



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Hugo de Farias Ramalho

**A QUÍMICA DOS ÓLEOS E GORDURAS: UMA
ABORGAGEM PARA O ENSINO MÉDIO**

Brasília – DF

1.º/2013



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Hugo de Farias Ramalho

**A QUÍMICA DOS ÓLEOS E GORDURAS: UMA
ABORGAGEM PARA O ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Paulo Anselmo Ziani Suarez

1.º/2013

SUMÁRIO

Introdução.....	5
Capítulo 1 - Teorias em Ensino de Química para Produção de Materiais Didáticos	7
Capítulo 2 – Metodologia.....	12
Capítulo 3 – Análise dos Materiais Didáticos	13
Considerações Finais	14
Referências Bibliográficas.....	15
Apêndice 1 – O Material Didático do Professor.....	17
Apêndice 2 – O Material didático do Aluno.....	18
Apêndice 3 – Proposta de Experimento	21

RESUMO

O uso de óleos e gorduras pelo ser humano é de crucial importância há milênios. Os primeiros usos foram para iluminação, produção de sabão e alimentação. Nos dias atuais, além das citadas aplicações, estes materiais têm sido uma excelente alternativa para substituir os insumos fósseis em vários setores, como plásticos, combustíveis, tintas de impressão, lubrificantes, entre outros. Apesar da citada importância histórica e tecnológica destes materiais, a abordagem deste tema no Ensino Médio ainda é bastante limitada. Este trabalho buscou apresentar e discutir os principais conceitos químicos envolvidos na área de oleoquímica, descrevendo os principais métodos de extração de óleos e gorduras de fontes vegetais e animais. Além disso, utilizou-se a abordagem CTS no Ensino Médio em conjunto com a teoria da transposição didática e da experimentação em química para propor materiais de ensino que possam auxiliar professores e alunos a entenderem a química e a importância dos óleos e gorduras para a sociedade.

Palavras-chaves: Óleos e gorduras; Currículo CTS; Transposição didática.

INTRODUÇÃO

Os óleos e gorduras são materiais da classe dos lipídeos que podem ser vistos como resultado da reação de esterificação de três moléculas de ácido graxo com uma molécula de glicerol. Fontes oleaginosas costumam ter vários tipos de ácidos graxos randomicamente ligados, de forma que os tipos e a proporção de ácidos graxos que compõem uma fonte são cruciais para determinar as propriedades físico-químicas deste material.

A importância dos óleos e gorduras para a sociedade é conhecida há milênios, tendo em vista as suas diversas aplicações. Vários exemplos podem ser citados, como o seu uso na alimentação, produção de sabões, conservação de alimentos e iluminação. Atualmente, os avanços tecnológicos na área da oleoquímica vêm desenvolvendo cada vez mais aplicações dos óleos e gorduras para produção diferentes insumos, como polímeros, combustíveis, tintas de impressão, lubrificante, entre outros.

Conhecer os processos químicos que envolvem estas matérias primas, além das suas aplicações ao longo dos anos, é de extrema relevância, tendo em vista vários temas que são discutidos atualmente em diversos meios de divulgação. Exemplos como o biodiesel e os efeitos da gordura *trans* no organismo podem ser citados para corroborar a importância sociocultural destes materiais.

Observa-se nos dias de hoje que cada vez mais produtos resultantes de avanços científicos e tecnológicos estão presentes no cotidiano das pessoas. Por outro lado, ainda há uma falta de interesse nas disciplinas escolares que abordam as bases científicas envolvidas nestes produtos. Apesar dos esforços para a formação de professores com conhecimento diferenciado em educação em ciências, ainda é possível observar uma grande influência dos cursos clássicos de ciência. Esta forma de ensino apresenta o conhecimento de forma descontextualizada, prezando apenas pela memorização e reprodução dos postulados e leis, fazendo com que estes sejam considerados verdades absolutas, em que não se abre espaço para diálogo ou questionamentos.

