



BOLETIM

CRQ
IX

Rua Monsenhor Celso, 225 - 6º andar - Cj. 601/2 - Caixa Postal 8441
Fone (041) 224-6863 - Fax (041) 233-7401 - CEP 80010-150 - Curitiba - PR

Ano 1 - 2º Trimestre 1995

Nesta Edição

Editorial

"18 de junho - Dia do
Químico"

"Decreto-Lei Nº 5.452,
Art. 335 - CLT"

"A Química do
Contraplacado"

"Química Fina em
Óleos Vegetais
(Ésteres e Ácidos
Graxos)"

"Piscinas de Uso
Público ou Coletivo"

EDITORIAL

18 DE JUNHO - DIA DO QUÍMICO

Falar do Dia do Químico, sem falar da Lei que deu origem a este evento tão importante, seria um desrespeito aos homenageados.

Então vamos dedicar algumas linhas para falar desta lei e dizer aos Químicos que estão de parabéns, pela escolha desta profissão, nobre como as demais, mas a única que tem seu dia de comemoração na data de aniversário da Lei nº 2.800 de 18.06.56.

Esta lei, que criou os Conselhos Federal e Regionais de Química e dispõe sobre o exercício profissional do Químico, foi regulamentada pelo Decreto 85.877 de 07 de abril de 1981, que estabeleceu o que compreende as atividades profissionais do Químico, além das atribuições privativas ou não deste profissional no âmbito de sua profissão.

Este Decreto em seu artigo quinto diz: "as disposições deste Decreto abrangem o exercício da profissão de químico no serviço público da União, dos Estados, Distrito Federal, Territórios, Municípios e respectivos órgãos da administração indireta, bem como as entidades particulares".

Verifica-se portanto, que a atuação dos químicos, no que diz respeito a área é abrangente e mais abrangente ainda no campo técnico e científico, pois o artigo 334 do Decreto-Lei nº 5.452 de 1º de maio de 1943 (CLT), de uma forma sucinta mas muito completa, diz: "O exercício da profissão de químico compreende: a) a fabricação de produtos e subprodutos químicos em seus diversos graus de pureza; b) a análise química, a elaboração de pareceres, atestados e projetos da especialidade e sua execução, perícia civil ou judiciária sobre essa matéria, a direção e a responsabilidade de laboratórios ou departamentos químicos de indústria e empresas comerciais; c) o magistério nas cadeiras de química dos cursos superiores, especializadas em química; d) a engenharia química.

Este artigo foi ampliado em sua interpretação, pelo Decreto nº 85.877 que por ser muito extenso, deixamos de publicar, mas recomendamos aos profissionais da Química, a leitura da Resolução Normativa nº 36, do Conselho Federal de Química, que se encontra na página 21 (vinte e um) da Carteira de Identidade Profissional, emitida pelo CRQ-IX, quando do registro profissional.

A todos os Químicos, as nossas congratulações pelo seu dia.

Professor Alsedo Leprevost
Presidente do CRQ-IX

DECRETO-LEI Nº 5.452, ART. 335 - CLT

Quando os legisladores elaboram as leis, depois de longa análise e muita discussão daquilo que pretendem estabelecer para que determinado assunto fique convenientemente definido perante a sociedade, empregam na redação técnicas legislativas para que, com exatidão, o assunto seja esclarecido em poucas linhas.

A falta de cultura, ou interesses subalternos faz com que pessoas ou entidades finjam ignorar o real significado daquilo que foi fixado e sancionado, procurando muitos distorcer o objetivo que se procurou alcançar, levando à definição pelos Tribunais Superiores da Nação para, definitivamente esclarecer os objetivos que eram perseguidos na elaboração.

Exemplifiquemos.

Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 - Consolidação das Leis do Trabalho - Título III, Capítulo I, Seção XIII, Artigo 335, alíneas "a", "b" e "c".

Estabelece este Art. 335 - CLT, o que segue.

"Art. 335 - É obrigatória a admissão de químicos nos seguintes TIPOS de indústria:

a) de fabricação de produtos;

b) que mantenham laboratório de controle químico;

c) de fabricação de produtos industriais que são obtidos por meio de reações químicas dirigidas, TAIS COMO cimento, açúcar e álcool, vidro, cortume, massas plásticas artificiais, explosivos, derivados de carvão ou de petróleo, refinação de óleos vegetais ou minerais, sabão, celulose e derivados." (os grifos são nossos)

No caso presente, pessoas ou entidades procuram, apoiando-se nesse artigo, fugir do seu cumprimento, o que leva-nos a pensar que desconhecem a legislação própria como também a técnica legislativa para a redação de artigos, parágrafos, alíneas e incisos de Leis, Decretos-Lei e Decretos; e abordam os aspectos técnicos da área química, os problemas envolvidos, sem que para isso possuam o conhecimento necessário nem a habilitação legal.

