



Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

PRODUTOS QUÍMICOS

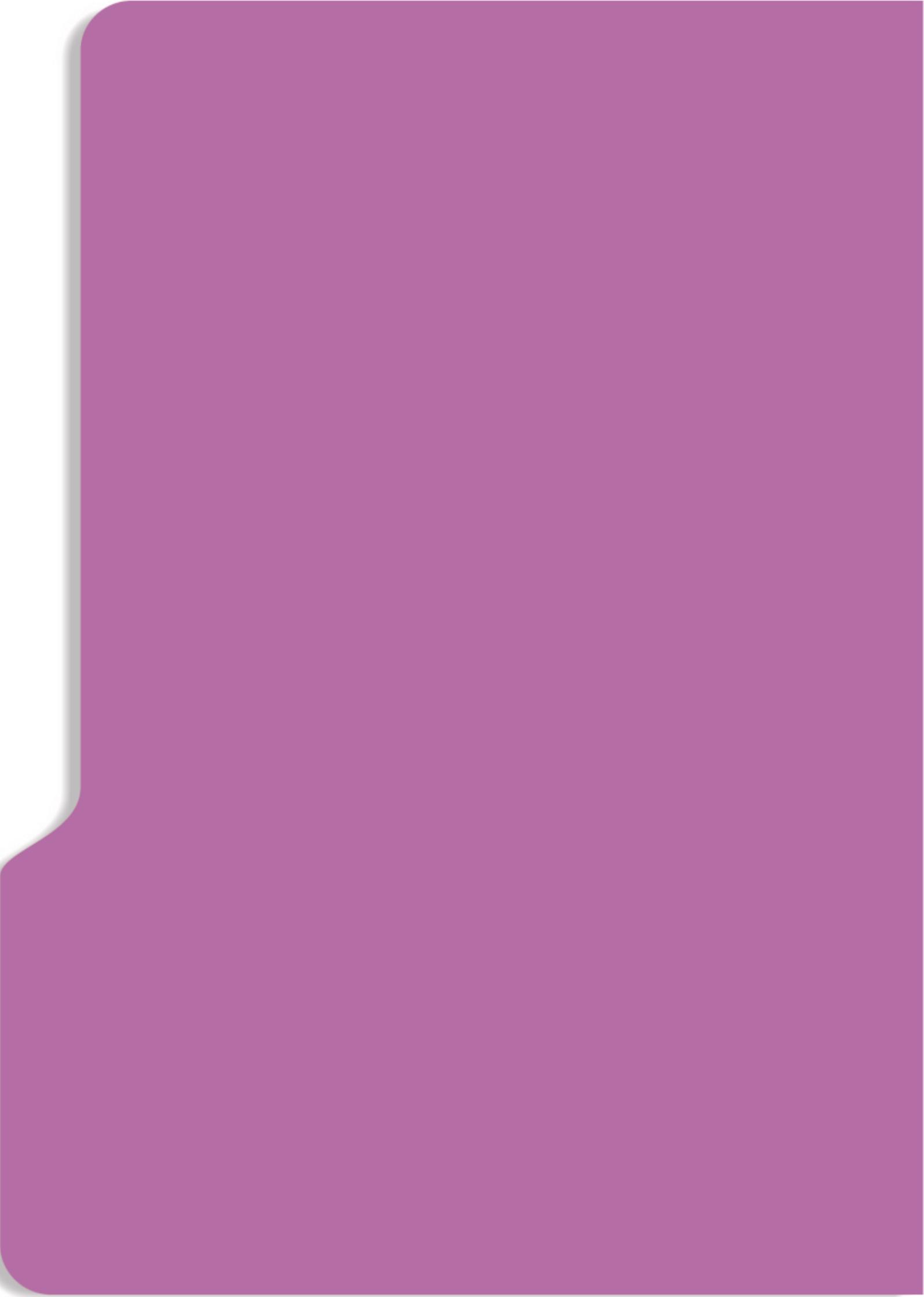
dossiê técnico

Detergente doméstico

Fabricação

Lúcia do Amaral
Allan George A. Jaigobind
Sammay Jaisingh
Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR

Dezembro/2007
Edição atualizada em Agosto/2021





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

dossiê técnico

Detergente doméstico

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



Dossiê Técnico	AMARAL, Lúcia do; JAIGOBIND, Allan George A.; JAISINGH, Sammay Detergente doméstico Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR 19/12/2007
Resumo	Este dossiê aborda a produção de detergentes de uso doméstico: definição, matérias-primas, formulação, especificações, cuidados especiais na fabricação, equipamentos, fluxograma de produção.
Assunto	FABRICAÇÃO DE SABÕES E DETERGENTES SINTÉTICOS
Palavras-chave	Detergente; produto de limpeza; saneante domissanitário; tensoativo
Atualizado por	MARTINES, Elizabeth



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que criem obras não comerciais e sejam dados os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Sumário