Uma abordagem curricular que vem ganhando destaque nos últimos anos é o desenvolvimento do ensino de ciências com enfoque nas inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Este enfoque busca desmistificar o papel da ciência e tecnologia como conhecimento hierarquizado, incluindo-a em concepções vinculadas ao contexto social. No ambiente escolar, isso pode ser feito a partir de desenvolvimentos de práticas didático-pedagógicas que busquem uma alfabetização científica que destaquem a importância da ação da sociedade no meio em que está inserida. Em conjunto com a experimentação em química e a teoria da transposição didática, o enfoque CTS promove uma visão mais ampla e elaborada de fenômenos, promovendo atividades significativas que abordem a relação teoria-experimento como processos indissociáveis, além de contextualizar estas atividades de acordo com a realidade dos alunos.

Por outro lado, sabe-se que os saberes desenvolvidos pelos cientistas na academia são disponibilizados em uma linguagem altamente especializada e distante da realidade dos alunos do ensino fundamental e médio. Alguns autores tem se dedicado nas últimas décadas a estudar os mecanismos adequados para transformar o conhecimento acadêmico para ser transmitida ao professor do ensino médio e finalmente a abordagem do mesmo em sala de aula, processo conhecido como transposição didática.

Tomando como base as ideias supracitadas, propõe-se aqui uma abordagem de ensino com enfoque CTS, utilizando metodologias baseadas em teorias da transposição didática e experimentação em química, para a produção de materiais didáticos para a abordagem do tema óleos e gorduras no ensino médio. Assim, elaborou-se um texto para consulta do professor, e um texto e roteiro experimental para trabalhar em sala de aula o tema óleos e gorduras.

CAPÍTULO 1 - TEORIAS EM ENSINO DE QUÍMICA PARA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

1.1 Importância do Enfoque CTS no Ensino de Ciências

O crescente avanço científico e tecnológico ao longo dos anos tem promovido cada vez mais um aumento da circulação global de informações, ideias e tecnologias na área de ciências, ocasionando mudanças sociais profundas. Apesar disso, o que se observa nas escolas é que ainda há uma grande falta de interesse dos alunos pelas áreas que envolvem ciência como tema principal. Isso se dá principalmente pelo fato de que o ensino de ciências a partir de uma abordagem “clássica” ainda persiste no ambiente escolar, tornando o conhecimento predominantemente teórico, descontextualizado e que preza apenas pela a memorização e reprodução de leis e postulados. Esta filosofia de “transmissão” do conhecimento é resultado de heranças filosóficas nas quais ainda sofremos influência. Isso faz com que o professor apresente o conhecimento científico de forma emoldurada, de forma que este conhecimento acaba sendo limitante por apresentar ao estudante um mundo de forma simplificada, arrumada e modelada, sem espaços para discussão ou interferências nestes modelos. As teorias científicas, conseqüentemente, acabam adquirindo *status* de verdade absoluta, fazendo com que o estudante seja capaz apenas de encontrar respostas, sem terem espaço para pensar sobre elas (Acevedo *et al*, 2002 *apud* Rebelo *et al*, 2008).

Principalmente no período posterior à 2ª guerra, as contradições apresentadas pelo desenvolvimento tecnológico, como desastres ambientais, neutralidade da ciência e sua função social foram o ponto de partida para que o papel social da ciência fosse revisto. A partir do questionamento sobre o caráter impessoal da ciência, iniciado após diversos impactos negativos oriundos de seu desenvolvimento, surge o movimento CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). O processo de implantação de currículos CTS tem cada vez mais ganhado força em diversos países desde a década de 1970, e uma das razões é a elaboração de materiais didáticos, suas avaliações e gradual aplicação destes no ambiente escolar, beneficiando um incontável número de alunos (Santos *et al*, 2002).

