

A UTILIZAÇÃO DA CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA¹

THE USE OF HISTORICAL CONTEXTUALIZATION FOR THE TEACHING OF CHEMISTRY

Caroline Rufino Pedrolo², Leonardo Fantinel³ e Liana da Silva Fernandes⁴

RESUMO

O presente trabalho pretende refletir teoricamente e apresentar uma proposta metodológica utilizando a História da Ciência para o ensino de Funções Orgânicas. Os alimentos foram escolhidos como temática central por estarem muito relacionados a práticas diárias. O assunto é relevante, tendo em vista os conceitos inerentes à alimentação, muitas vezes não trabalhados em sala de aula, bem como algumas metodologias no Ensino da Química que se prendem a conceitos e teorias, ao invés de aproximar o conteúdo do aluno a fim de tornar a aprendizagem significativa. No desenvolvimento desse trabalho procurou-se apresentar tópicos básicos de ensino de química orgânica, para alunos da educação básica, relacionados aos diferentes tipos de alimentos presentes em seu cotidiano. De acordo com os objetivos propostos, foi possível analisar o alcance dos resultados obtidos referentes aos conteúdos de química abordados relacionando a metodologia aplicada. O resultado da atividade elaborada e aplicada durante esta pesquisa foi positivo, mostrando que alternativas como estas podem ser um caminho promissor para o Ensino de Ciências.

Palavras-chave: alimentos, educação em química, funções orgânicas.

ABSTRACT

The present work intends to discuss the theory and present a methodological proposition using the History of Science for the teaching of Organic Functions. Food was chosen as the central theme because it is closely related to daily practices. The subject is relevant, given the concepts inherent to food, often not worked in the classroom, as well as generally the methodologies of teaching chemistry are related to concepts and theories, rather than to approximate the content of the student in order to make learning meaningful. In the development of this work, we tried to present some basic topics of teaching organic chemistry to elementary school students related to the different types of food present in their daily life. According to the proposed objectives, it was possible to analyze the scope of the results obtained referring to the chemistry contents addressed, relating the applied methodology. The result of the activity elaborated and applied during this research was positive, showing that alternatives such as these can be a promising path for science teaching.

Keywords: food, chemistry education, organic functions.

¹ Trabalho realizado em projeto de pesquisa.

² Aluna do Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: carol.rufinopedrolo@gmail.com

³ Coorientador. Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Franciscana. E-mail: leonardofantinel@ufn.edu.br

⁴ Orientadora. Docente do Programa de Pós-graduação em Nanociências - Universidade Franciscana. E-mail: liana@ufn.edu.br

INTRODUÇÃO

Atualmente, a Educação e seus mecanismos passam por uma grande dificuldade, tanto de aceitação por parte dos educandos, quanto de barreiras de inovações e desenvolvimento de novas metodologias por parte dos educadores. Porém, as escolas precisam renovar o processo educativo e torná-lo mais atrativo para o aluno, de forma que desperte mais interesse e facilite a compreensão de conceitos, para que a aprendizagem seja mais significativa. Deste ponto de vista, podemos perceber que para a Educação obter êxito, a mesma deve acompanhar a Sociedade, para então, contribuir com ela:

[...] nesse momento, não se pode ignorar que a educação necessita promover alteração em seu paradigma. E mudanças de paradigma na sociedade significam mudanças de paradigma também na educação e, por conseguinte, na escola. O tipo de homem necessário para a sociedade de hoje é diferente daquele aceito em décadas passadas (ALTOÉ, 1996, p. 39).

Nesse prisma, os docentes devem refletir sobre suas práticas e perceber que diante de uma realidade tão dinâmica na qual os alunos estão imersos, um ensino compartimentado e sem relação entre os conteúdos e as disciplinas torna-se superficial e pouco importante.

Neste contexto, o Ministério da Educação (MEC), a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), apresenta guias de apoio aos professores (BRASIL, 1999; BRASIL, 2000; BRASIL, 2001), como auxílio na escolha de mecanismos para criar uma diversidade maior nas salas de aula (ALBUQUERQUE et al., 2012). Contudo, há ainda uma desvinculação entre os conteúdos abordados e um significado mais amplo para os alunos (HENGEMÜHLER et al., 2010).

