

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

ARAÚJO, Macilene Pereira - UEPB¹

RODRIGUES, Evanize Custódio – SEE/PB²

DIAS, Márcia Adelino da Silva - UEPB³

MELO, Valéria dos Santos - UEPB⁴

Subprojeto de Biologia

Resumo

As aulas experimentais têm uma importância reconhecida durante o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos das Ciências Naturais. Neste trabalho relatamos uma experiência didática realizada em turmas do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro, localizada na cidade de Campina Grande/PB. Tal atividade constitui uma das ações desenvolvidas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Foi realizada uma atividade experimental para o desenvolvimento do conteúdo relacionado às células vegetais e animais numa perspectiva contextualizada. Enfatizaram-se, especificamente, as estruturas e diferenças apresentadas entre os dois tipos de células em estudo. Os relatos apontam um maior interesse dos estudantes por este tipo de atividade, uma vez que o conteúdo desenvolvido, a partir desta modalidade de aprendizagem,

¹ *Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas –Universidade Estadual da Paraíba. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/UEPB, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES E-mail: maci_bio@hotmail.com*

² *Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba. Especialista em Botânica pela UFPB, em Educação (UFPB) e em Tutoria para licenciaturas diversas a distância (UFPE). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora da Secretária de Educação do Estado da Paraíba –SEE/PB na EEEMPI Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro do Estado da Paraíba. Integrante do projeto de Ciências da Natureza, Matemática e Linguagem, correspondente ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência PIBID/UEPB, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES E-mail: nizecr@hotmail.com*

³ *Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1993), e licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade Potiguar (1993). Mestre em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2001) e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2008). Professora adjunta de prática pedagógica (prática de ensino de Ciências e Biologia), Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências e Biologia e de pesquisa em Ensino de Biologia na Universidade Estadual da Paraíba. Coordenadora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/UEPB, subprojeto de Biologia, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. E-mail. adelinomarcia@yahoo.com.br*

⁴ *Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas –Universidade Estadual da Paraíba. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/UEPB, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES E-mail: valeriamelo14@hotmail.com*

possibilita que a ciência esteja mais próxima da sua realidade, de modo que contribuía para uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Palavras-chave: Experimentação. Ensino de Biologia. Características da Célula.

INTRODUÇÃO

A experimentação tem se tornado indispensável no ensino de Biologia, isso porque nesse tipo de atividade o estudante é estimulado a pensar e a observar o fenômeno acontecer, próxima a teoria a sua realidade (ARAÚJO, 2011). A este respeito, Giordan (1999), constatou que a experimentação desperta um forte interesse entre os estudantes, o que lhe fez atribuir, a essa estratégia metodológica, um caráter motivador, lúdico e essencialmente vinculado aos sentidos.

A busca por estratégias metodológicas que possibilitam ao estudante uma melhor compreensão e aprendizagem dos conteúdos, dentre estas, a experimentação, vem ganhando destaque, pois se mostra uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos, principalmente, na área de Ciências Naturais. Pesquisadores, como Giordan (1999) e Araújo (2011) têm defendido que as aulas experimentais, quando elaboradas de modo a propiciar ao estudante uma participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, contribuem para a aprendizagem significativa.

No que diz respeito à contribuição da experimentação no processo de ensino aprendizagem, Giordan (1999) ainda afirma que por meio da integração das observações e dados, ambos derivados da experimentação, torna-se possível a formulação de enunciados mais genéricos; que podem adquirir força de lei ou de teoria. Sendo assim, o estudante tem a autonomia de propor hipóteses, compilando os conhecimentos pertinentes ao pensamento científico.

Em relação à importância da experimentação, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) destacam que o professor deve atuar como um mediador entre o conhecimento sistematizado e os saberes do estudante, para que este consiga transpor para o cotidiano os conhecimentos apropriados em sala de aula, ou seja, parta de uma articulação teoria-prática-contextualização. Segundo Rosa (2012), a experimentação possibilita o

desenvolvimento de comportamentos e processos mentais (metacognição), que são postos em ação pelos estudantes com o objetivo de lograr êxito em sua aprendizagem.

Diante disto, é importante que o professor propicie situações que possibilitem o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, aqui compreendida como a capacidade de compreender, discutir e avaliar o conhecimento adquirido (ROSA, 2012). Sob esse ponto de vista, as aulas experimentais constituem uma estratégia didática que propicia o desenvolvimento dessas habilidades. Nelas o estudante é instigado a pensar e confrontar o conhecimento teórico articulado com a prática experimental e, assim, de acordo com suas necessidades aplicar no seu cotidiano neste sentido é importante que o professor tenha uma postura reflexiva diante da sua prática profissional, e assim contribuir para melhorias na qualidade do ensino de ciências.