Alicerçadas nas ideias de Paulo Freire, que propõe uma educação dialógica e crítica para o desvelamento da realidade, o enfoque CTS para o ensino médio busca trabalhar com temas que estabelecem relações entre o ser humano e o mundo de tal maneira que estes temas estejam dentro de um contexto sociocultural próximo à vida do estudante, incorporando temas de discussões de valores e reflexões críticas no ambiente escolar. Porém, deixa-se claro que questionar o uso das tecnologias na atualidade não significa necessariamente ir de encontro a ela. Na verdade, a intenção é que seja promovida uma educação em que haja a possibilidade de reflexão sobre o papel do ser humano no mundo frente aos desafios oriundos do desenvolvimento tecnológico (Santos et al, 2010).

Em um currículo com ênfase em CTS busca-se, portanto, trabalhar o conhecimento científico de forma contextualizada com a ampliação de processos investigativos que promovam a capacidade tomada de decisão e análise crítica de suas experiências do dia-a-dia. Além disso, deve-se trabalhar a integração entre educação científica, tecnológica e social, estudando os conteúdos juntamente com seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos. Vale a pena salientar que esta perspectiva não procura a criação de novas disciplinas ou saberes, mas utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema relacionado a um determinado fenômeno sob diferentes abordagens (Santos et al, 2004).

Nos dias de hoje, os cursos de licenciatura em química buscam formar professores que trabalhem dentro da perspectiva CTS. Esta formação vem se aperfeiçoando cada vez mais por meio de pesquisas sobre a prática de sala de aula, reformas curriculares e novas propostas de exames de avaliação, que prezam cada vez menos pela memorização de conteúdos, e cada vez mais pela capacidade de pensar criticamente sobre temas que envolvam o conhecimento científico. Com isso, as formações de professores que assumem posturas críticas dentro de sala de aula, junto com a produção de materiais que auxiliem esta nova dinâmica de ensino acabam tendo um reflexo positivo na formação dos alunos de Ensino Médio (Maldaner, 2010).

1.2 Teoria da Transposição Didática

Dada a complexidade do conhecimento científico de alto nível produzido nos ambientes acadêmicos, se torna necessário que haja uma modificação e/ou adaptação na forma como este é apresentado para que este possa ser transformado em conteúdo curricular

para o Ensino Médio. Como resultado, a disciplina escolar acaba se tornando, de certa forma, uma pequena parte do conhecimento que sofreu modificações para suprir a necessidade de se ensinar o conhecimento. Segundo Chevallard, a Transposição Didática pode ser entendida como uma transformação no chamado saber sábio (aquele que os cientistas descobrem), que sofre um conjunto de adaptações, resultando no saber a ensinar (o conhecimento que está nos livros didáticos) e o saber ensinado (conhecimento produzido em sala de aula). Assim, o termo Transposição Didática implica na diferenciação entre saber acadêmico e saber escolar, que são de natureza e funções distintas, nem sempre evidentes nas análises sobre a dimensão cognitiva do processo de ensino e aprendizagem (Alves, 2000).

Ao definir como Transposição Didática o processo de transformação de objetos de conhecimento em objetos de ensino e aprendizagem, Chevallard iniciou um movimento de se repensar os mecanismos e os interesses dos participantes desse processo – professor e aluno. Ele destaca que o processo de transposição didática é feito por uma instituição ‘invisível’, uma ‘esfera pensante’ chamada de Noosfera. Tal instituição é formada por pesquisadores, técnicos, professores, especialistas, ou demais pessoas ligadas a universidades ou redes de ensino, que tem o papel de definir que saberes devem ser ensinados e com que características eles devem chegar à sala de aula. Neste processo, o professor é o principal responsável pela transformação do saber aos alunos, propondo os papéis que cada membro da noosfera um deve assumir para que o saber possa ser aprendido (Lopes, 1997).

