

Química Orgânica experimental no ensino médio e os conceitos envolvidos: uma revisão

João Augusto Valentim*¹ (PG), Elane Chaveiro Soares¹ (PQ), Ana Laura da Silva Martins¹ (PG), Daniela Raphanin da Silva¹ (PG). joervalentim@uol.com.br

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – IF/UFMT

Palavras-Chave: Experimentação, Química Orgânica, Ensino médio.

RESUMO: ESTE ARTIGO BUSCA APRESENTAR UMA BREVE REVISÃO A RESPEITO DE EXPERIMENTOS QUE ABORDAM CONCEITOS DE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO. OBJETIVA-SE COM ESTA REVISÃO DAR CONTINUIDADE A UMA PESQUISA DE MESTRADO QUE PLANEIA UM PRODUTO EDUCACIONAL QUE VISA CONTRIBUIR COM A PRÁTICA DOCENTE AO PROPOR MATERIAIS ALTERNATIVOS E SUBSÍDIOS DIDÁTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. A DISCUSSÃO APRESENTADA NESTE TEXTO VERSA SOBRE A COLETA E ANÁLISE DE DADOS REALIZADAS A PARTIR DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, SEÇÃO “EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA”, DOS ÚLTIMOS DEZ ANOS. DENTRO DESSE CONTEXTO, TAMBÉM APONTAMOS ALGUMAS QUESTÕES QUE ACREDITAMOS SÃO RELEVANTES PARA A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA, VISANDO PROMOVER UMA ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DO PENSAMENTO QUE POSSIBILITE REFLEXÕES SOBRE O ASSUNTO. ACREDITA-SE QUE A EXPERIMENTAÇÃO, SE BEM COMPREENDIDA E PLANEJADA, PODE FAVORECER A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS QUÍMICOS.

Introdução

Este artigo apresenta uma breve revisão a respeito de experimentos que abordam conceitos de química orgânica no âmbito da educação básica. A pesquisa teve como base os artigos publicados na revista Química Nova na Escola, seção “Experimentação no Ensino de Química”, dos últimos dez anos.

A escolha desse periódico como fonte de pesquisa se justifica pela sua credibilidade no meio educacional e abrangência das publicações. Como nos aponta Lisbôa (2015) quando diz que a revista engloba trabalhos desenvolvidos por professores pesquisadores, alunos de graduação e ainda por professores e alunos da educação básica, se constituindo um dos principais veículos de divulgações voltadas para o Ensino de Química no Brasil.

A preferência pela triagem de artigos da seção experimentação deve-se a sua particularidade apresentada na diretriz geral referente a “divulgação de experimentos que contribuam para o tratamento de conceitos químicos no ensino médio e fundamental e que utilizem materiais de fácil aquisição, permitindo sua realização em qualquer das diversas condições das escolas brasileiras” (Lisbôa, 2015, p.199).

Tais características apontadas estão em concordância com os objetivos da revisão, na qual está relacionada ao andamento de uma pesquisa de mestrado que planeia um produto educacional visando contribuir com a prática docente de professores da educação básica, propondo materiais alternativos e subsídios didáticos para o desenvolvimento de atividades experimentais que envolvem conceitos de química orgânica.

A partir desse contexto, situamos algumas questões relacionadas o ensino de química orgânica e a experimentação no âmbito do ensino médio, com pretensões de promover uma organização estrutural de pensamento que possibilite reflexões a respeito do assunto.

Experimentação no ensino de química orgânica de nível médio: destacando algumas questões

Uma das razões motivadoras para a realização desse trabalho parte do pressuposto de que as atividades experimentais no ensino médio, se bem planejadas, podem ser empregadas como um recurso versátil no processo de ensino e aprendizagem de química. Em circunstâncias específicas do contexto da sala de aula pode ser viável e necessário que o professor utilize em sua prática pedagógica a experimentação como um instrumento capaz de favorecer o desenvolvimento de habilidades intelectuais para a construção de conhecimento

Mesmo que hoje em dia seja controverso apontar a importância da experimentação, é justamente neste ponto que nos apoiamos, no desafio enfrentado pelo professor quando se propõe a uma metodologia diferenciada que exige mais da sua prática pedagógica, mais do seu envolvimento e empenho.