No Art. 335 do Decreto-Lei 5.452/43 são enumerados certos tipos de indústrias nas quais é obrigatória a admissão de profissionais de química, sem contudo esgotar o rol das atividades, exatamente porque tal listagem reveste-se de caráter meramente exemplificativo.

Assim, dentro dos critérios da boa técnica legislativa, o emprego de expressões como por exemplo "tais como" e "tipo", utilizados pelo legislador no mencionado Art. 335 - CLT, apenas ressaltam o sentido explicativo do preceito normativo.

Dai porque a relação de atividades mencionadas pelo Art. 335 - CLT não é exaustiva, admitindo por isso a inclusão de qualquer outro tipo de indústria de fabricação de produtos, desde que estes sejam obtidos por meio de técnicas as mais variadas, referentes a área das indústrias químicas.

Nesse caso seria de perguntar-se, na hipótese, a quem caberia a prerrogativa de aditar e regulamentar a norma legal do Art. 335 - CLT. A resposta está clara e expressamente determinada na Lei nº 2.800/56, que dispõe sobre o exercício da profissão de químico e dá outras providências; justo em seu Art. 8º, alínea "f", determina o referido diploma legal que dentre as atribuições conferidas ao Conselho Federal de Química está a de "expedir resoluções que se tomem necessárias para a fiel interpretação e execução da presente Lei."

Ocorre, porém, que a alínea "c" do Art. 335 - CLT foi amplamente complementada pelo inciso II do Art. 2º do Decreto nº 85.877, de 07 de abril de 1981, regulamentador da Lei nº 2.800/56, onde consta:

"Art. 2º - SÃO PRIVATIVOS DO QUÍMICO:

II - produção, FABRICAÇÃO e comercialização, SOB CONTROLE E RESPONSABILIDADE, de produtos químicos, PRODUTOS INDUSTRIAIS obtidos por meio de REAÇÕES QUÍMICAS CONTROLADAS ou de OPERAÇÕES UNITÁRIAS, produtos obtidos através de AGENTES FÍSICO-QUÍMICOS ou BIOLÓGICOS, produtos industriais derivados de matéria prima de origem ANIMAL, VEGETAL, ou MINERAL, e tratamento de resíduos resultantes da utilização destas matérias primas sempre que vinculadas à Indústria Química." (os grifos são nossos)

Nos cursos de Química, as operações mecânicas ou físicas necessárias para que as matérias-primas primárias ou as matérias-primas intermediárias sejam convenientemente processadas, COM OU SEM O ACOMPANHAMENTO DE REAÇÕES QUÍMICAS DIRIGIDAS OU CONTROLADAS são, em alguns estudadas sob o nome de FÍSICA INDUSTRIAL e em outros, como OPERAÇÕES UNITÁRIAS DAS INDÚSTRIAS QUÍMICAS.

Alguns processos químicos conduzidos em escala industrial são resolvidos por uma série coordenada, conhecida genericamente pelo nome de OPERAÇÕES UNITÁRIAS.

A. D. Little, do Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, assim denomina (vide: Shreve, R. N. and Brink Jr., J. A. - 1980 - Indústrias de Processos Químicos, 4ª Edição, Editora Guanabara Dois - Rio de Janeiro) ao conjunto de operações como: moagem, trituração, pulverização, mistura, aquecimento, secagem, absorção, lixiviação, cristalização, filtração, dissolução, resfriamento, evaporação aberta, evaporação à vácuo, transmissão de fluidos, e outras.

O número dessas operações unitárias básicas não é muito grande, e é relativamente pequeno quando envolve um processo particular.

Por outro lado, o Governo Federal sancionou a Lei nº 6.839, de 30 de outubro de 1980, que determina o registro de empresas e profissionais nas entidades competentes para a fiscalização, em razão da atividade básica ou em relação àquela pela qual prestem serviços a terceiros.

Como se vê, a legislação sobre o assunto e os conhecimentos tecnológicos evoluíram consideravelmente, desde a edição do Decreto-Lei nº 5.452/43, incluindo entre as atribuições privativas dos químicos, indústrias nas quais os materiais são processados APENAS por operações mecânicas, físicas ou biológicas, APARENTEMENTE.