Este processo de transformação acaba por apresentar algumas dificuldades, pois é necessário que, em muitos casos, haja uma ruptura entre o conhecimento trabalhado na escola e aquele produzido academicamente. Porém, é importante que erros conceituais e informações incorretas não sejam gerados durante este processo. Assim, produção minuciosa e o uso de materiais de ensino desempenham um papel fundamental na formação do estudante como um ser crítico. Estes servem como um alicerce à dinâmica escolar, auxiliando professores e alunos na problematização de temas que despertem a curiosidade dos alunos e alunas servindo, ao mesmo tempo, como instrumento de diálogo e reflexão para o desenvolvimento das competências profissionais e pessoais (Menezes, 2007). Daí surge o desafio de produzir tais materiais, que devem apresentar todas as vantagens citadas de forma que o nível do conteúdo esteja adequado à capacidade cognitiva do estudante. Com o alcance de um equilíbrio perfeito entre os saberes, é possível que sejam produzidos materiais que se sejam desafiadores e desenvolvam o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento de professores e alunos.

1.3 A Experimentação no Ensino de Química

Levando em conta que o conhecimento científico é resultado de tentativas de explicar fenômenos, sejam eles naturais ou realizados em laboratório, os conceitos envolvidos neste processo acabam sendo construções abstratas da realidade, não sendo, portanto, a própria realidade. O pensamento aristotélico, que perdurou durante dois milênios, já afirmava que a experimentação tinha um papel imprescindível para o alcance do conhecimento universal. As limitações científicas acabaram colocando os sentidos elementares do ser humano como a principal forma de entender e explicar os fenômenos observados, sendo o caráter místico dos fenômenos uma característica marcante. Uma grande mudança no caráter da experimentação ocorreu durante o século XVII, em que houve uma ruptura com a ideia de que os fenômenos naturais eram relacionados a entidades divinas. Após esta mudança, influenciada pelas ideias de Bacon, Descartes e Galileu, a experimentação passou a ter um lugar privilegiado na produção de conhecimento científico. Assim, houve uma busca por acúmulo de observações e dados obtidos de variados experimentos, com o objetivo de formular enunciados genéricos que venham a adquirir status de lei ou teoria. Porém, estas características da experimentação levam a crer que esta sirva apenas como uma maneira de provar o que uma determinada teoria propõe (Giordan, 2009).

Até meados da década de 1960, impulsionados pelo grande avanço científico da época, buscava-se a aplicação do método científico influenciado por contribuições positivistas, de forma que os dados extraídos de experimentos tinham como principal função apenas o controle e a previsão de determinados fenômenos. Alguns professores, portanto, ainda acreditam que a atividade experimental facilita a aprendizagem dos alunos porque tornam concretas as formulações teóricas.

O que se observa atualmente, na verdade, é que o papel da experimentação no ensino de ciências tem potencial para exercer uma função bem mais relevante do que apenas provar a veracidade de teorias. Ao contrário do que se pensa, esta forma de experimentação acaba afastando o estudante do mundo concreto, pois ela acaba trabalhando de forma inadequada com modelos de partes fragmentadas da natureza. Portanto, a experimentação no ambiente escolar com caráter apenas comprobatório acaba limitando a relação do que se aprende em sala com o mundo concreto (Silva, 2010).

Influenciado por pensadores como Gaston Bachelard, o papel da experimentação acabou também sendo reavaliado. A ciência, por ser uma construção humana, deve ser trabalhada de forma que se crie uma representação da realidade em que haja articulações entre

representações simbólicas, desenvolvimento de pensamento analítico e discursos sociais. Deve-se buscar uma redescoberta dos fenômenos através da participação ativa dos alunos, que devem ser encorajados a expor suas ideias acerca do fenômeno em estudo. Para isto, o professor deve servir como mediador entre o conhecimento cientificamente aceito e o conhecimento produzido em sala de aula. Conseqüentemente, a experimentação em ensino pode ser vista como uma forma de articular fenômenos e teorias, possuindo um papel imprescindível para que seja desenvolvida em sala de aula uma estratégia que crie problemas reais e estimulem questionamentos e investigações sobre determinados fenômenos (Machado, 2007).