1 INTRODUÇÃO	3
2 HISTÓRIA DOS DETERGENTES	4
3 CARACTERÍSTICAS DOS TENSOATIVOS	7
4 CONSTITUIÇÃO DOS TENSOATIVOS	7
5 CLASSIFICAÇÃO E NOMENCLATURA DOS TENSOATIVOS	7
5.1 Agente tensoativo	7
5.2 Tensoativo anfótero	7
5.3 Tensoativo aniônico	8
5.4 Tensoativo catiônico	8
5.5 Tensoativo não-iônico	9
6 COMPOSIÇÃO BÁSICA DOS DETERGENTES	9
7 PRINCIPAIS ADITIVOS NAS FORMULAÇÕES DE DETERGENTES	10
7.1 Quelantes/sequestrantes/precipitantes	10
7.1.1 Precipitantes	10
7.1.2 Sequestrantes/quelantes	10
7.2 Branqueador óptico e enzima	11
7.3 Espessantes	11
7.4 Substâncias alcalinas	12
7.5 Agente antirredeposição	12
7.6 Corantes	12
7.7 Essências odoríficas	12
7.8 Alvejantes e eliminadores de odores	12
7.9 Estabilizantes de espuma	12
8 CLASSIFICAÇÃO DOS DETERGENTES QUANTO AO PH	13
9 FORMULAÇÕES DE DETERGENTES	13
10 CONTROLE DE QUALIDADE DE DETERGENTES	14
10.1 Medida de pH	15
10.2 Viscosidade	15
10.3 Densidade	16
10.4 Índice de espuma	16
10.5 Outros índices analíticos	16
11 BALANÇO HIDROFÍLICO – LIPOFÍLICO – HBL	16
12 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES	17
13 LEGISLAÇÃO	17
Conclusões e recomendações	19
Referências	20
Anexo 1 – Detergentes, o ser humano e o meio ambiente	22

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

Produtos saneantes são aqueles usados na limpeza e conservação de ambientes (casas, escritórios, lojas, hospitais, etc.). Exemplos de saneantes:

- detergente líquido;
- detergente em pó e sabão em pó;
- cera;
- água sanitária ou água de lavadeira;
- inseticida, repelente de insetos e raticida; e
- desinfetante.

As três grandes classes de detergentes domésticos são: pó, líquido para lavanderia e líquido para cozinha. Das três classes citadas aqui, os detergentes líquidos para a cozinha e os do tipo em pó para lavanderia são os mais comercializados no Brasil.

Estes produtos, para serem vendidos ao consumidor, devem ser seguros e apresentarem resultados de aplicação conforme indicação de uso. Todos os fabricantes são obrigados a seguir normas legais e técnicas e obter autorização do Ministério da Saúde para cada produto saneante colocado à venda. No rótulo dos saneantes, conforme a cartilha “Orientações para os consumidores de Saneantes” da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), devem estar disponíveis as seguintes informações:

- o nome do fabricante ou importador, com endereço completo, telefone e também o nome do técnico responsável pelo produto;
- a frase “Produto notificado na Anvisa/MS” ou número do registro no Ministério da Saúde;
- a frase “Antes de usar leia as instruções do rótulo”, para que o consumidor saiba como usá-lo;
- avisos sobre os perigos e informações de primeiros socorros;
- o número de telefone do Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC);
- caso esteja escrito no rótulo “PROIBIDA A VENDA DIRETA AO PÚBLICO” ou “USO PROFISSIONAL” este produto somente poderá ser utilizado por profissional habilitado.

Na mesma cartilha encontram-se ainda os seguintes alertas:

- Guarde produtos saneantes bem longe de bebidas, alimentos, medicamentos e cosméticos.
- Mantenha produtos saneantes fora do alcance de crianças e animais, pois podem atrair a atenção principalmente de crianças pequenas, entre 1 e 5 anos de idade, e causar acidentes graves.
- Inutilize as embalagens vazias dos produtos saneantes, pois elas sempre ficam com resíduos (restos) do produto. Jogue fora as embalagens vazias, de preferência em sistema de coleta seletiva.
- Somente misture um produto saneante com outro produto qualquer se esta indicação constar no rótulo, pois a mistura indevida pode causar reações explosivas ou vapores tóxicos.
- Utensílios domésticos (copos, xícaras, colheres) só podem ser utilizados como medida para produtos saneantes se forem reservados apenas para esse fim ou muito bem lavados após o uso.
- Mantenha os produtos saneantes protegidos do sol, chuva e umidade.
- Mantenha os produtos saneantes longe do calor e do fogo, pois alguns produtos são inflamáveis.

E ainda no caso de acidentes com produtos saneantes deve-se:

1. Sempre tratar primeiro da(s) pessoa(s) acidentada(s);
2. Seguir as orientações de socorro que estão no rótulo do produto;
3. Adotar as seguintes medidas gerais de primeiros-socorros de acordo com a situação:

- Se a pessoa bebeu ou comeu o produto: não provoque vômito, procure imediatamente o serviço de saúde mais próximo. Nunca dê nada para a pessoa beber ou comer, se ela estiver inconsciente.
- Se o produto entrou em contato com os olhos (caiu ou respingou): lave-os imediatamente com muita água limpa, mantendo os olhos bem abertos. Em caso de dor, irritação, ardência ou lacrimejamento, procure imediatamente ajuda médica.
- Se o produto entrou em contato com a pele (caiu ou respingou): lave imediatamente a parte do corpo atingida, com muita água limpa. Tire as roupas contaminadas pelo produto. Em caso de irritação, dor ou queimadura procure ajuda médica.
- Se a pessoa inalou (cheirou) em excesso o produto: leve-a para um local aberto. Se houver sinais de intoxicação (mal-estar, tontura, dificuldades para respirar, tosse), procure ajuda médica.

Atenção: sempre que possível, é importante levar o rótulo do produto ao médico, porque isto orienta e melhora o atendimento ao paciente.

Abaixo estão listadas as siglas de tensoativos mais utilizadas neste dossiê:

ABS ou DDB – Dodecilbenzeno ou Alquilbenzeno Ramificado
 LAB - Linear alquilbenzeno
 LAS Na - Linear alquilbenzeno sulfonato de sódio
 LAS ou ASL – Ácido linear alquilbenzeno sulfônico

2 HISTÓRIA DOS DETERGENTES

Segundo uma antiga lenda romana, o nome sabão ("sapo" em latim, "sapone" em italiano, "soap" em inglês) deriva do monte Sapo, onde eram sacrificados animais. As águas das chuvas arrastavam as gorduras dos animais e as cinzas de madeira das fogueiras pelas encostas do monte até o solo argiloso do rio Tibre. As mulheres que lavavam suas vestimentas na beira do rio perceberam que essa argila facilitava o seu trabalho, proporcionando maior eficiência de limpeza com menor esforço.