Segundo Souza (2013, p.12):

Quase sempre o potencial pedagógico e a capacidade de despertar interesse e fascinação de uma atividade experimental não residem em sua beleza estética, mas na habilidade do mediador (professor, monitor) em problematizar os fenômenos, questionar os estudantes, explorar os dados, fazer relações e contextualizar os conteúdos aprendidos.

Nesse sentido, a experimentação no ensino médio proporciona um desafio ao professor em elaborar materiais e atividades não apenas para se realizar um experimento, mas também, de criar um instrumento que possibilite a interação entre os envolvidos na experimentação, favorecendo a abordagem de conceitos químicos e o desenvolvimento de outras variáveis relevantes no processo educativo que segundo Zabala (1998) envolvem conteúdos procedimentais como técnicas, métodos e habilidades, e atitudinais como valores, atitudes e normas.

Outra questão perpassa o uso desses materiais para “oferecer aos aprendizes o acesso a várias formas de lidar com o conhecimento, informações e conceitos, desafiando-os a usá-los, repetidamente e de diversas formas, em situações diferenciadas” (DELISOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.239).

Tais apontamentos podem ser profícuos para realizar um ensino de química orgânica com as características que apresentamos a seguir.

A química orgânica no ensino médio deve possibilitar aos estudantes uma compreensão mais apurada da vida no planeta e dos materiais do cotidiano que os cercam. Nesta etapa, o desafio tem sido o de ensinar conceitos sobre o elemento carbono e as características de seus compostos, seus comportamentos físico-químicos, meios de obtenção e identificação e como reagem quimicamente, aproximando os estudantes dos fenômenos relacionados a esses conhecimentos, enfatizando e contextualizando os aspectos sociais e tecnológicos, mostrando como a química orgânica está presente em nosso cotidiano.

Diante desse contexto:

O mundo atual exige que estudantes se posicionem, julguem e tomem decisões, e sejam, portanto, responsabilizados por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de engajamento (BRASIL, 2006, p.106).

Nesse sentido, o ensino de química orgânica pode ser beneficiado pela utilização da experimentação e se apresentar mais próximo aos estudantes, proporcionando meios de aprendizagem que lhes permitam entender melhor a natureza, os processos tecnológicos e estabelecer relações com o cotidiano, preparando-os para usufruir do pensamento científico frente às tomadas de decisões.

Todo esse conteúdo pensado e ensinado historicamente nesta série da educação básica está passando por reformulação a partir da proposição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com intenção de ampliar as reflexões nesta revisão, destacamos algumas questões a partir da versão preliminar da BNCC, que pode ser acessada pelo endereço: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>.

No que se refere ao ensino de ciências da natureza, a BNCC, aponta para a necessidade de um ensino que envolva aspectos de interdisciplinaridade, contextualização, articulação entre formulação teórica e aplicação prática, entre outros. Destaca uma organização entre as áreas no qual os objetivos de aprendizagem são apresentados por seus respectivos componentes curriculares, conforme as etapas do ensino médio.

Segundo a proposta:

Tal organização visa superar a fragmentação na abordagem do conhecimento escolar pela integração e contextualização desses conhecimentos, respeitando-se as especificidades dos componentes curriculares que integram as diferentes áreas (BNCC, 2015, p.15).

Diante dos problemas apontados, Santos e Schnetzler (2003), já ressaltavam a importância de uma abordagem interdisciplinar com foco em conceitos fundamentais de química de forma contextualizada que contemplasse problemáticas com implicações tecnológicas e de fatores sociais.

Quanto à relação teoria e prática, Silva, Machado e Tunes (2011) enfatizavam que o professor que se preocupasse com a sua matéria, deveria buscar outras formas de inserção para um entendimento mais amplo dos fenômenos, possibilitando a diversidade de abordagens. Nesse sentido, apontavam para documentos oficiais que recomendam o uso da experimentação, enfatizando a relação teoria-experimento, incorporando a interdisciplinaridade e a contextualização.