Nesta perspectiva o PIBID tem tido um papel muito importante na formação dos futuros professores, pois a triangulação da entre a ação – reflexão – ação, tem nos possibilitado refletir sobre a profissionalização da docência, contribuindo para a construção da identidade docente. Sendo assim, vivenciar o cotidiano da escola se faz necessária na formação inicial docente, pois além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnico - pedagógicas, também contribui para que ele se posicione de modo reflexivo mediante a prática do professor.

O presente trabalho relata uma experiência didática realizada em turmas do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro na cidade de Campina Grande, Paraíba. Tal experiência constitui uma das ações que desenvolvemos a partir da articulação com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)². Tivemos como finalidade analisar o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes do 1º ano do ensino médio através da realização de uma atividade experimental na perspectiva do Ensino Médio Inovador. O conteúdo contemplado nesta atividade referiu-se a temática das células animal e vegetal, enfatizando as estruturas e diferenças apresentadas entre ambas.

Para a realização dessa atividade experimental, nosso principal objetivo foi propor a experimentação como um mecanismo de desenvolvimento de aprendizagem autônoma no qual o estudante participa ativamente da construção dos conceitos de forma reflexiva a partir do conhecimento cotidiano. Para isso, almejamos possibilitar o desenvolvimento da habilidade metacognitivas e analisar a importância das aulas experimentais, no ponto de vista dos estudantes.

O desenvolvimento do estudo, sobre a importância da experimentação no ensino de biologia, se deu durante o desenvolvimento de uma sequência didática, cujas ações de deram em três etapas: 1 - observação do campo de estudo; 2 - planejamento e execução da atividade; e 3 - análise e discussão dos resultados obtidos durante o desenvolvimento da atividade experimental.

Experimentação e Ensino de Biologia: novos caminhos para a aprendizagem?

De acordo com Silva *et. al* (2009), quando a experimentação é desenvolvida na perspectiva da contextualização, ou seja, levando em conta aspectos sócio-culturais e econômicos da vida do estudante, os resultados da aprendizagem poderão ser mais efetivos. Sob esse ponto de vista, Rosa (2012), enfatiza a necessidade de o professor entender a diferença entre experiência e experimentação, sendo a experiência todo conhecimento derivado do senso comum e a experimentação uma ferramenta no processo de construção do conhecimento científico.

Neste sentido, em uma atividade experimental é importante que o professor se posicione como mediador, abrindo espaço para o debate. Sendo nos momentos de discussão que se deve encontrar a articulação existente entre a experimentação e a contextualização, de modo que direcione o estudante na reflexão sobre os possíveis erros que podem acontecer no decorrer do desenvolvimento da experimentação.

Portanto, ao considerar o diálogo no processo de aprendizagem, o desenvolvimento etapas da experimentação oferece espaço para que o estudante possa participar da construção do conhecimento, portanto, contribui para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas. Rosa (2012) afirma que, refletir sobre o erro em uma atividade experimental, buscando entender o porquê de sua existência, aproxima-se da reflexão desejada pela evocação do pensamento metacognitivo, a qual objetiva a tomada de consciência do estudante sobre os seus conhecimentos e sobre as suas ações.

Fernandes e Silva (2004) destacam que a construção do conhecimento científico pode se efetivar em contextos experimentais que permitam aos estudantes reestruturar e construir seus saberes e capacidades. Como podemos observar, é consensual entre pesquisadores, no ensino de ciências as contribuições da experimentação no processo de ensino e de aprendizagem (GIORDAN, 1999; SILVA *et. al*, 2009; ROSA, 2012), porém a maioria dos

professores das nossas escolas não adotam esta modalidade de ensino devido às questões relacionadas a infraestrutura das escolas públicas, assim como o número excessivo de estudantes por turmas.

Percurso Metodológico

O presente trabalho corresponde a uma experiência realizada no âmbito do PIBID, cujo eixo central está norteado pelo Documento Orientador do Ensino Médio Inovador (DOEMI/BRASIL, 2009), o qual salienta que o professor deve articular teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual com atividades práticas experimentais. A delimitação do campo de estudo foi definida, através de conversas com a professora de Biologia (que também é professora supervisora do PIBID na respectiva escola) das turmas do 1º ano do ensino médio do turno matutino, contando com uma amostra de 74 estudantes.

O publico alvo foi escolhido respeitando os critérios estabelecidos no DOEMI (BRASIL, 2009), que apresenta como um dos objetivos do ensino médio o de formar cidadãos capazes de compreender o mundo do trabalho e o aprimoramento da capacidade de investigação, pela apreensão critica dos valores da sociedade em que vivem.