Os sabões são conhecidos há muito tempo, porém, o seu uso amplo para limpeza e banho é mais recente. Foi a partir do século XVIII, quando se reconheceu a existência de micro-organismos patogênicos, que a necessidade de hábitos de higiene e limpeza tornaram-se então fator determinante no combate à proliferação desses micro-organismos. A partir de então, a utilização dos sabões cresceu.

Diferentes tipos de sabões podem ser obtidos variando o tamanho e a procedência da cadeia graxa e o tipo de sal obtido, a exemplo disso tem-se:

- os derivados de sais de sódio de ácidos graxos, conhecidos como sabões duros ou sabão em pedra de uso doméstico;
- os derivados de sais de potássio de ácidos graxos, conhecidos como sabões moles, os quais são normalmente utilizados nas formulações de sabonetes, cremes de barbear e sabões líquidos;
- os derivados de sais de amônio de ácidos graxos, que são normalmente utilizados na formulação de sabões líquidos;
- os derivados de sais de lítio de ácidos graxos são adicionados a óleos minerais em formulações de lubrificantes, para torná-los mais espessos (formando os chamados "óleos detergentes") e também poderem se aplicar na fabricação de graxas para motores. Eles impedem o acúmulo de resíduos de carvão e de produtos polimerizados.

Porém os sabões apresentavam como grande inconveniente, a queda de sua eficiência de limpeza quando em processo de limpeza com águas duras e águas ácidas, pois formavam substâncias insolúveis (FIG. 1 e 2).

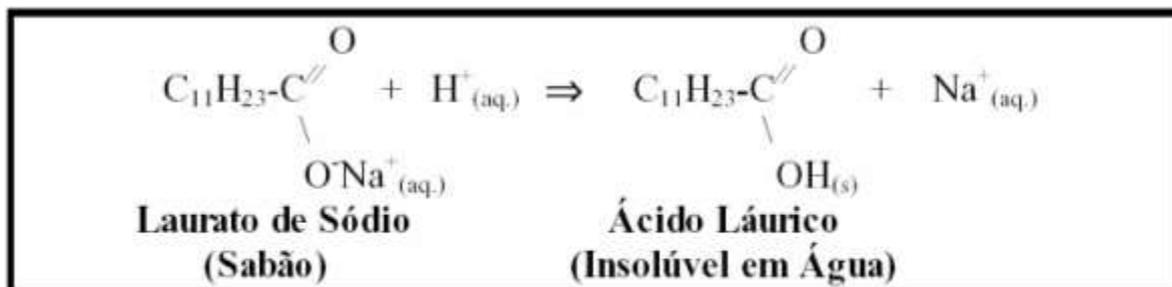


Figura 1 - Reação que ocorre entre o sabão quando em águas ácidas

Fonte: (ZAGO NETO; DEL PINO, [200-?])

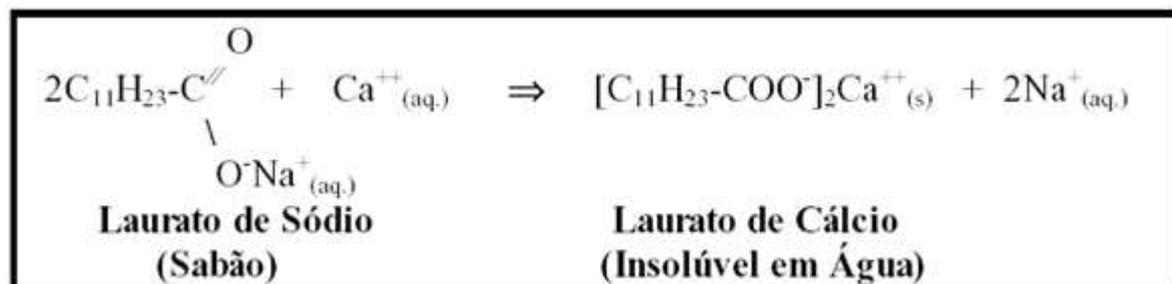


Figura 2 - Reação que ocorre entre o sabão e o cálcio presente em águas duras

Fonte: (ZAGO NETO; DEL PINO, [200-?])

Surgiram então, durante a primeira guerra mundial, os alquilsulfatos neutralizados tipo o laurilsulfato de sódio, obtidos a partir do álcool graxo proveniente de gorduras animais e vegetais (FIG. 3). Estes tipos de detergentes, diferentemente dos sabões, quando em águas duras e ácidas não formavam compostos insolúveis.

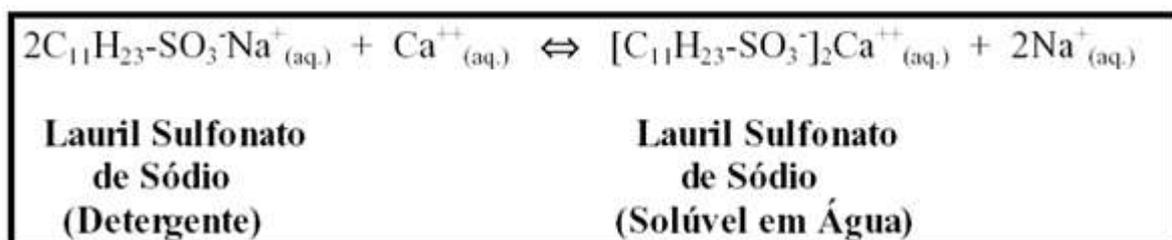


Figura 3 - Reação entre um detergente tipo lauril sulfonato de sódio e o cálcio presente em águas duras

Fonte: (ZAGO NETO; DEL PINO, [200-?])