As afirmações acima reforçam características de como deve ser concebido o ensino de ciências da natureza. Porém, em parte, não se deve generalizar sua ausência, pois os aspectos citados são praticados por alguns professores das escolas brasileiras, inclusive por meio da experimentação. Entretanto é de se admitir que essa problemática permeie o ensino de forma geral.

Em relação ao método empregado para a aprendizagem a BNCC aponta que:

Será realizado a partir de diferentes estratégias e com o uso de múltiplos instrumentos didáticos, buscando sempre promover o encadeamento, o desafio e a motivação da criança, jovens e adultos para o questionamento. Para tal, deve mobilizar elementos lúdicos, por exemplo, como forma de promover a interação dos/as estudantes com o mundo... (BCCN, 2015, p.150).

Nesse sentido, os aspectos citados podem ser contemplados por meio de uma experimentação que abarca o ensino de química e se apresente como instrumento didático capaz de motivar, provocar questionamentos, encantar através da ludicidade e estabelecer interação entre o objeto de estudo e os envolvidos na experimentação, favorecendo a aprendizagem. Para que isso seja possível, Silva, Machado e Tunes (2011) alertam que a concepção de experimentação não deve ser meramente

motivadora e instrumento de comprovação de teorias, é preciso que sejam bem planejadas e conduzidas, e para isso, o professor precisa ter clareza sobre o papel da experimentação no ensino de ciências. Nesse sentido, coloca o professor diante de uma reflexão sobre sua prática docente relacionada à experimentação.

No entanto, pode-se perceber que as questões referentes à proposta da BNCC, apresentadas como parte dos argumentos que colaboram para sustentar a necessidade de reformulação, não são novidades no meio educacional.

Sendo assim, diante das iniciativas governamentais atuais relacionadas a cortes de investimentos na educação, a proposta de padronizar os conteúdos para meio de “unidades de conhecimento” e “eixos” estruturante para todas as escolas, pode causar a impressão de ‘penduricalhos’ ao invés de preocupação com a educação do país.

Segundo ofício emitido pela Associação Nacional de Pós-graduação e pesquisa em Educação e Associação Brasileira de Currículo (2015), tal alteração na BNCC, generaliza as realidades de cada escola, desfavorece as potencialidades da prática docente, dificulta os diálogos entre as áreas e desconsidera a diversidade de alunos no contexto da sala de aula, causando um retrocesso no ensino.

Acreditamos que as mudanças propostas na BNCC devem ser repensadas com cautela, evitando situações como as apontadas por Chassot (2003) referente ao currículo “ilegal”, contemplado por modificações assépticas, engessadas, impedindo quem faz um ensino “político”, avançar em conhecimentos alheios, ou seja, contextualização e interdisciplinaridade. O autor atenta também para o inchaço do currículo, que na maioria das vezes é feito fora do contexto escolar de aplicabilidade, em departamentos, por pessoas que estão distantes da realidade da sala de aula.

Nesse sentido, talvez, investir em políticas educacionais que favoreçam as escolas de educação básica, as universidades que formam os professores, e ainda, valorizar os profissionais que fazem educação neste país, seria o mais conveniente e sensato para se alcançar a plenitude do ensino almejado.

Metodologia

A pesquisa utilizada nesta revisão possui caráter qualitativo. Segundo Leite (2008, p.100) “a pesquisa qualitativa possui o poder de analisar fenômenos com consideração de contexto, [...] o método qualitativo que se baseia em objetivos classificatório utiliza de maneira mais adequada os valores culturais e a capacidade de reflexão do indivíduo”. Sobre o aspecto bibliográfico, Marconi e Lakatos (1992) apontam a vantagem desse tipo de pesquisa, em proporcionar um contato direto entre o pesquisador e o material escrito, favorecendo a análise e manuseio de elementos da pesquisa.

Com essas pretensões a revisão em artigos da Revista Química Nova na Escola, seção “Experimentação no Ensino de Química”, ocorre no período entre 2005 e 2015.