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA

Um dos objetivos deste trabalho foi a produção de material que forneça uma base teórica para a utilização do tema “óleos e gorduras” no ensino médio. Portanto, o texto apresentado no **Apêndice 1** é resultado de uma pesquisa sobre os principais conceitos químicos e tecnológicos que envolvem o tema trabalhado. Para facilitar o acesso deste material aos professores ou demais interessados, este texto foi publicado na íntegra na **Revista Virtual de Química**, que “*é uma publicação eletrônica, sem fins lucrativos, com difusão gratuita na Internet via a World-Wide Web da Sociedade Brasileira de Química e visa, principalmente, ser uma fonte de consulta e de divulgação em língua portuguesa ou inglesa para alunos e professores da graduação e pós-graduação de temas referentes a vários domínios da Química.*” (retirado do próprio sítio da revista).

No ano de 2013 foi publicado um número especial desta revista com temas relacionados à oleoquímica, em que o texto a seguir foi o artigo de abertura, servindo como base para o entendimento das diversas aplicações atuais dos óleos e gorduras, como seu uso para a produção de tintas (curiosidade: a capa da revista foi confeccionada utilizando tintas feitas a partir de óleo de soja), polímeros, biodiesel, entre outras. Os aspectos mais interessantes desta revista são a linguagem acessível, abordagem histórica dos tópicos e discussões de aspectos atuais que envolvem o estado da arte de cada tema.

Baseado nas informações contidas no texto do professor, foram produzidos materiais para utilização no ambiente escolar. O primeiro material foi um texto sobre óleos e gorduras (**Apêndice 2**) que envolve a química destes materiais, além de aspectos históricos, tecnológicos e suas principais aplicações. Este texto foi produzido utilizando os conceitos da abordagem CTS e transposição didática para incluir este tema em um contexto sociocultural. Já o segundo material é uma proposta de experimento de extração de gordura de sebo bovino que pode ser realizado facilmente em sala de aula, abordando também diversas áreas do conhecimento.

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

A abordagem do tema óleos e gorduras, na maioria das instituições de ensino médio quando no superior, ainda é, de certa forma, limitada. Portanto, a motivação para a produção deste trabalho foi contribuir não somente para a formação do aluno, mas também para a formação do professor acerca deste tema. O texto do professor apresenta, de forma acessível, os principais aspectos relacionados à química dos óleos e gorduras, promovendo o entendimento necessário para a abordagem deste tema em sala de aula. Além disso, o material reúne informações sobre a história dos processos de produção, tecnologias atuais de extração e principais aplicações destes materiais. Isto enriquece bastante o planejamento de aulas dos professores, pois é apresentado um tema com o qual pode se trabalhar diversos conteúdos de diferentes áreas do conhecimento.

Da mesma forma, o texto produzido para o aluno apresenta uma abordagem não só dos aspectos químicos dos óleos e gorduras, mas também da sua importância sociocultural. O texto foi introduzido a partir do resgate de informações amplamente difundidas por meios de comunicação (gordura *trans*, biodiesel, entre outros) que poucos conhecem o verdadeiro significado. A química dos óleos e gorduras é apresentada de forma simples, mas ela pode servir de ponto de partida para trabalhar diversos conteúdos (como alguns fundamentos da química orgânica, isomeria, bioquímica, entre outros). Além dos conteúdos da química, é possível estabelecer relação com conhecimentos da biologia, trabalhando com as características de sementes ou do tecido adiposo em animais.

O experimento proposto é de realização bastante simples, mas representa o processo de extração de gordura de sebo bovino com as mesmas características daquele utilizado na indústria. O seu tempo de duração é curto, utiliza materiais baratos, e diversos conceitos podem ser trabalhados, tendo destaque as características do tecido adiposo de animais, solubilidade de lipídeos em água e ponto de fusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho utilizou como motivação o fato de que a importância dos óleos e gorduras para a sociedade ainda é subestimada, principalmente por falta de materiais que reúnam informações relevantes da literatura especializada e reúnam estas de forma mais acessível. Assim, produziram-se materiais que auxiliam professores e alunos a conhecerem este tema extremamente relevante atualmente, mas ainda pouco trabalhado no ambiente escolar.

