

# A MONITORIA E A SUA INFLUÊNCIA NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA EXPERIMENTAL

Jayne Maria Sabino dos Santos<sup>1</sup>  
João Walber Cabral da Silva<sup>2</sup>  
Zildomar Aranha de Carvalho Filho<sup>3</sup>  
Cláudia de Oliveira Cunha<sup>4</sup>

## RESUMO

Este artigo explana os resultados de estratégias ensino-pedagógicas em torno do Projeto de Monitoria da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, campus I, para a disciplina de graduação: Química Analítica Quantitativa Experimental. Objetivou-se a avaliação comparativa do aprendizado dos discentes, partindo-se das médias parciais e totais das turmas integrantes do projeto. A metodologia utilizada foi de natureza laboratorial, gerencial e educacional, tendo como instrumentos: coleta e acompanhamento em tratamento dos resíduos sólidos produzidos em aulas práticas; estudo bibliográfico e desenvolvimento de novos métodos para inserção no roteiro da disciplina; acompanhamento “in loco” do desempenho dos educandos em laboratório; preparo, otimização e acondicionamento dos reagentes a serem empregados em aulas práticas. A pesquisa foi realizada nos períodos de 2017.2 e 2018.1 da instituição, abrangendo cursos de Licenciatura em Química, Bacharelado em Química, Química Industrial, Engenharia Química e Farmácia. Após o projeto de monitoria, nos dois períodos, foi possível perceber um aumento no desempenho escolar do corpo discente assistidos pela monitoria na disciplina. Além disso, foi promovido ações de educação ambiental aos monitores integrantes, sob supervisão do professor-orientador, com o cuidado no manuseio e tratamento dos resíduos produzidos em laboratório, além da promoção de um maior aprendizado do monitor na área e interesse a partir do exercício da docência.

**Palavras-chave:** Química Analítica, Monitoria, Docência, Ensino de Química, Educação Ambiental.

## INTRODUÇÃO

A Química Analítica, em especial Química Analítica Quantitativa, é um ramo da Química Moderna que se caracteriza por apresentar metodologias de Análise Química a partir de métodos quantitativos gravimétricos (volatilização e precipitação) e volumétricos (neutralização, precipitação, complexação e oxirredução). Segundo Quevedo (2016), estas técnicas e métodos são utilizados em diversos segmentos na indústria e medicina, além de

<sup>1</sup> Licencianda em Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jayne\_girl@hotmail.com;

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Química da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, joaowalber@gmail.com;

<sup>3</sup> Graduando em Química Industrial da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, zildoaranha@gmail.com;

<sup>4</sup> Professora orientadora: Doutora, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, claudia@quimica.ufpb.br (83) 3322.3222

outras áreas como, por exemplo, geologia, meio ambiente, agricultura, engenharias, biologia, entre outros.

Contudo, a Química Analítica, como as demais ciências, apresenta dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dos discentes de acordo com os conteúdos programáticos. Tais dificuldades são resultantes de inúmeros fatores e, dentre eles, uma formação básica insuficiente, tendo como consequência tanto a reprovação na disciplina quanto a evasão (ASSIS et al., 2006).

Para tal, surge a Monitoria como Projeto de Ensino, no qual aproxima-se discentes aos educadores. Sendo assim, o monitor atua como um facilitador do aprendizado em ambiente de estudo, auxiliando a execução dos experimentos, além de despertar nos discentes o interesse pela experimentação e torná-los mais seguros para a retirada de dúvidas junto ao educador. (NASCIMENTO; BARLETTA, 2011)

Neste sentido, o presente trabalho explana os resultados de estratégias ensino-pedagógicas em torno do Projeto de Monitoria da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, campus I, para a disciplina de graduação de Química Analítica Quantitativa Experimental, com o objetivo de realizar uma avaliação comparativa do aprendizado dos discentes, partindo-se das médias parciais e totais das turmas integrantes.