Para melhorar as aulas e torná-las mais atraentes para os alunos, não basta buscar por termos mais atuais e, ao mesmo tempo, necessários do que os já existentes e conhecidos: a interdisciplinaridade e a contextualização, terminologias que inclusive estão sendo muito estudadas como ferramentas para a melhoria da qualidade do ensino. Estes termos se referem ao relacionar os conteúdos com o cotidiano em que o estudante está inserido e com os conteúdos de outras disciplinas, respectivamente. Demo (1980) relata sua preocupação quando a educação se apresenta fora de contextualização, não conseguindo uma atividade autossustentável, de interesse da comunidade em geral. Ele salienta, ainda, uma relação de utilidade prática com conteúdo pedagógico ministrado em sala de aula, enfatizando a associação entre a educação e o contexto socioeconômico, político e social. O autor salienta, também, a importância que a pesquisa exerce na formação do aluno, pois através dela, o educando torna-se o protagonista no processo de construção do seu conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais orientam, ainda, sobre a contextualização do ensino com a realidade dos alunos (BRASIL, 1999), a não se limitar aos pontos específicos das disciplinas, mas também, em relação a um exercício de docência mais amplo, com situações reais como estímulo ao aluno (MELLO; COSTALLAT, 2011). Essas realidades devem se apresentar como modificadoras, em todo momento, conforme Chassot (1990), onde o ensino de química precisa aproximar mais a teoria da prática.

Atualmente, as aulas de Química, disciplina ao qual este artigo se refere especificamente, são geralmente ministradas conforme a pedagogia não diretiva, onde o professor ensina e o aluno apenas tem que receber as informações e armazená-las. Por esta razão, o que muitas vezes ocorre é a simples memorização. Porém, o Ensino de Química deve ser para o educando uma forma de compreender o mundo em que vive, de compreender a natureza através de teorias e fórmulas que foram pensadas para explicá-la melhor. Daí a importância de entendermos o conceito de Alfabetização Científica e aplicá-lo como forma de contribuir com nossas práticas escolares.

“[...] permito-me antecipar que defendo, como depois amplio que a Ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91).

A alfabetização científica, ou seja, a leitura de mundo a partir do olhar das Ciências, pode ser buscada de diferentes formas e, neste sentido, a contextualização histórica, bem como a História da Ciência (HC), apresentam-se como uma boa alternativa.

A HC é considerada conhecimento indispensável para a humanização da ciência e para o enriquecimento cultural, passando a assumir o elo capaz de ensinar menos para ensinar melhor. É deixada, aos curriculistas, a importante tarefa de promover reestruturações visando muito mais eliminar do que acrescentar conteúdos de ensino (OKI; MORADILLO, 2008, p. 69).

Neste contexto, a aprendizagem científica tem grande importância, tendo em vista que compreender a Ciência é compreender o mundo em que se vive, desde seus primórdios. Assim, faz-se a importância da contextualização histórica como ferramenta de ensino de Química.

[...] importa considerar as inter-relações entre a Natureza, a matéria e o indivíduo. Nesse aspecto, o estudo do desenvolvimento da Química, contextualizado no âmbito da História da Ciência, pode fornecer aspectos interessantes de como evolui o pensamento da humanidade (TRINDADE, 2010, p. 66).

Porém, atualmente, em sala de aula, muito pouco se fala sobre a evolução da Ciência e suas descobertas ao abordar algum conteúdo de Química, por exemplo. Além disso, muito pouco é discutido sobre a importância da construção do conhecimento ao longo do tempo para que chegássemos no contexto histórico-científico atual.

Com vista em todos os pontos citados anteriormente e visando buscar uma alternativa viável para colaborar com o ensino, este artigo tem o intuito de discutir e propor uma metodologia utilizando a contextualização da História da Ciência com o conteúdo de funções orgânicas e os alimentos.