A abordagem adotada é de caráter descritivo, sendo os dados analisados de forma qualitativa. Neste tipo da abordagem, Andrade (2002), preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los, e interpretá-los; contudo o pesquisador não interfere neles. O trabalho foi conduzido respeitando as seguintes etapas: 1º- Observação do campo de estudo; 2º - Planejamento e execução da atividade; 3º - Análise e discussão dos resultados obtidos no desenvolvimento da atividade experimental.

A etapa de observação do campo de estudo consistiu em visitas semanais à escola e conversas com a professora supervisora do PIBID/Biologia das turmas participantes da atividade. Essas ações conduziram o desenvolvimento de uma sequência didática, considerando as dificuldades que os estudantes apresentaram no decorrer das aulas referentes ao conteúdo “A célula”. Tendo em vista, a complexidade do estudo sobre a célula, devido à sua abstração e falta de significado para o estudante, uma vez que esse não o relaciona à realidade; planejamos uma atividade experimental partindo de uma abordagem contextualizada.

Partimos da elaboração de um plano de ação, no qual, evidenciou-se o objetivo geral e os específicos que almejávamos alcançar com vistas à análise da eficiência da atividade

experimental numa perspectiva contextualizadora. Posteriormente, elaboramos um roteiro de atividade prática, cujo objetivo foi nortear o estudante sobre como realizar a prática, proporcionando, assim, autonomia para a construção do processo de aprendizagem pelo estudante.

Para a realização da atividade experimental dividimos os estudantes em grupos de cinco componentes, respeitando a quantidade de estudantes por turma, portanto houveram algumas turmas em que o número de estudantes por grupos foi menor, cuja composição foi definida de forma aleatória. A atividade teve início com uma breve explicação sobre os procedimentos, bem como sobre a origem de cada material. Em seguida cada grupo ficou livre para realizar o experimento e fazer suas conclusões a partir dos resultados observados.

Para avaliação da atividade experimental, elaboramos quatro perguntas apresentadas no Quadro 1. Salientamos que para este relato de experiência destacamos apenas as respostas evocadas na questão quatro.

Questões

1. Ao raspar a parte interna da bochecha, que tipo de tecido foi coletado?
2. Que estruturas você pode observar nas células da bochecha?
3. O que você aprendeu ao realizar esta prática de laboratório?
4. Esta prática facilitou a sua aprendizagem? Justifique a resposta.

Quadro 1 – Questões norteadoras do estudo, aplicadas aos estudantes do ensino médio de uma escola pública de Campina Grande – PB.

A definição do cronograma para a realização da atividade experimental se deu em respeito ao calendário de atividades inicialmente planejado pela professora de Biologia das respectivas turmas. Sendo assim, planejamos realizar a atividade em dois dias na semana (quarta-feira e sexta-feira). Nas turmas em que haviam duas aulas seguidas nós realizamos os experimentos de forma simultânea, ou seja, desenvolvendo a aula prática sobre a célula vegetal e a animal. Por outro lado, nas turmas que havia apenas uma aula por dia, primeiramente realizamos uma aula prática de visualização da célula animal e na outra aula a visualização da célula vegetal.

Partindo do pressuposto de que as atividades em grupo contribuem para o desenvolvimento de habilidades atitudinais, reafirmamos a ideia de Luzia (2008) quando

apresenta que essas atividades proporcionam ao estudante posicionar-se perante o que aprendem. Defendemos que é imprescindível que o estudante desenvolva uma postura crítica perante as situações problemas do seu cotidiano, incluindo a observação dos fatos e a análise acerca dos problemas e como resolvê-los.

A terceira e última etapa consistiu na análise das respostas expressadas pelos estudantes, além das observações realizadas durante o desenvolvimento da atividade experimental. Esta etapa representa um momento de reflexão, no qual podemos repensar as práticas pedagógicas contempladas na escola e sua repercussão na melhoria da qualidade do ensino e, conseqüentemente, da aprendizagem dos estudantes do ensino médio.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento da atividade iniciou com uma explicação sobre os equipamentos que seriam necessários para a condução dos experimentos. Tecemos orientações sobre como usar o microscópio e como se dá a técnica de coloração. Esse momento foi de suma importância, pois os estudantes tiveram a oportunidade de tirar as suas dúvidas, gerando assim um diálogo interativo onde o conhecimento previamente construído e o conhecimento científico que foi moldado no ambiente de sala de aula; tanto para a aprendizagem dos estudantes secundaristas quanto para os bolsistas do PIBID/Biologia, que desenvolveram a atividade.