Dai ser o Art. 27 da Lei nº 2.800/56, de clareza meridiana quanto a obrigatoriedade do registro de empresas ou firmas da área química nos CRQ's, nele constando:

"Art. 27 - As firmas individuais de profissionais E AS MAIS FIRMAS, coletivas ou não, sociedades, associações, companhias e empresas em geral, e suas filiais, que explorem serviços para os quais são necessárias atividades de químico, especificadas no Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 - Consolidação das Leis do Trabalho - ou nesta lei, deverão provar perante os Conselhos Regionais de Química que estas atividades são exercidas por profissional habilitado e registrado."

Pelas razões expostas, o Conselho Federal de Química estabeleceu a Resolução Normativa nº 105, de 17 de setembro de 1987, como consequência da Lei nº 6.839/80 e do Decreto nº 85.877/81, na qual as indústrias estão identificadas segundo o Código de Atividades instituído pelo Ministério da Fazenda e usado obrigatoriamente no preenchimento do DARF do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica e nas atividades do IBGE; esta RN nº 105 foi complementada pela Resolução Normativa nº 122, de 09 de novembro de 1990, com base na Portaria nº 962, de 29 de dezembro de 1987, da Secretaria da Receita Federal.

Finalizando, o que acima foi dito está devidamente consubstanciado por decisões emanadas do Tribunal Federal de Recursos em processos lá julgados, abaixo indicados:

1 - Agravo de Petição em Mandado de Segurança nº 27.733, de 25.10.1962, TFR, 1ª Turma, Rio de Janeiro, Relator o Senhor Ministro Henrique D'Ávila. O texto do Art. 335, da CLT é exemplificativo e não taxativo.

2 - AC. nº 63.902 - RN, de 29.06.1981, 4ª Turma TFR, Relator o Senhor Ministro Romildo Bueno de Souza. O texto do Art. 335, da CLT é exemplificativo, e não taxativo, e não se exaure com a citação supra.

Prof. Aلسdo Leprevost
Presidente do CRQ-IX

QUÍMICA DO CONTRAPLACADO

É comum que os fabricantes de madeira compensada afirmem adquirir a cola necessária para o contraplacado, já pronta para o uso. O que realmente compram e que erroneamente intitulam de "cola já pronta", na realidade é um dos componentes químicos que integrarão a cola que por eles vai ser fabricada.

A fabricação de chapas de madeira compensada, como também as chapas de madeira aglomerada, envolve reações químicas dirigidas, com alterações moleculares específicas, e operações unitárias das indústrias químicas.

Um dos componentes utilizados nessa cola é uma resina artificial de uréia-formol, pré-condensada, semi-líquida, com aproximadamente 65% de sólidos resinosos, que constitui o produto básico para a sua preparação.

Adiciona-se a essa resina pré-condensada uma série de outros ingredientes previamente dosados, para formarem a cola pronta para o uso. O principal deles é o catalisador, também chamado de endurecedor. Este, geralmente um sal de amônio, que devidamente calculado, dá à cola o "gel-time" desejado.

O "gel-time" (tempo de gelificação) da cola deve ser controlado periodicamente, pois ele nos indica o tempo de cura, elemento necessário para se determinar com precisão o tempo de prensagem das chapas, em função da temperatura e da pressão, variáveis estas da prensa.

Também o "pot-life" (vida útil da cola) deve ser adaptado às condições de trabalho e este, conforme a necessidade, pode ser aumentado ou diminuído pela dosagem de determinados produtos químicos. A viscosidade é de grande importância para a obtenção de uma boa colagem. Ela é determinada em viscosímetros e medida em Centipoises (cP).

Depois de pronta, a cola é aplicada sobre lâminas de madeira, formando os denominados "miolos" do compensado. Estes, colocados entre lâminas de madeira sem cola, são introduzidos na prensa, onde sob o efeito do calor e da pressão a cola passa do estado "sol" para o estado "gel".

Essa transformação da cola na linha de colagem é provocada por componentes químicos devidamente dosados durante a preparação, para agirem num espaço de tempo desejado, sob o efeito determinante do calor e da pressão dos pratos da prensa, constituindo uma reação química dirigida.

A passagem da cola, do estado "sol" para o estado "gel" durante a prensagem, é provocada pela reação entre o catalisador e o formaldeído liberado pelo pré-condensado, formando outros produtos químicos e entre eles um que é o responsável pela gelificação da cola. Os catalisadores utilizados na fabricação de chapas de madeira compensada coladas com adesivos à base de uréia-formol, são sais de amônio, deles os mais usados sendo o sulfato e o cloreto.

Sob a ação do calor irradiado pelos pratos quentes da prensa, os íons amônio do catalisador (ou endurecedor, como muitos o denominam) reagem com o formaldeído libertado pela resina uréia-formol existente na cola, formando: hexametilenotetramina, o ácido correspondente ao sal de amônio utilizado, e água.

