL).

Conclusões

Nessa atividade foi possível demonstrar que a Química não faz referência apenas a conhecimentos teóricos visto em sala, mas que aborda aspectos práticos, presentes também no cotidiano. As ações desenvolvidas oportunizaram ao público conhecer a carreira docente de Química e a desmistificação no tocante a aprendizagem desta ciência, pois promoveu a troca de saberes entre a educação básica, representado pelos estudantes do Ensino Médio, e o Ensino Superior, sendo assim, representado pelos estudantes do curso de Licenciatura em Química.

Portanto, a ampliação do conhecimento foi evidenciada a partir da evocação de um diálogo capaz de compreender conceitos da Química quando trabalhados de forma experimentada. Também, proporcionou ao licenciando de Química trilhar por um percurso educativo de aquisição de capacidades para a construção de uma aprendizagem duradoura e significativa.

Referências

BRASIL. **Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

_____. 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.

CALEFFE, L. G.; MOREIRA, H. M. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2º Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

FREIRE. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 38ª ed. Edição especial. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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

LIMA, S. L. *et al.* **Aspectos Didáticos e Implicações do Uso de Aulas Demonstrativas de Química**. Trabalho apresentado ANNQ. In Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc., dez. 2009, v.11, n.2, p.x-x.

LISO, M. R. J.; GUADIX, M. A.; TORRES, E. M.; **Química Cotidiana para la Alfabetización científica: ¿realidad o utopia?** Educación Química, v.13, n.4, p.259-266, 2002. In Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc., dez. 2009, v.11, n.2, p.x-x.

MALDANER, O. A.; **A pós-graduação e a formação do educador químico**. Em: ROSA, M.I.P. e ROSSI, A.V. *Educação Química: memórias, tendências, políticas*. Campinas: Átomo, 2008. p. 269-288.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H.; ROMANELI, L.I. **A Proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos**, Química Nova, 23, 2, 273-283, 2000.

PEREIRA, J. E. D. **O ovo ou a galinha: a Crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. V.92, n. 230, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª edição. São Paulo: Cortez, 2008.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER, R. P. **Constituição de professores universitários de disciplinas sobre Ensino de Química**. Quim. Nova, Vol. 28, No. 6, 1123-1133, 2005.

SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Bauru, 2016.