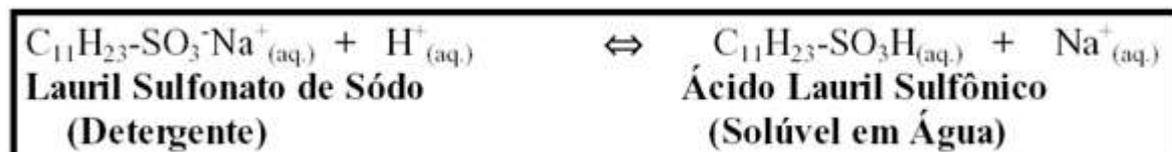


Figura 4 - Reação entre um detergente tipo lauril sulfonato de sódio quando em águas ácidas

Fonte: (ZAGO NETO; DEL PINO, [200-?])

Porém, devido à escassez de óleos e gorduras e pela disponibilidade de insumos petroquímicos, surgiram por volta de 1939-1945 nos Estados Unidos da América, os detergentes sintéticos derivados do petróleo, os alquilbenzenossulfonatos ou detergentes ABS ou DDB – Dodecilbenzeno ou Alquilbenzeno Ramificado, produto da alquilação do benzeno com o tetrâmero do propileno.

Por serem mais baratos, foram produzidos e consumidos em grande escala, fato este que se estendeu por duas décadas (1940/1960), quando então se denotou o problema de poluição de águas, isto é, a utilização deste tipo de tensoativo passou a produzir densas camadas de espuma, gerando um novo problema de poluição. Houve então, a necessidade de se buscar o desenvolvimento de um tensoativo substituto que fosse degradável. Então ficou estabelecido a partir da década de 60, que os detergentes de usos doméstico e industrial lançados nos esgotos, deveriam ser modificados, para que pudessem ser decompostos biologicamente. Tentando solucionar o problema, descobriu-se que a cadeia

alquílica ramificada dos detergentes ABS ou DDB – Dodecilbenzeno ou Alquilbenzeno Ramificado, não era degradada por micro-organismos.

Em 1964, os produtores de detergentes nos EUA concordaram voluntariamente em modificar as suas formulações, ocorrendo fato semelhante na Europa Ocidental. A partir deste momento, entram no mercado os detergentes biodegradáveis utilizados atualmente, que apresentam uma cadeia alquílica linear, os alquilsulfonatos lineares ou detergentes ASL ou LAS. Os estudos demonstram que a linearidade da cadeia parafínica ligada ao benzeno é a característica responsável pela alta taxa de biodegradação dos produtos LAB/LAS.

A partir de outubro de 1982, todos os detergentes brasileiros passaram a utilizar os alquilbenzenossulfonatos lineares, biodegradáveis. Em 1977 foi criada no Brasil a empresa DETEN, fabricante única no Brasil até os dias atuais do LAB - Linear Alquilbenzeno, que é a matéria-prima para o LAS – Ácido Linear Alquilbenzeno Sulfônico que é utilizado na fabricação do LAS Na - Linear Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio, que é o tensoativo atualmente mais utilizado nas formulações de detergentes líquidos e em pó. Sua capacidade anual de produção é de 220.000 toneladas de LAB, além de 80.000 toneladas de LAS – Ácido Linear Alquilbenzeno Sulfônico, mas já deu início aos projetos a expansões para 260.000 toneladas/ano e 120.000 t/ano, respectivamente.