O ácido liberado faz baixar o pH da cola na linha de colagem, provocando com isso o endurecimento (gelificação) da mesma. Daí também o nome de "endurecedor" dado ao catalisador; empregando o sulfato de amônio libera-se ácido sulfúrico e do cloreto de amônio o ácido clorídrico.

O ácido liberado baixa o pH na linha de colagem, endurecendo a cola. A reação entre o formaldeído e o sal de amônio começa a processar-se antes da prensagem e, para evitar uma pré-cura da cola, junta-se-lhe ao prepará-la certos produtos químicos que retardam a cura prematura.

Como retardador de pré-cura são normalmente utilizados o amoníaco e a uréia. Também é possível associar as duas substâncias, para formarem um produto inibidor da pré-cura, que, devidamente calculado, representa uma determinante do "pot-life" da cola preparada.

Quanto a ação do amoníaco, age ele como neutralizador sobre os ácidos endurecedores da cola, formados em temperaturas próprias aos ambientes de trabalho. Dentro da prensa, na linha de colagem do compensado, o amoníaco é eliminado rapidamente com o primeiro vapor a se formar, sem inibir a ação endurecedora dos ácidos.

Já a ação neutralizadora da uréia é um pouco diferente. Neste caso, as frações de formaldeído livre existentes se combinam com a uréia, evitando a formação de ácidos endurecedores com os sais de amônio do catalisador. Já na prensa, sob a ação do calor e da pressão, a cola na linha de colagem liberta quantidades bem maiores de formaldeído, que a substância inibidora ainda presente absorve somente em parte, porém sem prejudicar a formação dos ácidos necessários ao endurecimento da cola.

*Hans T. Birkholz
falecido em 16 de julho de 1994*

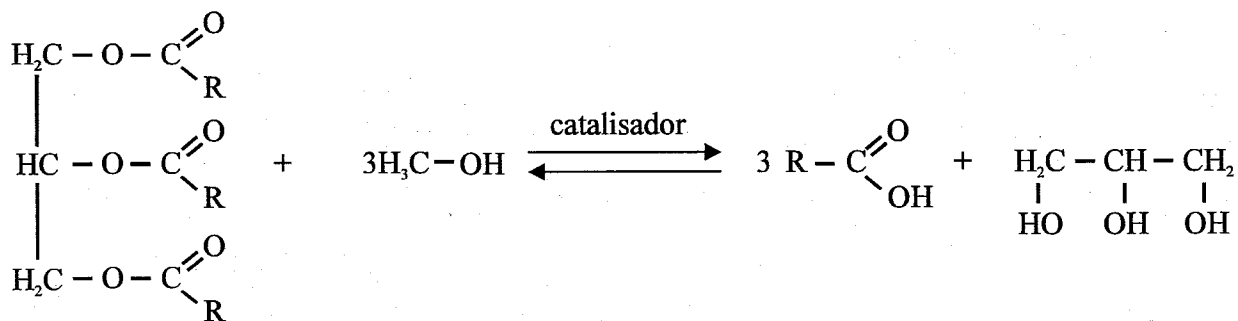
QUÍMICA FINA DE ÓLEOS VEGETAIS (ÉSTERES E ÁCIDOS GRAXOS)

Os óleos vegetais são fontes de glicerina e ácidos graxos ou seus ésteres metílicos, os quais apresentam cadeias saturadas ou com uma ou mais insaturações.

Os ácidos graxos apresentam grande importância para a indústria química uma vez que podem ser utilizados para a obtenção de diferentes derivados ou na alternativa energética como substituinte total ou parcial ao Diesel.

Já os ésteres metílicos derivados destes ácidos graxos podem ser obtidos diretamente do óleo vegetal, com a vantagem de apresentarem ponto de ebulição mais baixo e serem menos corrosivos podendo-se industrialmente ao invés do aço inox, utilizar aço carbono nos equipamentos.