Esta pesquisa se justifica tendo em vista que o conteúdo de Química Orgânica é extremamente atrelado ao nosso dia a dia, seja através dos alimentos que ingerimos, sendo eles produtos industrializados ou não, e este fator não vem sendo aproveitado em favor do processo de aprendizagem. E, além

disso, o Ensino de Química carece de alternativas que mostrem a evolução da Ciência como forma de aumentar a criticidade do aluno e permitir que ele aprenda sobre o passado para entender melhor o contexto atual.

A consciência de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. Não se pode simplesmente aceitar a ciência como pronta e acabada e os conceitos atualmente aceitos pelos cientistas e ensinados nas escolas como “verdade absoluta” (BRASIL, 2000, p. 31).

ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS ATRAVÉS DOS ALIMENTOS E DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

No ensino de ciências, de um modo geral, é necessário que se utilize temas geradores de determinados conteúdos que possam ser relacionados ao cotidiano de uma pessoa ou grupo de indivíduos, podendo ser influenciados e inseridos no aprendizado do conteúdo. Para aliar o ensino das Funções Orgânicas com a metodologia proposta neste artigo, foi utilizado um tema bastante comum na contextualização do ensino de química. O tema alimentos foi escolhido devido a importância social que o mesmo abarca, a relevância para a formação integral do educando e a facilidade com que conseguimos relacioná-lo com a disciplina de Química. Foi possível, então, a partir da escolha do tema gerador, a abordagem química de alguns conteúdos relacionados aos alimentos e, conseqüentemente, estabelecer um tema secundário ou transversal, igualmente importante, a partir do entendimento das funções orgânicas presentes nos alimentos. A partir desses temas, central e secundário, houve a possibilidade do desenvolvimento da contextualização, tanto recomendada por diversos autores relacionados com esse tipo de pesquisa.

Em relação aos alimentos, Loureiro (2004) apresenta em seu trabalho a importância da alimentação como um identificador de grupos de pessoas e comportamentos, além dos estudos sobre seus nutrientes específicos. O referido autor, ainda, contextualiza a relação da importância da alimentação não somente para a saúde, mas também, para a formação cultural dos indivíduos como grupos ou sociedade.

O interesse no estudo dos alimentos, com foco nos grupos funcionais orgânicos, por parte dos estudantes, pode ser referendado no compromisso de informar e, principalmente, orientar o saber desses indivíduos sobre as diferentes funções orgânicas presentes na composição estrutural, relacionando sua estrutura molecular com sua função biológica específica. É importante, também, um aprendizado sobre as funções orgânicas presentes em alguns conservantes que asseguram as características organolépticas como a cor, o brilho, o odor, a textura e o sabor dos alimentos.

Veloso (2009 apud ALBUQUERQUE et al., 2012) destaca o uso de aditivos alimentares adicionados intencionalmente, sem o propósito de nutrir, fazendo apenas alterações nas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais dos alimentos. O autor relata, ainda, uma preocupação em

fazer um controle no uso dessas substâncias devido aos riscos com pessoas alérgicas a alguns aditivos químicos empregados nos alimentos. Conforme Salinas (2002), o mais relevante são as ações colaterais e contraindicações que os aditivos químicos podem provocar e não apenas as propriedades específicas que os convertem em aditivos alimentares.

Contudo, é também necessário endossar o trabalho desenvolvido, no que relaciona a contextualização do comportamento alimentar, identificando as principais classes de alimentos, correlacionando o ensino de química através da análise dos grupos funcionais orgânicos, fazendo uma relação estrutural e identificando os tópicos básicos da química. Fiorucci, Soares e Cavalheiro (2002) afirmam que no ensino de química é muito importante uma orientação na apresentação dos tópicos da disciplina e seus conceitos para uma melhor compreensão dos aspectos do cotidiano.

Relacionado a isso, Chassot (1990) é enfático ao acrescentar no processo de ensinar química a necessidade de desenvolver uma capacidade de visualização, por parte dos alunos, das múltiplas situações reais modificadoras do seu cotidiano.