A disciplina faz parte da grade curricular de vários cursos superiores da instituição, sendo: Licenciatura em Química, Bacharelado em Química, Química Industrial, Engenharia Química e Farmácia. Ela tem como pré-requisito a disciplina de Química Analítica Clássica, sendo ministrada integralmente em laboratório.

## **METODOLOGIA**

Para a execução dos objetivos designados neste projeto, nos quais relacionam as atividades experimentais aos processos de ensino-aprendizagem de Química Analítica, a estratégia metodológica aplicada fundamentou-se na integração entre as atividades desenvolvidas tanto pelo monitor, quanto pelo professor orientador.

Dentre as atividades realizadas pelo monitor, apresentam-se: fazer um levantamento das quantidades, concentrações e natureza dos reagentes empregados em cada roteiro das aulas; propor, adaptar e testar novos métodos prático-didáticos; providenciar, inicialmente, um acondicionamento apropriado dos resíduos produzidos por cada aula prática para, em seguida, estudar uma estratégia de descarte; oferecer aos estudantes um melhor

acompanhamento das práticas, ajudando-os de forma pontual no momento da realização das mesmas; e, por último, oferecer um suporte de dúvidas na resolução da lista de exercícios. Para uma destas atividades, foi criado um *checklist* dos itens armazenados em laboratório, com o registro de suas respectivas concentrações e características, auxiliando no acompanhamento regular das soluções pelos monitores.

Além das atividades práticas, os monitores puderam realizar uma análise estatística do desempenho dos discentes matriculados nos períodos 2017.2 e 2018.1. A avaliação da aprendizagem não foi direcionada à eventos pontuais, mas ao acompanhamento do progresso de aprendizagem desde a implementação das estratégias didático-pedagógicas desta pesquisa, notando-se a evolução dos educandos nas atividades práticas, avaliações escritas e laboratoriais.

Desse modo, pontos de averiguação como frequência, participação, comprometimento e dedicação foram elencados e, posteriormente, redobrou-se esforços na aplicação de maneiras rotineiras de avaliação, a fim do acompanhamento da evolução no aprendizado dos discentes, como a realização de testes pertinentes a cada tópico da disciplina, seja ele volumétrico ou gravimétrico, e análise avaliativa dos relatórios das aulas-práticas.

De maneira prática, foi realizado o acompanhamento dos alunos por parte dos monitores para auxiliar nas aulas práticas, no entendimento e na resolução dos exercícios. A evolução dos alunos na disciplina foi avaliada através das notas atribuídas para cada aluno durante os semestres.

## **DESENVOLVIMENTO**

O estudo da Química promove ao homem o desenvolvimento de uma visão mais crítica do ambiente no qual está inserido, possibilitando-o analisar, compreender e utilizar esse conhecimento em seu dia-a-dia (CARDOSO; COLINVAUX, 2000). E, para tal, o Projeto de Monitoria promove a aproximação dos monitores ao exercício da docência e ampliação do seu conhecimento na área, além de oferecer a busca de novas metodologias e auxílio no processo de ensino-aprendizagem dos discentes atendidos.

Pela sua abrangência, constitui-se em uma proposta ensino-pedagógica que auxilia o docente em suas atividades cotidianas de forma expressiva em todas as etapas do processo didático-pedagógico, ao mesmo tempo em que permite o monitor ampliar seu conhecimento em dada área, além do despertar o interesse para a docência e a desenvolver suas aptidões e habilidades no campo do ensino (ASSIS et al., 2006).

A monitoria é uma atividade pedagógica que leva o aluno a interação com o exercer docente, sendo promovido uma rotina de análise, preparo e estudos além da sala de aula. Este treinamento à docência serve como bases sólidas àqueles que desejam seguir o âmbito acadêmico e/ou mercado profissional. Desse modo, o projeto de monitoria estimula no aluno monitor a formação de várias aptidões, dessas as quais farão-o um profissional mais preparado para os desafios da profissão que irá exercer frente às exigências do mercado de trabalho no qual se insere (NETO et al., 2008).