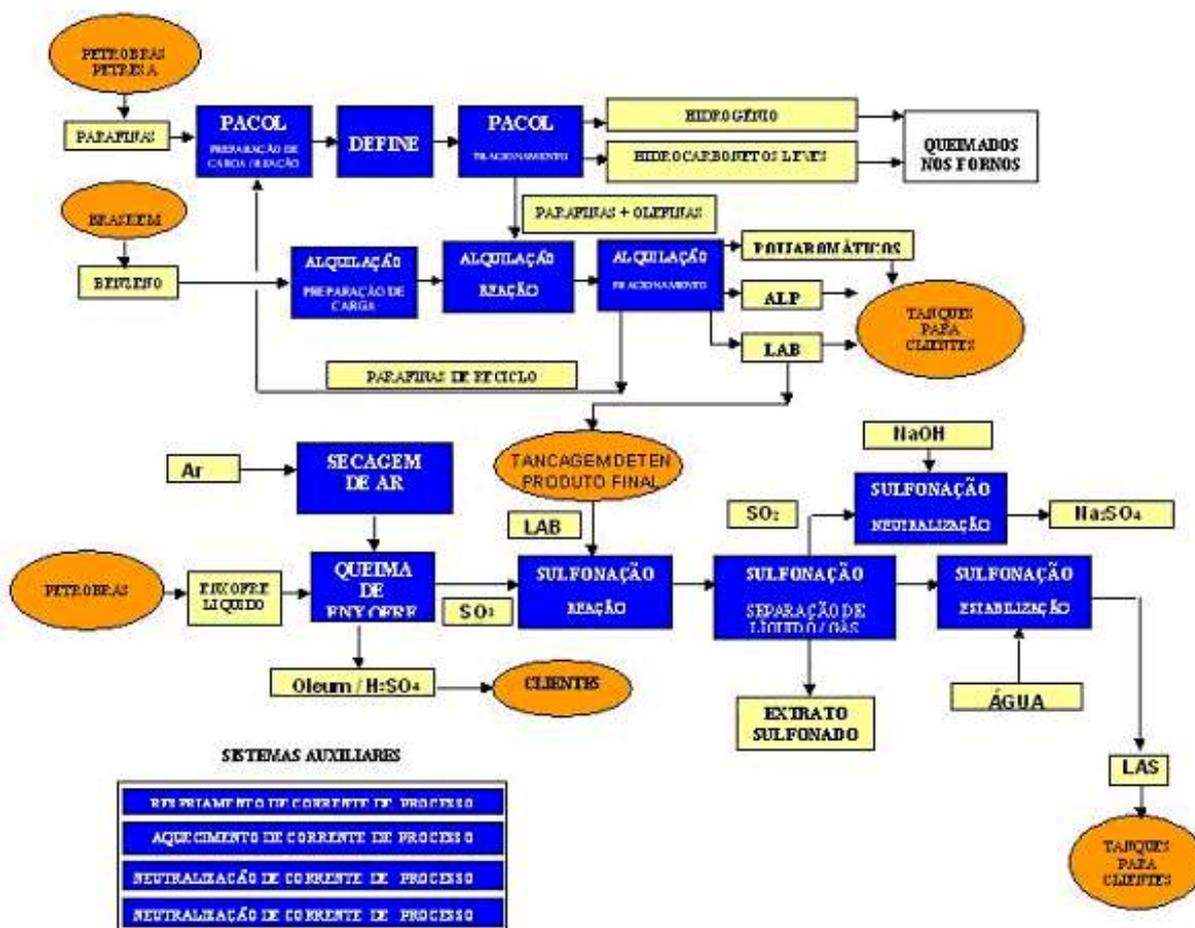


Figura 5 - Fluxograma descritivo de fabricação do LAB, ALP e LAS
 Fonte: (DETEN QUÍMICA, [200-?])

Com a automação dos processos de lavagem de louça, seja domiciliar ou industrial, houve a exigência de detergentes com baixo poder de espumante. Os tensoativos não iônicos destacam-se para utilização em formulações de detergente com baixa formação de espuma.

3 CARACTERÍSTICAS DOS TENSOATIVOS

Os tipos de detergentes estão em correspondência direta com o tipo do tensoativo utilizado como princípio ativo. A maioria dos agentes tensoativos tem molécula com um grupo hidrófilo numa das extremidades e um grupo hidrófobo na outra. A parte hidrófoba é uma cadeia de hidrocarbonetos, com 8 a 18 carbonos, linear ou ligeiramente ramificada; em alguns casos um anel benzênico substitui alguns átomos da cadeia. A extremidade hidrófila, ou seja, solúvel em água é a parte polar da molécula e pode ser aniônica, catiônica e não-iônica, em função do grupo associado: carboxílico, sulfato, hidroxílico ou sulfonato, sempre usados como sais de sódio ou de potássio.

O principal componente dos detergentes é o tensoativo, sendo que um bom tensoativo deve apresentar as seguintes características:

- baixa toxicidade tanto para o usuário como para o meio ambiente;
- boa umectação e poder detergente;
- volume adequado de espuma.

4 CONSTITUIÇÃO DOS TENSOATIVOS

Os tensoativos são constituídos por (FIG. 6):

- grupo lipofílico – grupo químico solúvel em óleo/gorduras: são cadeias de hidrocarbonetos mais ou menos longas ou estruturas derivadas;
- grupo hidrofílico – grupo químico solúvel em água: grupos funcionais de caráter iônico.

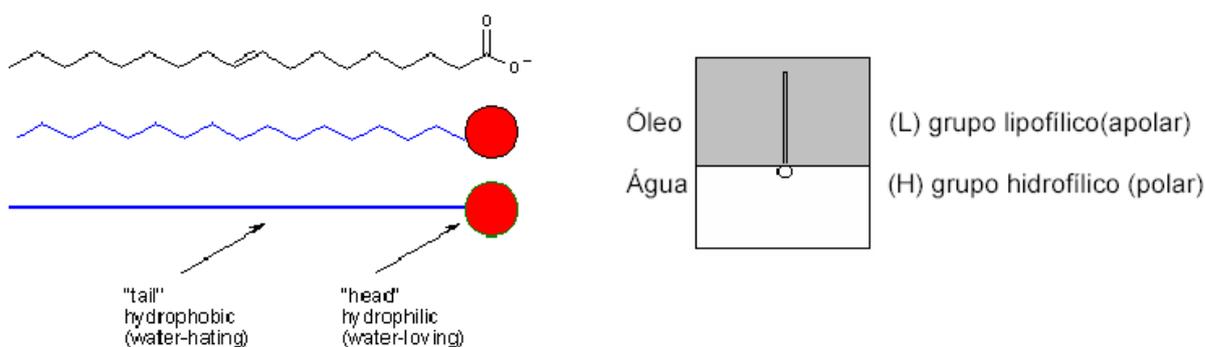


Figura 6 – Constituição dos tensoativos
Fonte: (BEZERRA, [2004])

5 CLASSIFICAÇÃO E NOMENCLATURA DOS TENSOATIVOS

Segundo a Resolução RDC n. 40, de 5 de junho de 2008, da ANVISA, tem-se as seguintes definições:

5.1 Agente tensoativo

Qualquer substância ou composto que seja capaz de reduzir a tensão superficial ao estar dissolvido em água, ou que reduz a tensão interfacial por adsorção preferencial de uma interfase líquido-vapor e outra interfase.

5.2 Tensoativo anfótero

É aquele que tem dois ou mais grupos funcionais que, dependendo das condições do meio, podem ser ionizados em solução aquosa e dão as características de surfactante aniônico ou catiônico. Sua estrutura possui, geralmente, um ânion carboxilato ligado a uma amina ou cátion quaternário de amônio (FIG. 7).