Salienta-se então, que a alimentação é algo muito importante em nossas vidas e pode ser utilizada como temática, em diferentes disciplinas e abordagens, destacando a química presente em nossa alimentação, razão pela qual se torna pertinente o estudo das substâncias que ingerimos diariamente.

A RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA, OS ALIMENTOS E A HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Os alimentos são divididos em grupos: os energéticos, os reguladores e os construtores. Ao grupo dos energéticos pertencem os alimentos fonte de carboidrato. Seu principal objetivo é fornecer energia para as funções do corpo e atividades em geral. Como exemplos desses alimentos, foi possível citar os cereais, além de tubérculos como batata e mandioca. Nesse grupo, ainda estão os carboidratos simples, os quais têm como papel principal a manutenção da temperatura corporal. Porém, esses carboidratos simples devem ser consumidos com moderação. Os exemplos de alimentos que ilustram esta classe de compostos são doces em geral e o açúcar.

No grupo dos construtores estão as carnes, os grãos, o leite e seus derivados. Estes alimentos são fonte de proteína, a qual é a principal matéria-prima para o crescimento, construção e manutenção do nosso organismo. Dentro do contexto histórico, destaca-se Linus Pauling (1901-1994), que intensificou seus estudos sobre as proteínas na década de 1940, relacionando o comportamento químico das moléculas biológicas com as suas respectivas estruturas, abrindo caminho para Francis Crick (1916-2004) e James Watson (1928), na década seguinte, para elucidação do entendimento da complexa estrutura do DNA (ácido desoxiribonucleico), conforme Fanrdon (2015).

E por fim, os alimentos reguladores, os quais são fontes de vitaminas, sais minerais e fibras responsáveis pela regulação do organismo em geral. Os alimentos constituintes desse grupo são as frutas, as verduras e os legumes. Todas as substâncias presentes nos alimentos, com exceção dos sais

minerais, que são consumidas pelo organismo e constituídos por cadeias carbônicas e alguns grupos funcionais (DANON; POLINI, 2002).

De acordo com Martins (2015), a classificação dos alimentos em açúcares, amidos, corpos oleosos e albúmen - os quais mais tarde seriam chamados por carboidratos, gorduras e proteínas - foram propostos por Willian Prout, no ano de 1827. Este cientista inferiu a constituição básica destes compostos, bem como apresentou a função biológica deles. As proteínas, segundo ele, tinham funções biológicas diversas e especializadas como por exemplo a de defender o nosso corpo. As proteínas que tem a função de defesa do organismo contra agentes agressores possuem o nome de anticorpos.

Além disso, segundo Reis (2007), entre os compostos orgânicos simples, o álcool se destaca por ser conhecido desde muito tempo, sendo obtido por processos naturais como a fermentação ou degradação de frutas contendo açúcar. Outro exemplo é o ácido acético, que era obtido através da destilação do vinagre, desde a antiguidade, e que possui o grupo funcional ácido carboxílico, assim como o ácido benzóico - empregado como conservante de alimentos. Outros ácidos importantes descobertos por Carl Wilhelm Scheele por volta de 1742 foram o ácido cítrico (contido em frutas cítricas como a laranja) e o ácido láctico, que é obtido da fermentação do leite (LIMA 2001 apud ANDRADE et al., 2009).

Conforme Rosa (2012), por volta de 1800, o farmacêutico russo Johan Tobias Lowitz estudou as propriedades do mel e separou a glicose e a sucrose, açúcares que são usados até hoje na alimentação. Proust, a partir do fim do século XVIII, estudou o suco de plantas e descobriu que as mesmas continham glicose, frutose e sucrose. Continuando seus estudos, Proust descobriu em produtos derivados do leite, principalmente no queijo, um aminoácido (contém o grupo funcional amina) chamado leucina. E, no início deste século, foram estudadas por Michel Eugène Chevreul as gorduras animais, descobrindo os ácidos graxos, entre eles o ácido butírico, presente na manteiga rançosa e em alguns queijos.