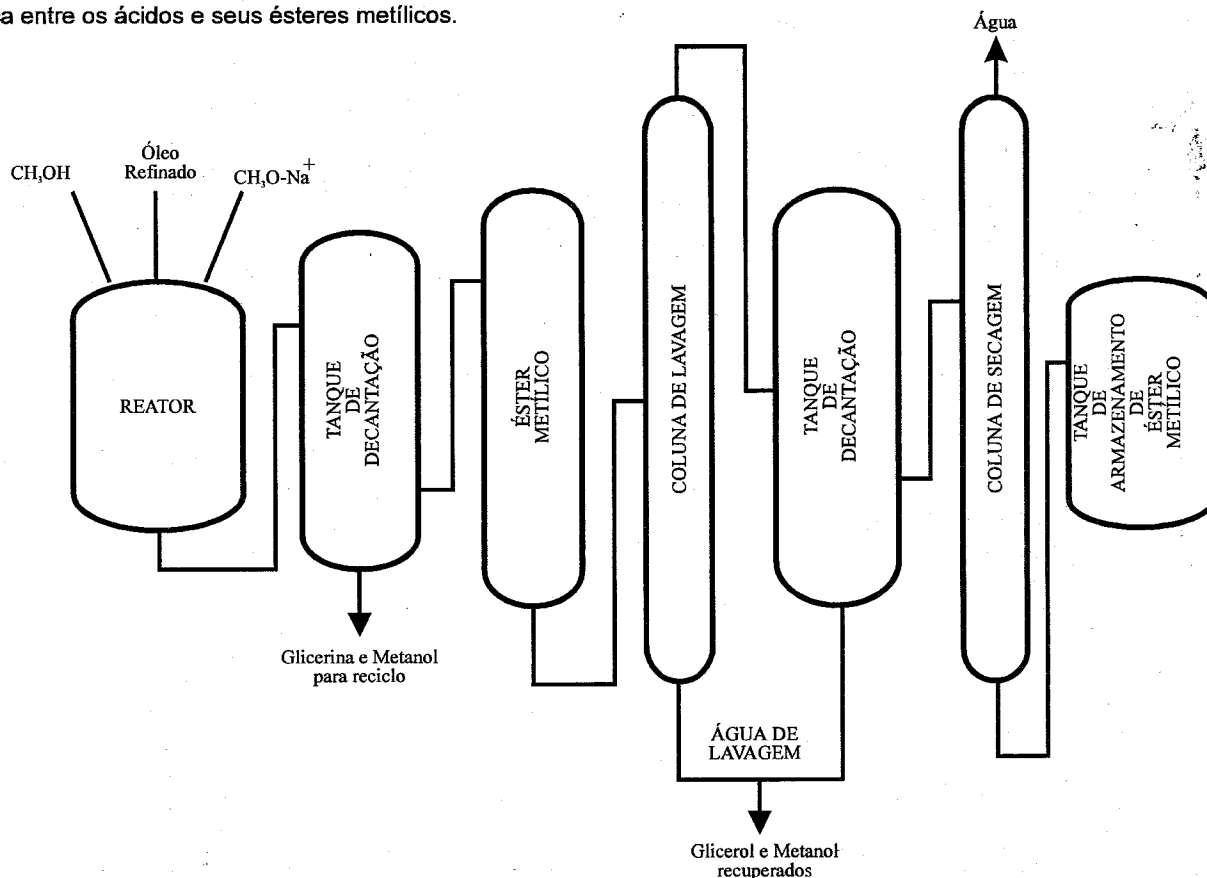
Os ésteres metílicos são obtidos em grande quantidade a partir de óleos e gorduras naturais por tratamento com metanol em presença de catalisadores alcalinos, como por exemplo o metóxido de sódio e hidróxido de potássio, segundo a reação a seguir:



O deslocamento do equilíbrio da reação é o responsável pela separação do éster e a glicerina em duas fases. Geralmente excesso de álcool é utilizado para este objetivo.

Um esquema de um equipamento é mostrado na Figura a seguir, onde o metanol, o catalisador e o óleo purificado são colocados no reator. Após a reação, a mistura é bombeada para outro tanque onde o éster metílico é separado da glicerina. A solução bruta de glicerina é reprocessada para a obtenção do glicerol e o metanol é reciclado; o éster é levado em contracorrente (água) em coluna de lavagem para remoção do metanol residual, glicerina e catalisador. Após secagem os ésteres metílicos são fracionados. Este esquema de obtenção de ésteres pode ser utilizada para uma infinidade de óleos e gorduras de origem natural. Ésteres metílicos também podem ser preparados por esterificação direta do ácido graxo com metanol, usando catálise ácida, como por exemplo o ácido sulfúrico e BF_3 . Este processo é geralmente utilizado para obter outros ésteres metílicos de menor peso molecular. Também pode-se preparar ésteres do álcool isopropílico que são utilizados como cosméticos e plastificantes, os quais são preparados da mesma maneira. Já outros caminhos para obtenção de ésteres metílicos são possíveis, mas não merecem uma discussão mais detalhada porque não há interesse ou importância industrial.