Como estágio inicial da pesquisa, a seleção de artigos para coleta de dados se deu por meio da análise de palavras-chave que apresentaram conceitos de química orgânica. Posteriormente, para assegurar fidedignidade à pesquisa, os artigos que apresentaram temas pertinentes ao ensino de química orgânica, foram analisados a partir da leitura dos resumos, levando em consideração o envolvimento da química orgânica com a vida no planeta, os materiais que os cercam e a relevância de seus conceitos com outras áreas da ciência, que exigem conhecimentos prévios para melhor compreender o problema em sua totalidade.

Resultados e discussões

Foram analisados 46 (quarenta e seis) artigos dentre os quais, 6 (seis) se destacaram por apresentar uma estreita relação e/ou intencionalidade para a abordagem de conceitos de química orgânica. Esses números são apresentados em porcentagem a seguir:



Figura 1: porcentagem de experimentos que apresentam estreita relação com os conceitos de Química Orgânica, comparados com outras áreas da Química.

De acordo com o gráfico, evidencia-se uma pequena porcentagem (13%) de experimentos voltados para o ensino de conceitos de Química orgânica. A maioria dos experimentos analisados (87%) apresentou uma tendência para abordar conceitos relacionados a outras áreas da Química.

Como resultado inicial, apresentamos os artigos selecionados para uma leitura criteriosa do texto e subsequente, as observações:

Quadro 1: artigos selecionados para a revisão

Nº. Ref.	Artigo	Autores	Dados de publicação
1	Utilizando uma Cuscuzeira na Extração do Óleo Essencial do Alecrim-da-Chapada (<i>Lippia gracilllis</i>), uma Planta da Caatinga	Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino-Jr., Rejane Martins Novais Barbosa, Angela Fernandes Campos, Aldeci Pereira dos Santos, Cristiana de Castro Lacerda e Carlos Eduardo Gomes da Silva	Vol. 22, Nº 2, novembro 2005
2	Preparo e Emprego do Reagente de Benedict na Análise de Açúcares: Uma Proposta para o Ensino de Química Orgânica	Rachel Ouvinha de Oliveira, Luiz Claudio de Santa Maria, Fábio Merçon e Mônica R. Marques Palermo de Aguiar	Vol. 23, Nº 1, maio 2006
3	Produtos Naturais no Ensino de Química: Experimentação para o Isolamento dos Pigmentos do Extrato de Páprica	Letícia B. da Silva, Irene M. Alles, Ademir F. Morel e Ionara Irion Dalcol	Vol. 23, Nº 1, maio 2006
4	Abordagem Química na Extração de DNA de Tomate	Renata de Lima e Leonardo Fernandes Fraceto	Vol. 25, Nº 1, maio 2007
5	Análise de Pigmentos de Pimentões por Cromatografia em Papel	Núbia Moura Ribeiro e Carolina Rodeiro Nunes	Vol. 29, Nº 3, agosto 2008
6	Biodiesel: Uma Alternativa de Combustível Limpo	Ana Paula B. Santos e Angelo C. Pinto	Vol. 31, Nº 1, fevereiro 2009

Para facilitar a análise e coleta de dados montamos o quadro 2 abaixo, com aspectos mencionados nos artigos referentes à abordagem dos conteúdos, objetivos da atividade e conceitos de química orgânica.

As observações de cada artigo estão discriminadas de acordo com os números de referência:

Quadro 2: Descrição de aspectos mencionados nos artigos selecionados para a revisão