O aluno-monitor, ou simplesmente chamado de monitor, é o discente que, interessado em aprimorar seus conhecimentos, aproxima-se de um componente curricular ou área de conhecimento e, junto a este, realiza pequenas atividades que contribuem para o ensino, a pesquisa ou extensão à comunidade dessa disciplina (FRIEDLANDER, 1984).

Faria (2003) afirma que a monitoria pode ser compreendida, também, como um espaço de trocas entre os educandos, empenhados em construir o conhecimento, de maneira colaborativa, visto que essa interação é um espaço criado para que se possam retirar todas as dúvidas. Esse, no exercício, deverá buscar novos métodos e estratégias de ensino a serem empregados aos alunos assistidos, auxiliando-os no processo de ensino-aprendizagem ao mesmo tempo que aprimora-se no exercício da docência.

Vale-se destacar que, além do enfoque ensino-pedagógico, o monitor em disciplinas experimentais tem como uma de suas atividades a gerência e reorganização laboratorial. Isso é demonstrado pelo levantamento das quantidades, concentrações e natureza dos reagentes empregados em cada roteiro, além do correto armazenamento das soluções preparadas.

Entretanto, seja para uma aula prática em análise gravimétrica ou volumétrica, há um grande número de soluções produzidas em Química Analítica, ocasionando-se problemas de estocagem pela natureza vasta dos reagentes. Gobbi (2006) afirma que o grande número de problemas de armazenamento químico em laboratório é devido a variedade de reagentes que devem ser armazenados.

Laboratórios químicos, dada sua natureza de trabalho e multiplicidade de insumos utilizados, levam consigo inúmeros riscos de acidentes e danos materiais causados pela exposição a agentes tóxicos e/ou corrosivos, potencializados por um armazenamento ineficiente. Como também, uma inadequada estocagem pode povocar a degradação das soluções presentes, afetando-se, conseqüentemente, a confiabilidade nas análises químicas que utilizem tais reagentes.

Diante disso, uma das fontes de risco em potencial está na estocagem inadequada de reagentes. O armazenamento incorreto dos reagentes pode provocar a contaminação dos mesmos, o que provocará além da perda do material produzido, como também a obtenção de resultados incorretos relacionados às atividades experimentais que podem comprometer toda a análise química (TEIXEIRA; CASARTELLI; CARVALHO, 2016).

Para tal, o correto fornecimento de informações pode prevenir tais erros, prevenindo-se dos acidentes pelo maior conhecimento das propriedades dos materiais estocados e manuseados. Feitosa & Ferraz (s/d, apud SAVOY, 2003) afirma que a tabela de classes de incompatibilidade de reagentes deve ser consultada previamente para que se evite a estocagem, lado a lado, de substâncias incompatíveis.

Sendo assim, cria-se um plano de estocagem que descreva o planejamento de procedimentos de segurança para estocagem, com informações de segurança etiquetadas e de fácil acesso; dos riscos envolvidos no decorrer das aulas práticas; e promoção de medidas de segurança que devem ser tomadas a todos que entrarão em contato com os reagentes expostos.

Outra grande preocupação laboratorial no qual o Projeto de Monitoria está envolvido concentra-se, primordialmente, no gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos no decorrer das aulas práticas, introduzindo os monitores no manejo e análise dos materiais produzidos. Como a educação tradicional não prepara os indivíduos para a complexa realidade multiglobal, a educação ambiental torna-se uma necessidade emergente, um processo contínuo e constante que deve abranger todos os níveis escolares e etapas da educação formal e informal (GUIMARÃES, 1995).

Nessa proposta, os monitores sob orientação do professor-orientador, se tornaram responsáveis pelo estudo, análise, tratamento e descarte adequado dos rejeitos laboratoriais passam, a partir disso, a terem um novo olhar para com a educação ambiental, introduzindo-o nesse ambiente de transformação e aprendizado que não é visto rotineiramente como discente na educação tradicional.

A atividade de monitoria é, sem dúvidas, uma maneira de contribuir para uma promoção de um conhecimento mais vasto para o monitor. Para ele, é propiciado maior experiência através da orientação do processo de ensino-aprendizagem, visto que auxilia os educandos na compreensão e na produção do conhecimento, possibilitando um maior entendimento dos assuntos apresentados no decorrer das aulas (CARVALHO; FABRO, 2011).