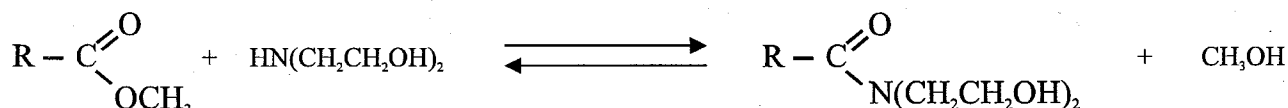
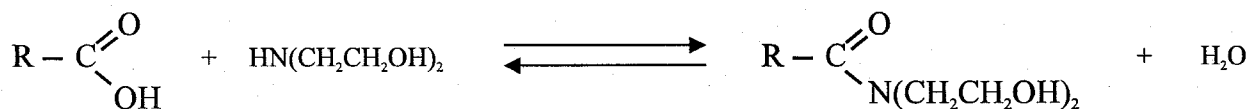
Algumas aplicações em que os ésteres metílicos competem com os ácidos graxos estão a seguir descritas e dão uma idéia da diferença entre os ácidos e seus ésteres metílicos.



1. ALCANOLAMIDAS

As alcanolamidas graxas tem muitas aplicações, incluindo, detergentes, moldes, agentes adesivos, emulsificantes, plastificantes, germicidas, etc. Grandes quantidades são utilizadas como detergente e cosmético industrial, porque as alcanolamidas são essencialmente agentes não iônicos capazes de estabilizar matérias e corrigir viscosidades.

Considerando-se as dietanolamidas, estas podem ser preparadas por dois caminhos:



Em primeira análise as reações são similares, mas na realidade não o são. Há diferenças no processo de obtenção e na composição química, bem como nas características finais no que diz respeito ao aspecto físico. A estequiometria de reação é importante na determinação da composição e do comportamento da alcanolamida resultante. Também devido a maior volatilidade, o metanol co-produto na reação com ésteres metílicos é mais facilmente removido do que a água que é sub-produto da reação com ácido graxo. Portanto, temperaturas mais baixas e menores tempos de reação podem ser utilizados para obtenção de alcanolamidas a partir de ésteres metílicos.

2. SUBSTITUTIVO PARCIAL OU TOTAL AO DIESEL:

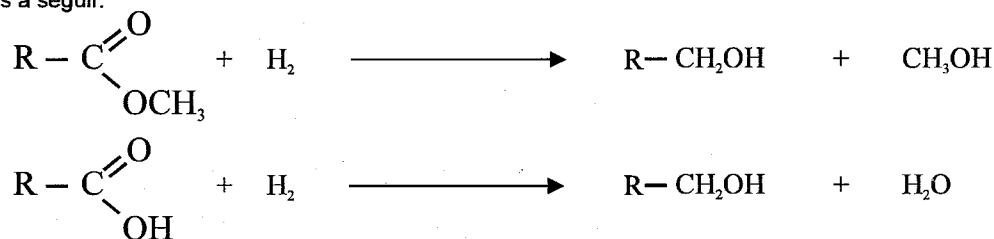
Existem estudos utilizando mistura binária e ternária contendo respectivamente, óleo de soja e dendê, e posteriormente testado em motores no Centro de Tecnologia da Aeronáutica (CTA), verificando-se a potência, o consumo específico e o grau de fumaça em comparação com resultados obtidos para o óleo diesel puro.

Os ésteres metílicos estão sendo pesquisados com a finalidade de abolir os problemas de formação de depósito nocivos ao motor. Existe uma tendência para o uso do metanol na produção do éster, porque há vantagens energéticas no processo. Isto não significa que o etanol não possa ou não deva ser utilizado.

Dentre as alternativas testadas para substituição do óleo diesel, os mono-ésteres tem mostrado, tecnicamente, um potencial bastante atrativo, podendo-se destacar: boa miscibilidade com o óleo diesel, poder calorífico semelhante ao óleo diesel, viscosidade e número de ceteno adequados.

3. ÁLCOOIS GRAXOS

Álcoois graxos são um segundo grupo de compostos que podem ser preparados quer seja do éster metílico, quer seja do ácido graxo, conforme as reações a seguir:



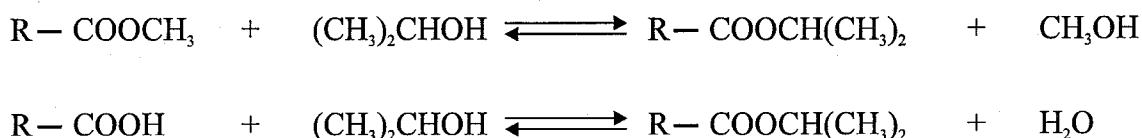
Conversões acima de 90% podem ser obtidas com hidrogenação a pressões de 200-300 atmosferas (3000-4500 psi) e temperaturas de 290-300 °C.