Nº. Ref.	Abordagem dos conteúdos	Objetivo da atividade	Conceitos de química orgânica
1	Contextualizada	Contextualizar o conteúdo para estimular a prática docente e motivar os alunos	Isomeria estrutural posicional, função orgânica (fenol).
2	Contextualizada e interdisciplinar	Colaborar com a prática docente e contextualizar o conteúdo	Funções orgânicas (aldeído e ácido carboxílico) e reação orgânica de oxirredução.
3	Contextualizada	Apresentar uma proposta didática para abordagem de conteúdos por meio de cromatografia.	Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (polaridade, interações moleculares e solubilidade) e funções orgânicas (hidrocarboneto, éter, aldeído e cetona).
4	Interdisciplinar e contextualizada	Apresentar uma proposta didática para abordagem de conteúdos a partir de métodos de extração.	Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (interações moleculares e solubilidade).
5	Contextualizada	Utilizar a cromatografia em papel para ilustrar os conceitos	Estrutura e propriedades dos compostos orgânicos (polaridade, interações moleculares) e funções orgânicas (hidrocarboneto, álcool e cetona).
6	Contextualizada	Apresentar a confecção de equipamento de laboratório para estimular professores e estudantes do ensino médio a prepararem biodiesel em sala de aula	Reações orgânicas de esterificação e transesterificação.

Os experimentos apresentados nos artigos 1 e 6, objetivam estimular os professores em sua prática docente, motivar os alunos nas aulas na perspectiva da relação que a química pode ter com seu cotidiano.

Aproveito o contexto para refletir sobre os apontamentos de Giordan (1999), no qual diz que os sujeitos envolvidos no processo educacional, professores e alunos, costumam relacionar a prática da experimentação no ensino médio, a aspectos essencialmente motivador e lúdico. Penso que, ainda que não seja esse o papel da experimentação no ensino de química, não se devem negar tais potencialidades. A motivação e a ludicidade quando bem aproveitados ao “método didático que requeira que o aprendiz seja ativo, mais do que passivo, está de acordo com a crença de que os alunos aprendem mais pela experiência direta” (HODSON, 1988, p.1).

Os artigos 2 e 4, trouxeram em seus textos uma abordagem com possibilidades interdisciplinares. As propostas experimentais analisadas abrem possibilidades para avançar nas fronteiras das disciplinas de ciências, estando de acordo com as idéias de que, para desenvolver a “almejada interdisciplinaridade é preciso que haja ‘pontes’ entre as disciplinas, pelas quais conteúdos e conceitos possam interagir, intercomplementar-se e interrelacionar-se” (AUTH et al, 2005, p.3).

A análise dos textos evidencia a possibilidade interdisciplinar por meio da experimentação, podendo estar presente em sequência didática experimental como uma opção para superar a abordagem fragmentada do ensino.

Os artigos de maneira geral contextualizam o tema em seus experimentos. Já os experimentos apresentados pelos artigos 1 e 2 foram elaborados tendo como um dos objetivos desenvolver uma proposta experimental para contextualizar os conceitos químicos abordados, ou seja, foi elaborado com esse propósito.

Partindo desse pressuposto é possível acreditar que o ensino pode e deve superar a aprendizagem de regras para a nomenclatura e a classificação de cadeias carbônicas, ampliando os horizontes dos estudantes e do próprio professor, que pode lançar mão de uma experimentação que não dissociada da teoria, seja uma efetiva possibilidade de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente relevantes (BRASIL, 2006, p.117).

Parte dos dados relacionados aos objetivos das atividades experimentais dos artigos 2, 3, 4 e 5, ilustram experimentos implementados como estratégia para abordagem de conteúdos. De acordo com Delisoicov, Angotti e Pernanbuco (2011), isso quer dizer que o professor poderá, a partir da elaboração de materiais, propor novas formas de utilizá-lo. Quanto mais intencional e propositiva for sua atuação mais e melhor aproveitadas serão todas as possibilidades que conseguir propor. Esta ideia muito interessa ao objetivo de um mestrado profissional como o que é realizado na UFMT.

Com base na análise dos títulos dos artigos apresentados no quadro 1, é possível constatar uma abordagem dos conceitos de química orgânica por meio dos compostos naturais e biomoléculas que constituem os seres vivos.

No quadro 2, é possível observar que quatro dos seis artigos analisados destacaram a abordagem das funções orgânicas, três artigos envolvem estrutura e propriedades dos compostos orgânicos, dois destacam as reações orgânicas e um aponta o conteúdo de isomeria.