A atuação do monitor, em Química Analítica, é demonstrada não se restringir ao escopo de auxílio ensino-pedagógico dos alunos assistidos, mas se expande para a troca de aprendizado mútuo entre docência e discente. Sendo assim, a monitoria como atividade

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

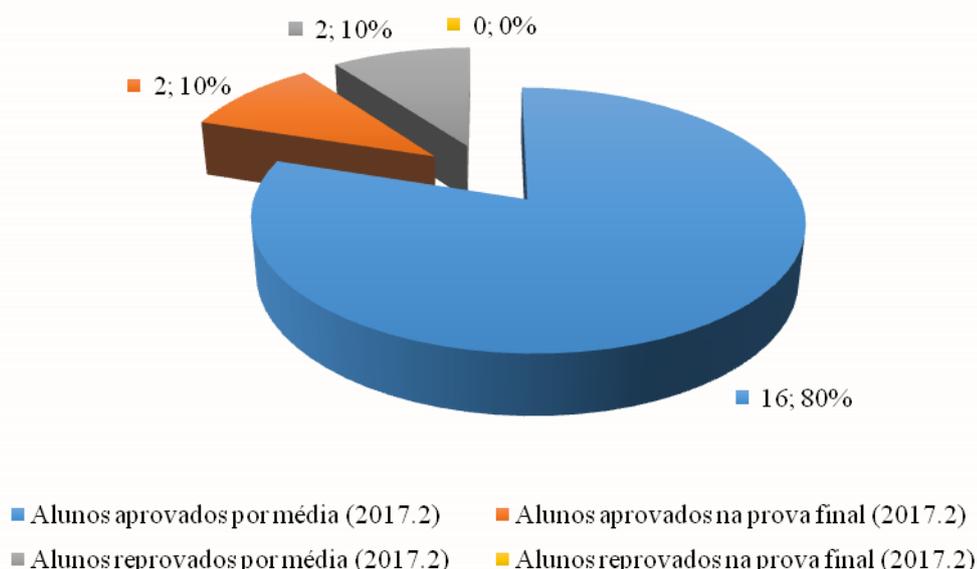
www.conapesc.com.br

pedagógica tem demonstrado sua importância na medida em que atende às dimensões “política, técnica, e humana da prática pedagógica” (CANDAUI, 1986, p.12-22).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gráfico 1 apresenta os resultados obtidos no período letivo 2017.2. É possível observar uma aprovação de 90% na disciplina, ao somar a porcentagem de alunos aprovados por média àqueles após a prova final, para uma das turmas acompanhada por monitor. Nessa turma, a média de notas dos discentes apresentada foi de 7,0 pontos.

**Gráfico 1** - Resultado final em uma das turmas da disciplina no período de 2017.2

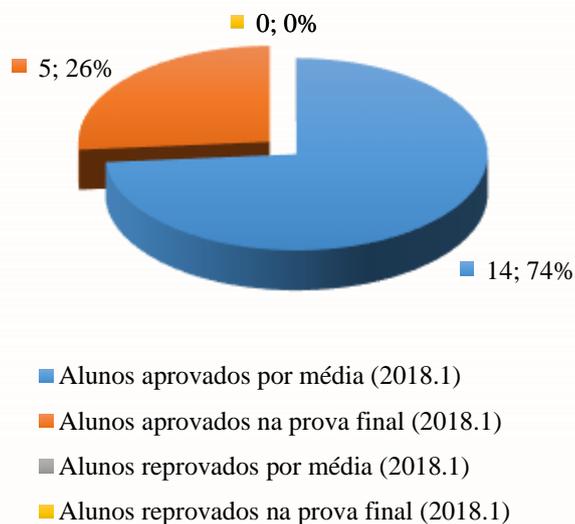


Fonte: Acervo da pesquisa

Em relação ao período 2018.1, manteve-se as estratégias de ensino-aprendizagem propostas pelo Projeto de Monitoria, no qual observa-se um aumento de 10% na média parcial dos discentes em uma das turmas na qual é ministrada a disciplina em comparação ao semestre anterior.