Inicialmente, foi produzido um material que auxilie professores e demais interessados neste tema. Este material apresentou uma revisão bibliográfica bastante abrangente e atualizada, abordando aspectos da química dos óleos e gorduras, histórico de produção e uso, processos atuais de extração e refino, além de aplicações consideradas relevantes atualmente. Este material é resultado de um primeiro processo de transposição didática, de forma que ele contribui também para que os professores aprendam sobre este tema, que normalmente não é trabalhado de forma aprofundada nas instituições de ensino superior.

Para trabalhar este tema no ambiente escolar, foi desenvolvido um texto abordando óleos e gorduras utilizando os princípios do currículo CTS e teoria da transposição didática, de forma que se buscou incluir o tema dentro do contexto sociocultural dos alunos e alunas. Para isto, foram utilizadas informações que normalmente são usadas no dia-a-dia (como diferença entre óleos e gorduras, gordura *trans*, entre outras), sem esquecer-se de trabalhar com a história dos processos envolvendo estes materiais e as suas principais aplicações atuais.

Por fim, foi proposto um experimento que reproduz, em pequena escala, o processo industrial de extração de gordura de sebo bovino. Apesar da simplicidade do experimento, muitas questões podem ser desenvolvidas a partir dele, sendo possível trabalhar com temas relacionados às outras áreas de conhecimento (por exemplo, tecido adiposo, na área de biologia).

Assim, espera-se que a produção destes materiais traga uma abordagem que desperte o interesse dos alunos e professores acerca do tema trabalhado, contribuindo de forma atual para a melhora do processo de ensino e aprendizagem nos diversos níveis de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação e Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43- 49, nov. 1999.

LOPES, A. R. C. Conhecimento Escolar em Química – Processo de Mediação Didática da Ciência. **Química Nova**, São Paulo, n. 20, p. 563-568, maio 1997.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. S. Experimentando química com segurança. **Química Nova na Escola** n. 27, p. 57-60, fev. 2008.

MENEZES, A.P.A. **Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-Relações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação á Álgebra na 6º Série do Ensino Fundamental**. Tese de Doutorado, UFPE, 2006.

PINHO, J. A. **Regras da transposição didática aplicada ao laboratório didático**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, volume 17. Nº 2, p. 174, ago. 2000.

REBELO, I. S.; MARTINS, I. P.; PEDROSA, M. A. Formação Contínua de Professores para uma Orientação CTS do Ensino de Química: Um Estudo de Caso. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p. 30-33, fev. 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. D. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 23, dez. 2002.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; MATSUNAGA, R. T.; FARIAS, S. B.; SANTOS, S. M. O.; DIB, S. M. F. Química e Sociedade, uma experiência de abordagem temática para desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 11-14, nov. 2004.

SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco**. 1ª Ed. Ijuí: Unijuí, p. 131, 2010

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. **Ensino de Química em Foco**. 1ª Ed. Ijuí: Unijuí, p. 231, 2010.

APÊNDICE 1 – O MATERIAL DIDÁTICO DO PROFESSOR

O material do professor está publicado na Revista Virtual de Química (RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro, n. 5, vol. 1, p. 2-15, nov. 2013).

Disponível em: <http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/view/360/279>.



Adobe Acrobat
Document

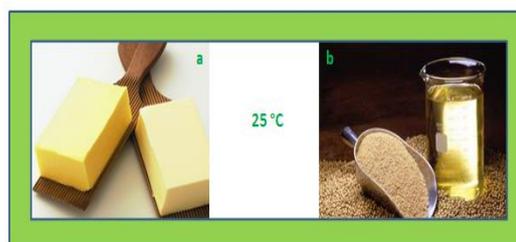
APÊNDICE 2 – O MATERIAL DIDÁTICO DO ALUNO

Óleos e Gorduras: Química, Obtenção, Extração e Refino.