Foi possível perceber a ausência de experimentos relacionados aos compostos orgânicos sintéticos presentes em materiais do cotidiano.

Considerações finais

Atribui-se a ênfase desse artigo de revisão às suas contribuições à pesquisa em andamento. Nesta, objetiva-se analisar a experimentação no ensino de química a partir de experimentos possíveis de serem desenvolvidos nas escolas de ensino médio tornando possível uma reflexão mais aprofundada na medida em que são desenvolvidas experiências significativas vivenciadas no contexto escolar.

Ao longo desse trabalho, apostamos na ideia de vincular as potencialidades da experimentação no ensino de química com as intencionalidades propostas pela prática pedagógica do professor.

Nos artigos analisados encontramos atividades experimentais elaboradas com objetivos de motivar, contextualizar, abordar conteúdo, ilustrar experimentos, dentre outros. Nesse sentido foi possível discutir sobre as vantagens desses aspectos na experimentação e como podem contribuir para que as atividades experimentais favoreçam a aprendizagem de conceitos científicos.

Quanto aos dados mais específicos relacionados ao ensino de química orgânica, foi possível constatar quais foram os conceitos aplicados, os temas relacionados e como estão sendo abordados na experimentação.

Vale dizer que esta pesquisa não fomenta o pensamento de que a escola deve ser a salvadora dos problemas da sociedade contemporâneos, muito menos a ideia de que o professor é o único responsável por resultados negativos da educação. Nem tão pouco que a experimentação, quando realizada pelos professores de química, resolveria todos os problemas relacionados ao ensino de química. Porém, acredita-se que “se a educação não pode tudo, alguma coisa fundamental a educação pode” (Freire, 1996, p.112).

Sendo assim, consideramos as informações deste trabalho essenciais para o desenvolvimento de um produto educacional voltado para o ensino de química orgânica e a continuidade dos estudos sobre a experimentação no âmbito do ensino médio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTH, M. A. et al. Compreensão das Ciências Naturais como área de conhecimento no ensino médio – conceitos unificadores. In: ENPEC, 2005, Bauro. **Anais...** Bauro-SP, 2005, p.12. CD-ROM.

BRASIL. **Proposta da Base Nacional Comum Curricular**. Conheça a proposta. Apresenta textos introdutórios e específicos por área de conhecimento. Ministério da Educação, 2015. 301 p. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#!/site/conheca>>. Acesso em: 10 março 2016.

_____. **Orientações curriculares para o ensino médio**; volume 2, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, 2006. 135 p. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 10 fevereiro 2016.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2003(A). – 440p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 364 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 39 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências, **Química Nova na Escola**, v. 10, 2009. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/edicoes.php>>. Acesso em: 20 agosto 2015.

HODSON, D. Experimentos na Ciência e no ensino de Ciências. **Educational Philosophy and Theory**. Tradução de Paula. A. Porto, 20, p.53-66, 1988.

LEITE, F. T. **Metodologia Científica: métodos e técnicas de pesquisa** (monografias, dissertações, teses e livros). Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2008.

LISBÔA, J. C. F. QNEsc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo, v.37, n. 2, p. 198-202, 10 fevereiro 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf>. Acesso em: 15 fevereiro 2016.

MARCONI, M. de A. LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 4. Ed, São Paulo: Atlas, 1992. 250 p.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SILVA, R. R. da; MACHADO, P. F. L. TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, Wildson L. P. dos; MALDANER, O. A. (org). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. p.231-261.

SOUZA, F.L. et al. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Edusp, 2013. Disponível em: <http://media.wix.com/ugd/4eb63d_e80a97ccab0e484b9582e3e7dfe129f5.pdf>. Acesso em: 14 janeiro 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro de Ciências da educação. Base Nacional Comum Curricular – Documentos e Discussões. Ofícios. **Exposição de Motivos a BNCC (ANPED e**

ABdC). Disponível em: < <http://ced.ufsc.br/files/2015/10/Exposi%C3%A7%C3%A3o-de-Motivos-a-BNCC-ANPED-e-ABdC.pdf>>. Acesso em: 22 março 2016.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.