Sendo assim, houve um acréscimo de 0,70 pontos na média dos discentes atendidos pela monitoria no respectivo período, atingindo a média global 7,70 pontos. Os dados se encontram descritos no Gráfico 2.

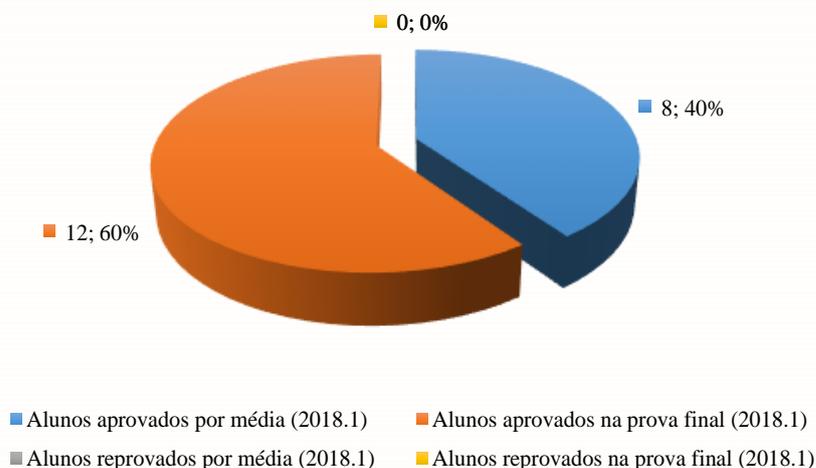
**Gráfico 2** - Resultado final em uma das turmas da disciplina no período de 2018.1



Fonte: Acervo da pesquisa.

Em outra turma da mesma disciplina, também em relação ao período 2018.1, manteve-se as estratégias de ensino-aprendizagem propostas pelo Projeto de Monitoria, no qual observa-se um aumento de 0,10 décimos na média parcial dos discentes, em comparação ao semestre anterior, meses antes da finalização do período letivo. Tais dados são descritos no Gráfico 3.

**Gráfico 3** - Resultado final em uma das turmas da disciplina no período de 2018.1



Fonte: Acervo da pesquisa

Em relação ao tratamento dos resíduos sólidos, os monitores atuaram apenas no recolhimento do material e acompanhamento enquanto os técnicos do laboratório tratavam os resíduos para o despejo ou para reuso. Geralmente, para o tratamento de resíduos sólidos, foram realizadas filtrações de precipitados, para resíduos aquosos foram feitas reações de neutralização, aquecimento ou descartes feitos em forte corrente de água.

A partir do estudo bibliográfico realizado para o desenvolvimento de novos métodos, alguns professores da disciplina já colocavam práticas diferentes das que eram propostas no roteiro geral da disciplina. Para que todos os alunos pudessem realizar essas práticas, foram feitos testes para a inserção destas no roteiro geral. Muitas práticas também não eram mais realizadas por causa da falta de reagentes ou pela falta de tempo letivo. Foram feitos ajustes para que estas voltassem a ser realizadas.

**Figura 1** – Testes de novos reagentes e novas práticas para o roteiro experimental



Fonte: Acervo da pesquisa

Além disso, antes do início de todas as aulas práticas, os monitores testavam para ter certeza de que os reagentes não estavam contaminados ou com concentrações diferentes das esperadas.

**Figura 2** – Testes das práticas antes da realização das aulas



Fonte: Acervo da pesquisa

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a figura do monitor é muito importante durante as disciplinas de Química Analítica Quantitativa Experimental, como observado pela evolução dos discentes atendidos durante a monitoria tanto nas aulas quanto nas avaliações realizadas. O monitor demonstra ser, portanto, papel fundamental para uma maior integração entre o conteúdo teórico e experimental ministrado, facilitando a familiarização dos educandos com as técnicas e procedimentos laboratoriais. Vale salientar que a figura do professor orientador em todo o processo de atuação do monitor é de extrema relevância, pois é a partir das experiências que o professor compartilha com o monitor que gera enriquecimento e crescimento profissional para o mesmo.