Diariamente, entramos em contato com materiais importantes para o ser humano, mas nem sempre sabemos sua origem. Diversos meios de comunicação nos bombardeiam com informações que se tornam usuais em nosso vocabulário, mesmo sem sabermos o seu significado. Certamente você já ouviu falar que a gordura *trans* faz mal à saúde, e frequentemente confere as informações nutricionais das embalagens de alimentos para ver se ela está presente. Nos postos de combustíveis, observam-se anúncios sobre o biodiesel – um biocombustível que pretende substituir gradualmente o diesel feito do petróleo. Estes são alguns entre tantos exemplos onde podem ser encontrados materiais de grande importância para a sociedade: os óleos e gorduras.

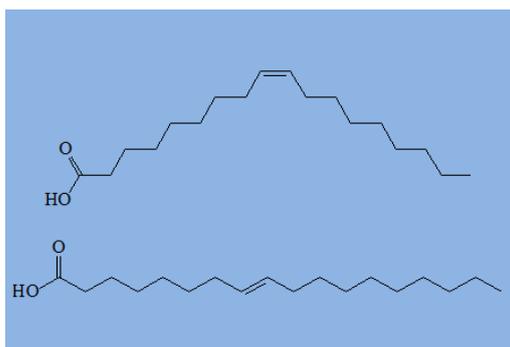
Os óleos e gorduras são substâncias classificadas como lipídeos, que possuem a característica de serem insolúveis em água. Quimicamente, os óleos e gorduras são compostos por três moléculas de **ácidos graxos** (ácidos carboxílicos de cadeia longa) ligados a

uma molécula de glicerol. Por isto, o termo **triacilglicerídeos** é utilizado no meio científico para denominar estes materiais. Já que o óleo e a gordura possuem as mesmas características químicas, qual é então a diferença entre eles? Erroneamente, acredita-se que o óleo é derivado de fontes vegetais, enquanto a gordura é derivada de fontes animais. Porém, sabemos que existe a gordura de dendê, planta oleaginosa comum no norte e litoral da Bahia, e o óleo de peixe. Logo, não é a fonte de extração que determina se um triacilglicerídeo é um óleo ou gordura. O que de fato diferencia é o seu estado a 25 °C. Se o material for líquido a esta temperatura, então ele é chamado de óleo. Se for sólido, ele é chamado de gordura.



A manteiga (a) é um exemplo de gordura, pois é sólida a 25 °C, enquanto o óleo de soja (b) é líquido.

Mas o que é uma gordura trans? De onde ela vem? Por que ela é prejudicial à saúde? Na natureza, os ácidos graxos que compõem os óleos e gorduras são encontrados na forma *cis* (na qual os átomos de carbono adjacentes aos da dupla ligação estão na mesma direção), de forma que os seres vivos evoluíram para processar apenas este tipo de óleo ou gordura. A **gordura trans** é aquela que contém ácidos graxos nos quais os átomos de carbono adjacentes à dupla ligação estão em direções opostas. Ela é resultado de processos de industrialização dos óleos, como a produção de margarinas, sorvetes e outros alimentos. Este tipo de gordura, portanto, não ocorre na natureza. Assim, o ser humano não possui a capacidade de eliminar esta gordura do corpo, o que causa danos à saúde.



Diferença entre ácidos graxos cis (a) e trans (b)

De onde vêm e como são extraídos os óleos e gorduras?

Diversos seres vivos possuem tecidos especializados em armazenar óleos e gorduras, tais como polpas de frutos, sementes, peles e

ossos. Por causa desta diversidade dos tecidos, não existe um processo único de extração de óleos e gorduras. Os processos mais importantes de extração são a prensagem mecânica, a extração a solvente e a autoclavagem.

A **prensagem mecânica** é um dos processos mais antigos de extração. Apesar de todo o avanço tecnológico atual, ainda é possível observar processos rudimentares de extração, usados para a produção de azeite de oliva no Marrocos. Nesse processo, as azeitonas são colocadas em uma tina para serem esmagadas por uma roda de pedra acionada por tração animal liberando o óleo contido no fruto, que é então filtrado. Esta tecnologia é utilizada há milênios. Por exemplo, relatos apontam que na antiguidade a prensagem com moinhos de pedra movidos por tração animal era usada em cidades do norte da África. Durante a dominação da região pelo Império Romano, estas cidades produziam grandes quantidades de óleo de oliva que eram exportadas para a parte europeia do império.