Nos dias de hoje, são muito utilizados os aromatizantes ou flavorizantes, que são aditivos químicos empregados para atribuir ou realçar o sabor aos alimentos. A maioria dos aromatizantes são substâncias orgânicas que pertencem ao grupo dos ésteres. A indústria utiliza muitas substâncias sintéticas nos alimentos, sínteses essas que só foram possíveis com o crescimento da área da Química Orgânica, através das contribuições de inúmeros cientistas que trabalharam com um mesmo objetivo desde muito tempo atrás. Por este motivo, salienta-se a importância deste tipo de relação nas aulas de Ciência, despertando a curiosidade, a fascinação e inclusive a criticidade de todo o corpo discente.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa conta com a análise qualitativa e os dados analisados foram obtidos a partir de questionários pré e pós aplicação da atividade.

O trabalho foi constituído da aplicação de uma metodologia de Ensino utilizando a contextualização histórica fundamentada principalmente no pensamento de Chassot, Trindade, Altoé; Danon, Polini como abordagem para o conteúdo de Funções Orgânicas.

A aplicação do trabalho foi realizada no Colégio Coronel Pilar na cidade de Santa Maria - RS, em uma turma de terceira série do Ensino Médio contendo quatorze alunos.

Na primeira etapa da aplicação da atividade, foi realizada uma pesquisa prévia sobre os hábitos alimentares dos alunos, a partir de um questionário e posterior abordagem a respeito do conhecimento químico dos mesmos sobre os tipos de ligações químicas e os grupos funcionais característicos de cada função orgânica estudada.

Também, através de aula expositiva e dialogada, alguns pontos importantes da química dos alimentos foram apresentados, tais como carboidratos, aminoácidos, peptídeos, proteínas, lipídeos e demais derivados químicos que podem estar presentes na composição dos alimentos.

O importante foi definir a apresentação do conteúdo relacionado com a exigência necessária da série que foi trabalhada. Portanto, ao se trabalhar com alunos do terceiro ano do ensino médio da educação básica, é possível discutir as ligações químicas covalentes presentes nos grupos orgânicos das fórmulas e ou estruturas, bem como a identificação das substâncias químicas presentes nos alimentos.

A segunda etapa da aplicação da atividade consistiu em uma aula expositivo-dialogada com auxílio de recurso audiovisual (data show).

O material apresentado a partir do audiovisual foi desenvolvido de forma que as descobertas científicas e os fatos históricos fossem apresentados em ordem cronológica desde os primórdios até a atualidade, fazendo referência a compostos orgânicos e funções orgânicas presentes nos alimentos, destacando os grupos funcionais.

Os alunos que acompanharam a atividade receberam um pequeno livro, confeccionado durante o desenvolvimento do trabalho, contendo todas as informações que estavam no material audiovisual. Em outro momento, os alunos responderam ao questionário pós-atividade que continha perguntas referentes à metodologia aplicada e suas percepções quanto à aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade teve boa receptividade por parte dos alunos, embora alguns tenham mostrado certa resistência frente a proposta. Porém, a maioria dos alunos mostrou-se interessada quanto a presença da Química em sua alimentação. Os alunos foram participativos e contribuíram com a aula citando exemplos de outros alimentos que se encaixavam nas categorias citadas, além de terem apreciado muito o material de apoio.

Conforme alguns critérios estabelecidos anteriormente à aplicação do trabalho, referentes a eficiência ou não do tema e da metodologia abordada, avaliou-se durante as aplicações que o tema

Alimentos foi eficaz no que tange a abordagem do cotidiano. Cada alimento citado teve sua principal substância orgânica constituinte mostrada e, posteriormente, foi identificada a função orgânica presente.

A aplicação do projeto, em relação ao contexto histórico, foi relevante, devido ao prévio conhecimento, de forma razoável no geral, sobre períodos históricos em que determinadas substâncias orgânicas foram identificadas ou sintetizadas. Foi possível notar, também, que os alunos não estavam familiarizados com o tema relacionado a Química, embora tenham questionado e se mostraram interessados no decorrer da aula.