De acordo com Araújo (2011), o diálogo facilita o desenvolvimento cognitivo do estudante, bem como contribui para a aprendizagem dos conteúdos a partir da construção de novos conceitos articulados com os conceitos científicos. Partindo do pressuposto de que o ensino de Biologia deva ser direcionado ao desenvolvimento de competências que permita ao estudante lidar com as informações, compreendê-las, reelaborá-las, refutá-las, e assim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia, é que deixamos os estudantes livres para conduzir seu experimento.

No que se refere ao interesse dos estudantes pela atividade experimental, fica evidente nas respostas evocadas pelos mesmos, sua compreensão de que este tipo de atividade é uma importante ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Percentual das respostas evocadas pelos estudantes acerca das aulas experimentais desenvolvidas com os estudantes do ensino médio de uma escola pública de Campina Grande – PB.

Esta prática facilitou sua aprendizagem? Justifique a resposta.

Categorias	Frequência
Entende a potencialidade das aulas experimentais, atribuindo um caráter facilitador da aprendizagem.	76%
Não considera as aulas experimentais uma ferramenta potencializadora na aprendizagem.	4%
Não responderam/ Não opinaram.	20%

Fonte – Banco de dados dos autores.

O interesse de 76% dos estudantes pelas aulas experimentais é explicado pelo fato que nessas aulas os estudantes têm a oportunidade de confrontar a teoria com a prática, além de perceber que o conhecimento científico está intimamente ligado à sua realidade. Sendo assim é importante que o professor contextualize, mas não somente para tornar o conhecimento mais atraente, mas também para conduzir o estudante na compreensão da importância daquele conhecimento para sua vida, o que pode tornar uma fonte inesgotável de aprendizado.

Além disso, a contextualização valoriza a realidade do estudante, permitindo que o mesmo venha a desenvolver uma nova perspectiva, a de observar a sua realidade, compreendê-la e assim enxergar possibilidades de mudança. Sendo assim, é importante que o professor propicie momentos de reflexão sobre a funcionalidade e a aplicabilidade do conhecimento construído e adquirido pelo estudante, proporcionando a atribuição de significados para o que se aprende na escola em consonância com o que se vive fora dela.

De acordo OCEM (BRASIL, 2006) é necessário que no planejamento das atividades o professor deve entender que o centro da aprendizagem é o estudante. Este deixa de ser um mero receptor passivo das informações e passa a ser o elemento ativo de sua aprendizagem. Portanto, tal condição ressalta a necessidade do professor conhecer a realidade dos seus estudantes levando em consideração suas particularidades, nas análises das respostas evocadas pelos alunos podemos observar que os 4% aqui destacados, questionam esta modalidade de ensino levando em consideração suas dificuldades particulares de aprendizagem.

Apesar de em algumas turmas termos tido uma dificuldade maior para a condução da atividade, devido o número maior de estudantes, podemos afirmar que a atividade experimental articulada com a contextualização da temática em estudo, é importante aliada para uma aprendizagem significativa. É evidente, portanto, que a atividade experimental deve

ser mais frequente no cotidiano de sala de aula, enriquecendo o processo de ensino e de aprendizagem.

É importante ressaltar que o número excessivo de estudantes por turma é um dos fatores que dificulta o desenvolvimento de uma atividade experimental, atribuímos a este fato os 20% que não responderam ou não opinaram, isso decorrente a dispersão no desenvolvimento da aula experimental. Sendo assim ressaltamos que o professor sozinho não tem condições de realizar essa prática e, quando ousar fazer, na maioria das vezes, é uma experiência frustrante. Mesmo diante de estratégias pedagógicas diferenciadas, que podem auxiliar para a inovação na ação de ensinar e de aprende, ainda observamos professores que insistem na abordagem do ensino tradicional, que enaltece a memorização como ferramenta de aprendizagem. Ao mesmo tempo, nos deparamos com professores abertos ao diálogo e a reflexão numa vontade de provocar mudanças significativas na sua prática de ensinar e na prática de aprender do estudante.

Ressaltamos, portanto, a importância da formação continuada que possibilita aos professores, com anos de atuação docente, a reflexão sobre sua prática profissional e as consequências, desta prática, na aprendizagem dos estudantes. É nesse processo de reflexão que o professor deve-se perceber como agente mediador e orientador da aprendizagem, e não como o único detentor de conhecimento.