Além disso, há um incentivo ao manejo adequado dos resíduos e redução da poluição ambiental pelos monitores. Estes, ao desenvolverem suas atividades, são provocados pelo corpo docente a uma atualização constante dos conhecimentos, além de sua capacitação para a docência e exercer profissional.

## AGRADECIMENTOS

Ao programa de Monitoria – PRG/UFPB e ao Departamento de Química – UFPB

## REFERÊNCIAS

ASSIS, F.D. et al. Programa de Monitoria Acadêmica: percepções de monitores e orientadores. **Rev. enferm. UERJ**, v.14, n.3, p.391-397, jul.-set. 2006

CANDAU, V. M. F. **A didática em questão e a formação de educadores-exaltação à negação: a busca da relevância.** In: CANDAU, V. M. F. (org), *A didática em questão.* Petrópolis: Vozes, 1986, p. 12-22.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 401-404, jun. 2000.

CARVALHO, D. G.; FABRO, P. N. **A importância das monitorias para a formação do acadêmico do curso de matemática – licenciatura.** In: XIII CIAEM-IACME. Recife, Brasil, 2011.

CORDEIRO, A. S.; OLIVEIRA, B. P. **Monitoria acadêmica: A importância para o aluno de licenciatura em química.** ANAIS: 2º Encontro de ciência e Perícia Forenses do RN. Natal: ANNQ, 2011.

FARIA, J. P. **A monitoria como prática colaborativa na universidade.** 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) – Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2003.

FEITOSA, A C. & FERRAZ, F.C. **Segurança em laboratórios.** Bauru: Joarte Gráfica e Editora. v.1, 134p.

FRIEDLANDER, M. R.; Alunos-monitores: uma experiência em Fundamentos de Enfermagem. **Revista Esc. Enf. USP**, 18(2): p.113-120, 1984.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação.** Campinas: Papyrus, 1995.

GOBBI, M. Estocagem e Manuseio. **Manual de Segurança para usuários de produtos químicos perigosos,** Universidade Federal de Maringá, 7-18. 2006.

NASCIMENTO, F. B.; BARLETTA, J. B. O olhar do docente sobre a monitoria como instrumento de preparação para a função de professor. **Revista Cereus**, n. 5, online –jun/dez, 2011.

OLIVEIRA NETO, M. F. et al. **A contribuição da monitoria química orgânica para a formação dos profissionais de ciências agrárias e biológicas.** In: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 11., ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: MONITORIA, 12., 2008, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB, 2009. Painel 4. Disponível em: <<http://www.prac.ufpb.br/anais/XIenexXIIenid/enid/monitoria/monitoriaComplPainel04.html>>. Acesso em 20 Jun 2019.

QUEVEDO, R.T. **Química Analítica.** InfoEscola: Navegando e Aprendendo; 2016. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/quimica-analitica/>>. Acesso em 20 Jun 2019.

SAVOY, V.L.T. **Noções Básicas de Organização e Segurança em Laboratórios Químicos.** São Paulo: Instituto Biológico – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Proteção Ambiental. 2003.

SCHNEIDER, M. S. P. S. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. **Revista Eletrônica Espaço Acadêmico**, 5ª Ed. V. Mensal, p. 65, 2006.

SOUZA, P. R. A.; GONÇALVES, F. J. M. A importância da monitoria na formação de futuros professores universitários. **Revista Âmbito Jurídico**, Rio Grande, fev. 2009. Disponível em: <[http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=5990&revista\\_caderno=13](http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=5990&revista_caderno=13)>. Acesso em: 20 Jun 2019.

TEIXEIRA, R.L.; CASARTELLI, M.R.; CARVALHO, C.W. **Armazenamento de reagentes químicos e seus perigos em laboratório de química.** Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 7, n. 1, 2016.