Esta análise foi feita através de questionários aplicados aos alunos antes das atividades. Entre os quatorze alunos, a totalidade afirmou já ter trabalhado o conteúdo de Funções Orgânicas e 82% disseram que isso ocorreu através dos alimentos. Além disso, 82% dos alunos disseram conseguir as vezes relacionar o conteúdo ao dia a dia, e 73% acreditam que aulas diferenciadas tornariam o conteúdo mais interessante.

Outro ponto que foi questionado aos alunos participantes desta atividade foi como eles gostariam que as aulas de Química fossem ministradas. Dentre as respostas, as que mais predominaram foram aulas com uso de recursos audiovisuais (vídeos, slides), nos laboratórios de informática e de Ciências e também, com mais exercícios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa e o desenvolvimento da atividade, nota-se a carência de materiais que vinculem os conteúdos da Química com sua história. Devido a esses e outros fatores, a metodologia mostrou-se válida, pois cumpriu com a proposta de relacionar a Química com situações que são próximas do cotidiano dos alunos. Contribuindo assim, para a diminuição da abstração desta Ciência, associando as descobertas históricas ao estudo da Química inseridos no contexto. Salienta-se a importância de um melhor reconhecimento das substâncias químicas presentes na composição desses alimentos e, principalmente, caracterizando associações dos tópicos básicos da química com um ensino mais qualificado, para um melhoramento no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. V. et al. Educação alimentar: uma proposta de redução do consumo de aditivos alimentares. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 51-57, 2012.

ALTOÉ, A. O Papel do facilitador no ambiente Logo. In: VALENTE, José Armando (Org.). **O Professor no ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: Unicamp/NIED, 1996.

ANDRADE, V. Ácidos Orgânicos: ácido cítrico, ácido acético e ácido láctico sua importância na biotecnologia. In: IV CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 4, 2009, Belém do Pará. **Anais...** Belém do Pará: Instituto Federal do Pará, 2009. 1 CD-ROM

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais**. V. 4. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino da química**. Ijuí: Unijuí, 1990. 118p.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

DANON, J.; POLINI, L. **Guia de calorias de A a Z**. São Paulo: Estação Liberdade, 2002.

DEMO, P. Educação rural - sua sintonia com o desenvolvimento. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 63, n. 146, p. 289-298, 1980.

FARNDON, J. **A história da ciência por seus grandes nomes**. Rio de Janeiro: Ediouro Publicações Ltda, 2015.

FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. Ácidos orgânicos: dos primórdios da química experimental à sua presença em nosso cotidiano. **Química Nova na Escola**, v. 15, n. 2, p. 6-10, 2002.

HENGEMÜHLER, A.; MENDES, D. L. L. L.; CAMPOS, C. M. **Da teoria à prática: a escola dos sonhos**. Fortaleza: UFC, 2010. 171p.

LOUREIRO, I. A importância da educação alimentar: o papel das escolas promotoras de saúde. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 22, n. 2, p. 43-55, 2004.

MARTINS, M. M. (Org.). **A história da Química através de 58 biografias**. Local: Unipampa, 2015. 190p. Disponível em: <<https://bit.ly/2JmA8e0>>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MELLO, L. D.; COSTALLAT, G. Práticas de processamento de alimentos: Alternativas para o Ensino de química em escola do campo. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 4, p. 223-229, 2011.

OKI, M.; MORADILLO, E. O ensino da história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

REIS, M. **Química Orgânica: textos e atividades complementares**. São Paulo: FTD, 2007.

ROSA, C. **História da Ciência: o pensamento científico e a Ciência do século XIX**. 2. ed. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2012.

SALINAS, R. D. **Alimentos e nutrição: introdução a bromatologia**. Trad. Fátima Murad. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TRINDADE, L. **A alquimia dos processos de ensino e de aprendizagem em Química**. São Paulo: Madras, 2010.