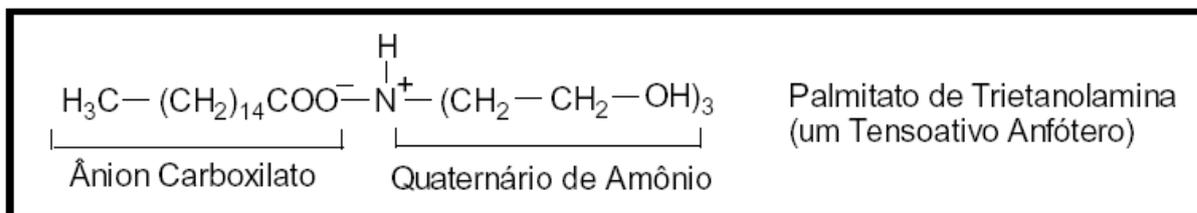


Figura 7 - Exemplo de tensoativo anfótero
Fonte: (ZAGO NETO; DEL PINO, [200-?])

5.3 Tensoativo aniônico

É aquele que em solução aquosa se ioniza produzindo íons orgânicos negativos, os quais são responsáveis pela atividade superficial (FIG. 8).

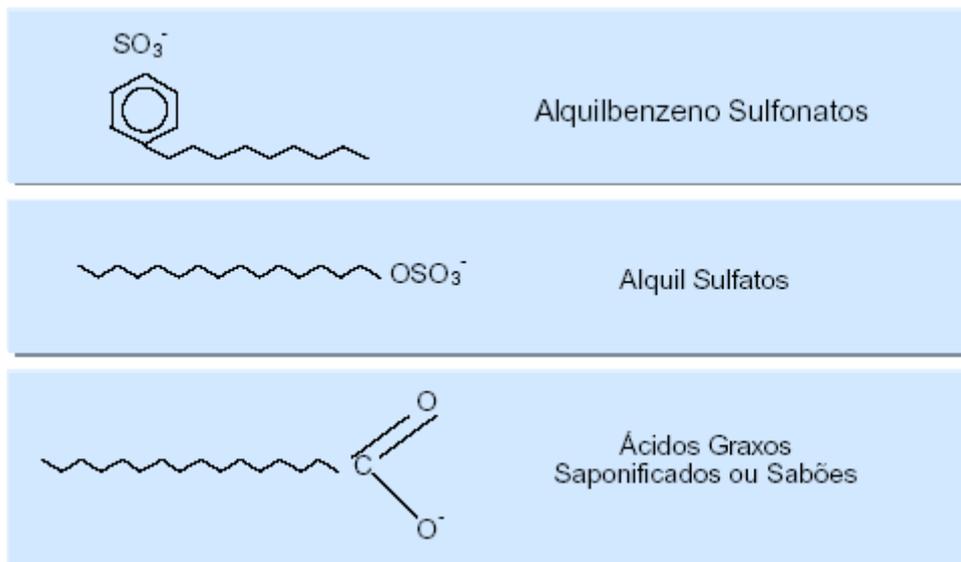


Figura 8 - Exemplo de tensoativos aniônicos
Fonte: (SILVA; PONZETTO; ROSA, [200-?])

5.4 Tensoativo catiônico

É aquele que em solução aquosa se ioniza produzindo íons orgânicos positivos, os quais são responsáveis pela atividade superficial (FIG. 9).

Os tensoativos catiônicos possuem como parte hidrofílica da cadeia um radical com carga positiva, ou seja, nestes tensoativos quem interage com a água é uma parte da molécula que possui caráter positivo, ao contrário dos tensoativos aniônicos. Não são compatíveis com os tensoativos aniônicos, formando com estes um precipitado insolúvel. Em geral, têm um poder detergente fraco e formam pouca espuma, por isso não são usados como detergentes clássicos de uso domésticos.

Estes tensoativos têm propriedades germicidas e são muito utilizados como desinfetantes. São produzidos a partir de derivados alquil ou aril do cloreto, brometo ou sulfato de amônio. Também podem ser obtidos a partir da piridina, do imidazol e da isoquinolina. Os produtos obtidos são chamados de quaternários de amônio.

São dotados de poder bactericida elevado contra germes gram-negativos, sendo muito empregados em desinfetantes hospitalares para lavagem de fraldas, ou outro qualquer material que contenha urina; hoje já são encontrados em amaciantes para roupas. Utilizados ainda como antissépticos da pele, como saneantes em laticínios e estabelecimentos de alimentos. São também fungicidas, atuando sobre certos protozoários patogênicos; de toxicidade relativamente baixa, com ausência de poder corrosivo.

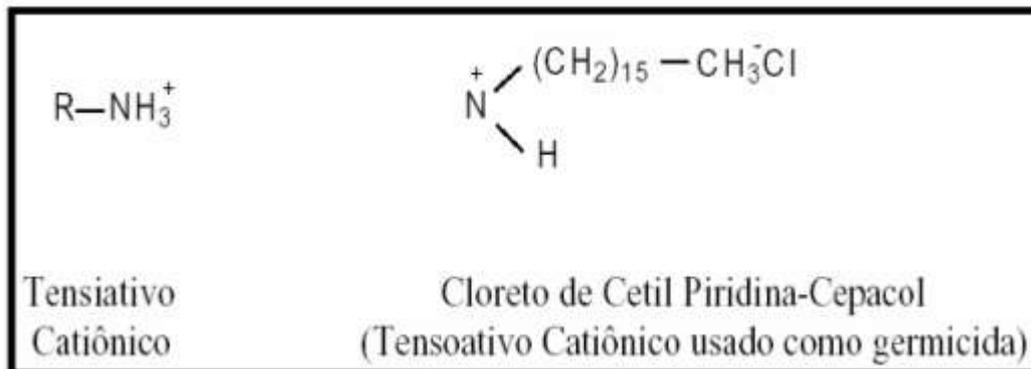


Figura 9 - Exemplo de tensoativo catiônico
Fonte: (ZAGO NETO; DEL PINO, [200-?])