Orientações para o Envio dos Trabalhos

Após finalizar o artigo, envie um e-mail para uepbpibid@gmail.com com seu arquivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciamos no nosso estudo o interesse dos estudantes pelas atividades experimentais, demonstrado pela compreensão do potencial, que tal prática tem, na melhoria da aprendizagem. Além disso, foi possível perceber os entraves que impedem o desenvolvimento eficaz de atividades deste tipo na escola.

Destacamos dois fatores precisam ser analisados para atender as necessidades do professor e do estudante. O primeiro consiste em considerar que as atividades experimentais demandam mais tempo e espaço, e para isso algumas escolas precisam se reorganizar para que essas atividades possam acontecer, mesmo que a escola não disponha de laboratórios. O segundo é sobre a necessidade de um profissional que possa auxiliar o professor na realização

da atividade experimental, pois este tipo de atividade exige um processo diferenciado de articulação, como por exemplo, a preparação do laboratório para receber as turmas, e acompanhamento durante o desenvolvimento da atividade, uma vez que o professor necessita estimular os estudantes à execução e à reflexão, sem que os mesmos fiquem dispersos.

É preciso, pois, que haja uma discussão entre os profissionais da escola, baseada na apreciação e reflexão das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula e que necessitam da disponibilidade de recursos materiais e humanos para que possam acontecer eficazmente. Sendo assim é importante que se haja mais estudos na área que possam apontar possíveis soluções para essas dificuldades.

A articulação da experimentação com a contextualização tem um caráter potencializador no processo de ensino e de aprendizagem, isso porque o estudante percebe, ao realizar uma atividade experimental, que o conhecimento científico, apesar de abstrato, está vinculado a sua realidade. No desenvolvimento da atividade experimental, percebemos um maior interesse dos estudantes pelo assunto proposto para estudo. No que diz respeito à apreciação dos estudantes por este tipo de prática percebemos que os mesmos sentem a necessidade de mais aulas nesta perspectiva.

Tratando do processo de construção da identidade docente das bolsistas do PIBID/Biologia, a experiência na prática de atividades experimentais, contribui para uma reflexão sobre a prática docente, do professor que já leciona, além de subsidiar a construção da identidade docente do futuro profissional da educação. Sendo assim, a experiência de vivenciar o cotidiano escolar torna-se um importante incentivo para o processo de formação inicial docente, das bolsistas do PIBID/Biologia, podendo ser considerado mais eficiente do que o próprio estágio supervisionado. Neste sentido, entende-se que a formação docente deve ser pensada como um processo contínuo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. de. **Como Preparar Trabalhos Para os Cursos Pós-Graduação: Noções Práticas**. 5. Ed. São Paulo. 2002.

ARAÚJO, D. H. de S. **A Importância da Experimentação do Ensino de Biologia**. 2011. ix, 15 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)—Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
Disponível em: <

http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/1925/1/2011_DayaneHolandadeSouza.pdf >. Acesso em 27 de mar. de 2013.

ARAÚJO, M. P.; RODRIGUES, C. E.; DIAS, M. A. S. FARIAS, M. J. R. **As Atividades Experimentais Como Proposta na Abordagem Contextualizada dos Conteúdos de Biologia.** Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências eo I Congresso Iberoamericano de Investigação em Enseñanza de Las Ciências. Unicamp/Campinas/São Paulo, 2011. Disponível em:< <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1386-1.pdf> >. Acesso em 10 de abr. de 2013.

BRASIL, Ministério da Educação e da Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias.** Brasília, 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf >. Acesso em 04 de abr. de 2013.

BRASIL. Ministério da Educação de Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador.** Brasília, 2009.

FERNANDES, M. M.; SILVA. M.H.S. **O Trabalho Experimental de Investigação: das Expectativas dos Estudantes as Potencialidades no Desenvolvimento de Competências.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, nº 1, p. 45-58, jan/abr, 2004

GIORDAN, M. **O Papel Da Experimentação no Ensino de Ciências,** *Química Nova na Escola.* 10, 43-49, 1999.

GALIAZZI, M.C., et. al. **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva Como Formação de Professores de Ciências.** *Ciência & Educação*, v. 7, nº. 2, p. 249-263, 2001.

ROSA, C. W.; FILHO, J. P. A. **Evocação Espontânea do Pensamento Metacognitivo das Aulas de Física: Estabelecendo Comparações com as Situações Cotidianas.** *Investigações em Ensino de Ciências – V17(1)*, pp. 7-19, 2012. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID276/v17_n1_a2012.pdf >. Acesso em 15 de abr. 2013.

SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. **Contextualização e Experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “Experimentação no Ensino de Química” da Revista Química Nova Na Escola 2000-2008.** Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc., dez. 2009, v.11, n.2. Disponível em:
<<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/217/249>>. Acesso em 12 abr. 2013.