A hidrogenólise do éster metílico é preferida uma vez que as condições de reação são mais brandas. Adicionalmente, o custo do equipamento é mais baixo para ésteres metílicos, devido a inexistência de corrosão.

Álcoois graxos são aplicados em uma variedade de produtos. Por exemplo, álcool com C6-C11 são comumente usados como plastificantes em plásticos, lubrificantes e na agricultura. O álcool com C12-C14 é utilizado para formulação de detergentes, emulsificantes, aditivos em lubrificantes e antioxidantes. Finalmente o álcool com C16 e C18 e seus derivados são utilizados na indústria de cosméticos e/ou produtos farmacêuticos.

4. ÉSTERES ISOPROPÍLICOS

A terceira família de produtos que podem ser obtidos a partir de ésteres metílicos ou seus ácidos são os ésteres isopropílicos que são utilizados como plastificantes e emolientes. Como um exemplo, o miristato de isopropila que pode ser preparado por alcoolise do miristato de metila ou esterificação do ácido mirístico.



Estas duas reações foram escolhidas, porque o ponto de deslocamento difere do éster metílico para o ácido graxo. Um azeótropo formado entre o álcool isopropílico e a água é formado na reação com o ácido. Esta obtenção é sobretudo dificultada pela remoção do álcool isopropílico em excesso. O álcool isopropílico não forma azeótropo com o metanol que é obtido na reação com o éster metílico, e a separação é simples e fácil.

5. POLIÉSTERES A BASE DE SACAROSE

Poliésteres a base de sacarose (SPE) são obtidos a partir de ésteres metílicos ou ésteres etílicos quando para finalidade alimentar e sacarose.

O alto grau de substituição da sacarose (6-8 grupos hidroxila por molécula de sacarose) tem chamado atenção mais recente, porque podem ser substituintes a dietas de gorduras.

Outrossim, o SPE aparece como agente redutor ao colesterol no plasma. Como alimento de necessidade básica para esta aplicação, empresas americanas e japonesas desenvolvem poliésteres a base de sacarose e ésteres metílicos, partindo do ácido graxo e/ou sabões. Pesquisas mais recentes mostraram que é melhor partir do éster metílico do que do ácido graxo ou seu sal.

Quando se trabalha na química de óleos vegetais e seus derivados como ácidos graxos, ésteres metílicos, etílicos ou outros, álcoois graxos temos que fazer um balanço das vantagens das matérias primas empregadas, e assim tomar uma decisão. Como por exemplo:

- Qual a qualidade do produto a ser encontrado no final da reação.
- Pode a qualidade do produto ser satisfeita com o éster metílico como matéria prima... e usando o ácido graxo.
- Qual o equipamento, novo ou usado existente para o processo?
- Proceder uma análise econômica dos vários caminhos à disposição.

Daniel Gonçalves
Conselheiro Titular do CRQ-IX, representante dos Engenheiros Químicos
Professor Adjunto IV do Departamento de Química da UFPR

CONSELHO
REGIONAL DE
QUÍMICA - 9º
REGIÃO - PARANÁ

Rua Monsenhor Celso, 225
- 6º andar - Cj. 601/2 -
Caixa Postal 8441
Fone: 224-6863
Fax: 233-7401
CEP 80.010-150
Curitiba - Paraná

Diretoria do CRQ-IX

Presidente:

Alsedo Leprevost

Vice-presidente:

Dilermando Brito Filho

Secretário:

Ingo Becker

Tesoureiro:

Félix José Strobel

Quadro de
Conselheiros
do CRQ-IX

a) Representantes de
escolas

Conselheiros

Percy Hdefonso

Spitzner Jr.

Ingo Becker

Suplentes

Jeferson Moriconi Cesário

Aluísio A. Marcondes

b) Repr. Sind. e Assoc.

Conselheiros

Félix José Strobel

Dilermando Brito Filho

Daniel Gonçalves

Fumio Takahashi

Renê Oscar Pugsley

Carlos Alberto Molkenhain

Suplentes

Rolf Eugênio Fischer

Edward Borgo

Dalvír Lourival Wastner

Andrea Delgado

PISCINAS DE USO PÚBLICO OU COLETIVO

A água biologicamente limpa, isto é, segura para os esportes aquáticos, é conseguida mediante o tratamento químico com o cloro, esteja este na forma elementar, gasosa, ou na de hipocloritos de sódio ou de cálcio.

É de aceitação geral a assertiva de que as águas das piscinas de natação devem possuir características idênticas àquelas destinadas ao abastecimento público.