5.5 Tensoativo não-iônico

É aquele que não produz íons em solução aquosa. A solubilidade em água desses tensoativos é devido à presença nas moléculas de grupos funcionais que têm uma forte afinidade com água (FIG. 10).

Uma das principais características dos tensoativos não-iônicos é sua elevada resistência a eletrólitos e águas duras, além disso, tem bom desempenho numa larga faixa de pH, isto é, podem ser utilizados tanto em meio ácido ou alcalino.

Devido a grande possibilidade de variação do conteúdo de óxido de etileno e ou propileno na molécula, pode-se obter uma grande variedade de produtos.

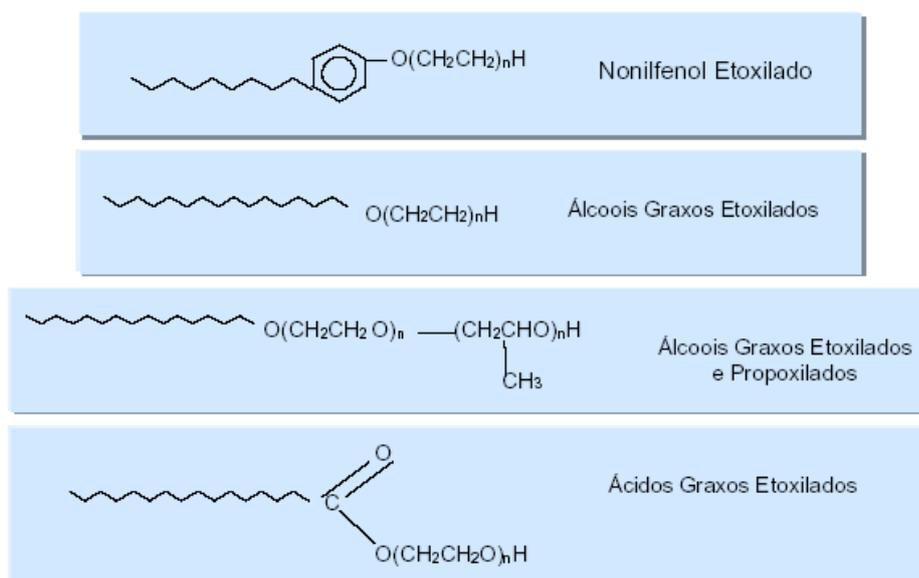


Figura 10 - Exemplo esquemático de tensoativos não-iônico
Fonte: (SILVA; PONZETTO; ROSA, [200-?])

6 COMPOSIÇÃO BÁSICA DOS DETERGENTES

Os detergentes são preparações que promovem ou favorecem o processo de remoção de sujidades de uma superfície e evitam a redeposição destas sujidades. Em sua maioria são compostos pelas seguintes substâncias (ECOLAB, [200-?]):

- Tensoativo primário – é o ativo químico principal. Ele tem a função de reduzir a tensão superficial da sujidade (normalmente apolar, sem carga) tornando-a mais suscetível à ação da água (polar, com carga) e demais componentes de limpeza. Exemplo de tensoativos primários: álcoois graxos etoxilados sulfatados, álcoois graxos sulfatados, alquilbenzeno sulfonato, etc.

- Tensoativo secundário – potencializa a performance do tensoativo primário. Exemplo de tensoativos secundários: álcoois graxo etoxilados, aminas graxas etoxiladas, alquil poliglucosídeos, etc.
- Coadjuvantes – as funções dos coadjuvantes são do tipo: alcalinizantes, acidificantes e neutralizantes. Exemplo: soda cáustica, aminas, carbonatos, etc.

Há ainda aqueles cuja função é atuar como agentes de branqueamento químico e ótico e ainda os solubilizantes/solventes. Exemplo: água, álcoois, poliglicóis, etc.

- Estabilizantes – a função como o próprio nome indica é estabilizar o sistema pela utilização de:
 - espessantes – sal (cloreto de sódio), carboximetil celulose, goma xantânica, etc;
 - sequestrantes - fosfonatos, EDTA, ácido cítrico, etc;
 - conservantes - álcoois, aldeídos, cetona, etc.
- Atributos estéticos – perfume, corante, opacificante e perolizante.
- Veículos e auxiliares de processo – pode ser o tensoativo que faz o produto espumar ou não espumar. Podem ser solventes, conservantes, acidificantes ou alcalinizantes que conferem estabilidade ao produto ou a sua solução de uso.

7 PRINCIPAIS ADITIVOS NAS FORMULAÇÕES DE DETERGENTES

A maioria dos produtos de limpeza utiliza aditivos que melhoram sua eficácia ou reduzem seu custo.

7.1 Quelantes/sequestrantes/precipitantes

Agentes quelantes ou sequestrantes aparecem praticamente em todas as fórmulas de produtos de limpeza. Estes compostos retiram íons que estão presentes na água e que podem reduzir a ação do detergente como os íons cálcio e magnésio, componentes que tornam a água dura e prejudicam a ação dos tensoativos aniônicos (sabões e detergentes).

Existem outras substâncias que auxiliam na eliminação da dureza das águas. Pode-se classificar estes eliminadores em dois grupos: quelantes e precipitantes.

7.1.1 Precipitantes

Carbonatos, silicatos e metassilicatos. O carbonato de sódio (Na_2CO_3) e o bicarbonato de sódio (NaHCO_3) podem ser utilizados para corrigir o pH dos detergentes neutralizando sua acidez natural.

7.1.2 Sequestrantes/quelantes

Inicialmente utilizou-se como quelante nas formulações de detergentes o pirofosfato de sódio ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) e, posteriormente, o tripolifosfato de sódio ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$). Eles atuam formando complexos estáveis e solúveis com os cátions causadores de dureza da água, além de proporcionarem alcalinidade à solução, facilitando a limpeza.