O processo de prensagem mecânica ainda é usado na indústria com equipamentos mais sofisticados, chamados de **prensas contínuas**. Nestas prensas, as sementes ou frutos sofrem uma prensagem, sob aquecimento ou não, de forma que o óleo escoar através das paredes da prensa, enquanto o material sólido é expelido através de uma saída cônica. O óleo obtido a partir deste processo é chamado de **óleo bruto**, pois ele ainda contém partículas

sólidas e diversas outras substâncias contidas nas células dos vegetais da qual o óleo foi extraído.



Produção artesanal de azeite de Oliva no Marrocos
(foto: Paulo A. Z. Suarez)

Algumas sementes, como a soja, possuem pouco óleo em suas células. Para aumentar o grau de extração deste óleo, utiliza-se a **extração por solvente**, na qual as sementes saídas da prensagem mecânica são colocadas em contato com um solvente orgânico (**hexano**), que retira praticamente todo o óleo da semente.

Este processo ocorre de forma diferente quando para extração óleos ou gorduras de fontes animais. Neste caso, partes que contém gordura, mas não são interessantes para o consumo humano, são colocados em um recipiente chamado **autoclave**, onde o material triturado fica

em contato com água sob alta temperatura e pressão por duas horas. Em seguida, os sólidos são descartados e a gordura é facilmente separada da água por decantação. Os óleos ou gorduras brutas seguem então para o processo de refino que ocorre em várias etapas. Nele são retiradas partículas sólidas, proteínas, ácidos graxos livres e outras substâncias que conferem gosto e odor desagradáveis a estes produtos.

Principais Usos dos Óleos e Gorduras

Uma dos primeiros usos de óleos e gorduras foi para a produção de sabão, mas isto está praticamente em desuso atualmente. Algumas aplicações mais sofisticadas são encontradas no mercado atual. O Brasil utiliza grande parte da sua produção em **biocombustíveis**. O óleo de soja e o sebo bovino são as principais fontes para a produção do biodiesel, que é adicionado ao diesel de petróleo para reduzir os impactos ambientais resultantes dos combustíveis fósseis. Além disso, o óleo de mamona é usado para a produção de polímeros biodegradáveis.

Leitura complementar

MERÇOM, F. O que é uma Gordura Trans? **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 78-83.

APÊNDICE 3 – PROPOSTA DE EXPERIMENTO

O objetivo deste experimento é que o entender como funciona o processo de extração de sebo bovino. O experimento apresenta, em menos escala, o mesmo princípio do processo de extração empregado na indústria.

Materiais:

- Água;
- Béquer de vidro de 1 L;
- Placa de aquecimento ou mergulhão;
- Pedaco de pano poroso;
- Sebo bovino (pode ser adquirido em açougues);
- Bastão de vidro

Como fazer:

- 1) Corte o sebo bovino em pequenos pedaços;
- 2) Envolve o sebo bovino com o pano. Amarre o pano em formato de “trouxa”, cobrindo todo o sebo;

3) Mergulhe a trouxa de pano em água, dentro de um recipiente que possa ser aquecido. Com auxílio de um objeto pesado (bastão de vidro), garanta que a trouxa fique no fundo do recipiente;

4) Aqueça o recipiente com água por 30 minutos.

Questões

1) Descreva resumidamente o que você observou ao longo do experimento;

2) Por que devemos cortar o sebo bovino em pequenos pedaços antes de iniciar o experimento?

3) Por que devemos usar água quente para extrair a gordura do sebo bovino?

4) A utilização de água como solvente facilita a separação da gordura no final deste processo. Por que?

5) Quais são as aplicações mais comuns para o produto que foi obtido desse experimento?