Na verdade, entretanto, é de se exigir para essas águas qualidades cujos índices variam dentro de limites mais estreitos, do que comumente é exigido para as águas de uso doméstico.

Sabe-se que cada banhista adulto pode introduzir na água até 4000 bactérias, donde se conclui que é nos momentos de maior frequência que ocorre o maior perigo de transmissão de doenças.

Ao mergulhar a cabeça, o indivíduo expõe as mucosas oculares, auditivas e nasofaringeanas, à água contaminada, com as secreções de algum outro banhista que esteja doente, o qual estará, repetidas vezes contaminando a água da piscina. Assim podem ser veiculadas pela água, por esse mecanismo, amigdalites, faringites, conjuntivites, traqueites, otites, sinusites, e rinites.

Por outro lado, infecções cutâneas como forunculoses, eczemas, e sobretudo aquelas causadas por fungos que se instalam principalmente nos pés, nas axilas e nas regiões inguinais, podem ocorrer.

Acresce ainda, diversas ocorrências relatadas pela bibliografia, sendo de se destacar o chamado "granuloma das piscinas" que é uma lesão granulomatosa, com características clínicas de tuberculose cutânea.

Embora raros, tem sido referidos casos de transmissão de doença venérea, pelas águas de piscina (vulvo vaginite gonocócica - Manheimer, 1943).

Os casos de disenterias bacilares, febres tifóide e paratífóide veiculados pelas águas de piscina não são raros.

Para garantir o bem estar da sociedade, intensifica-se a fiscalização a fim de proporcionar a certeza de que as águas a serem utilizadas em quaisquer piscinas de natação de uso público ou coletivo tenham características tais que não ponham em perigo a saúde dos usuários.

Mais ainda, que assegurem não veiculação hídrica de algum germe que eventualmente o banhista seja portador.

Poucas autoridades em nosso País têm se preocupado com este assunto; realmente, só conhecemos dois casos.

Em 1966, o então Governador do Estado da Guanabara, Francisco Negrão de Lima, baixou o Decreto "N" nº 572, de 29 de março, aprovando o regulamento daquele Estado, estabelecendo os índices apropriados para uma boa higidez nas águas usadas no lazer em piscinas de uso público ou coletivo.

Em 1987, o então Deputado Antenor Ferrari, na época Secretário de Estado da Saúde e do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, baixou a Portaria nº 11/87 - SSMA, dispondo sobre a aprovação de projeto e operação do tratamento da água em piscinas de uso coletivo que empregam reações químicas controladas, ou operações unitárias.

Para que as águas das piscinas estejam em condições de uso pelo público devem obedecer alguns parâmetros:

a) A cor e a turbidez devem ser inferiores aos limites estabelecidos pelos padrões de potabilidade, a fim de facilitar a ação de desinfecção pelo cloro, além de prevenir acidentes e tornar a água mais atrativa esteticamente.

b) Tendo em vista a possibilidade de contaminação das águas das piscinas por pessoas doentes - o que viria a afetar os demais banhistas - é de recomendar um teor de cloro residual capaz de garantir a proteção contra tais eventuais contaminações (geralmente maior que 0,3 até 1,5 mg, de cloro residual livre).

c) O pH deve ser controlado para a fixa de 7,2 a 7,6.

Valores de pH menores do que 7,2 proporcionam à água características irritantes para as mucosas oculares; por outro lado, acima de 7,6 a ação bacteriana e até mesmo algicida do cloro é bastante reduzida.

Devem ser evitadas condições em que possa ocorrer desenvolvimento de algas capazes de provocar odores nas águas, criar-lhes condições estéticas desagradáveis com formação de película de limo (lodo) nas paredes das piscinas. Para tanto é usual a utilização de sulfato de cobre, de ação algicida, e cuja dosagem deve ser rigorosa, de vez que este produto químico tem características de grande toxicidade.

Ressalta-se ainda que os vírus, especialmente os causadores da hepatite infecciosa são muito resistentes à ação do cloro, exigindo para sua destruição química um rígido controle do processo através de suas variáveis químicas (pH e concentração de cloro).

Para tanto, há de se exigir, no tratamento químico das águas de piscinas, a presença do Profissional da Química, a fim de que sejam efetivadas as dosagens dos reagentes adequados à purificação de tais águas, de modo a assegurar a proteção a saúde dos banhistas que confiam na integridade de consciência dos Diretores das Entidades que administram os elementos fundamentais de seu lazer, e para cuja tranquilidade e segurança pagam as taxas que lhes são cobradas.

Prof. Alsedo Leprevost
Presidente do CRQ-IX