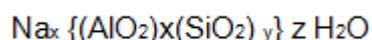
Durante muitos anos os fosfatos pareceram ser os aditivos perfeitos. O preço era relativamente baixo, a toxicidade praticamente nula. O fato de não serem corrosivos para metais e a ausência de efeitos nocivos sobre fibras e tecidos, tornaram o seu uso bastante difundido. O problema é que os fosfatos atuam nos mananciais como um verdadeiro adubo para plantas aquáticas e algas, que os utilizam para seu desenvolvimento, sendo que a excessiva reprodução destas plantas causa a eutrofização das águas.

A partir da década de 1970, surgiram nos EUA e em outros países leis restringindo seu uso devido ao problema da eutrofização. No Brasil, o tripolifosfato de sódio ainda é bastante utilizado em detergentes em pó. Uma alternativa para substituir os fosfatos é o uso de sais sódicos dos ácidos nitrilotriacético e etilenodiaminotetracético, que atuam como complexantes de íons. Como desvantagem, estes aditivos apresentam preço mais elevado e complexam íons tóxicos como o mercúrio e o chumbo, mantendo-os nas águas de lavagem caso haja a presença destes.

Atualmente, utiliza-se muito o EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) como sequestrante nas formulações de detergente líquido. Os substitutos mais promissores para os fosfatos em formulações de detergentes em pó são as zeólita e aluminossilicatos cristalinos, que substituem os cátions causadores da dureza por cátions de sódio.



A composição química da zeólita na forma sódica pode ser representada pela fórmula genérica:



É importante explicar que as zeólitas são materiais insolúveis, portanto, não servem para formulações de detergentes líquidos. Segundo Osório e Oliveira (2005), o uso das zeólitas é amplamente difundido nos Estados Unidos, sendo que no Japão, já em 1984, as zeólitas constituíam o único aditivo em mais de 90% dos detergentes consumidos, enquanto que na União Europeia, 75% dos detergentes contêm zeólita e 25% fosfato.

Nos Estados Unidos, os produtos para lavadoras de prato automáticas apresentam-se sob três formas distintas: 60% como pós, 33% como géis e 7% como tabletes (OSÓRIO; OLIVEIRA, 2005).

7.2 Branqueador óptico e enzima

Em detergentes em pó para máquinas de lavar roupa, normalmente são adicionados, nas formulações, branqueadores ópticos, que se pode dizer que são corantes que absorvem luz ultravioleta, emitindo luz fluorescente azul. Estes corantes depositados sobre o material têxtil permitirão que o olho humano deixe de ver a cor amarelada dos tecidos e passe a enxergar o somatório de luzes azuis fluorescentes refletidas, aumentando desta forma, o brilho e a alvura do tecido e mascarando o tom amarelado que pode se desenvolver em tecidos brancos.

Outra matéria-prima, também utilizada principalmente em detergentes em pó para máquinas de lavar roupa, são as enzimas (normalmente as amilases, lípases e proteases). As enzimas são proteínas que catalisam reações específicas, auxiliando assim, a eliminação de substâncias indesejáveis que causam as manchas específicas provocadas por sujidades derivadas de amidos, gorduras e proteínas.

7.3 Espessantes

Se o detergente for aniônico ou catiônico e, não havendo preocupação com ferrugem, pode-se utilizar eletrólitos do tipo sais como cloreto de sódio, sulfato de magnésio ou sódio e ureia. Deve-se somente tomar o cuidado de introduzi-los na mistura quando o pH desta estiver em torno de 6,5 a 7,5 (neutro), pois caso contrário, pode ocorrer a turvação do detergente com possível separação de fases.

Se o tensoativo utilizado for não-iônico ou se houver problema de ferrugem em sua utilização, sugere-se utilizar alcanolamidas, carboidratos ou polieletrólitos.

7.4 Substâncias alcalinas

Substâncias alcalinas normalmente utilizadas em detergente em pó, como carbonato de sódio e silicato de sódio, têm na formulação a função de auxiliar na remoção das sujidades oleosas e ácidas.

7.5 Agente antirre deposição

Muito usado em detergente em pó, este tipo de aditivo tem a função de evitar a redeposição das sujeiras nos tecidos. Um exemplo de agente antirre deposição é o CMC - carboximetilcelulose.

7.6 Corantes

Os corantes utilizados em formulações, como por exemplo, os de detergentes líquidos, servem mais como um apelo de *marketing* e normalmente estão vinculados ao odor. Deve-se sempre verificar se o corante tem seu uso permitido por lei e se o mesmo não interfere nas aplicações finais do produto (QUADRO 1).

CORANTE	SINÓNÍMIA	INSCRIÇÃO	NO "COLOUR INDEX"	
p-Dimetilaminoazo-benzeno	Sudan Yellow GG	11.020	solvent yellow	2
Sudan I	Sudan Orange R	12.055	solvent yellow	14
Oil Orange SS	Oil orange XQ	12.100	solvent orange	2
Orange I	D & C Orange 3	14.600	acid orange	20
Ponceau MX	Scarlet 2R	16.150	acid red	26
Ponceau 3R	D & C Red 15	16.155	food red	6
Auramina	Auramine Yellow	41.000	basic yellow	2
Guinea Green B	Guinea Green BA	42.085	acid green	3
Lissamine Green	Light Green FS	42.095	acid green	5
2,4 diaminotolueno	Developer B	76.035	oxidation base	20

Quadro 1 - Corantes proibidos para uso em saneantes domissanitários
Fonte: (ANVISA, 1987)

7.7 Essências odoríficas

São utilizadas para caracterizar o produto e tornar o seu uso mais agradável, encobrindo o cheiro forte dos tensoativos e da sujeira na água de lavagem.

7.8 Alvejantes e eliminadores de odores

Produtos muito utilizados como aditivos para eliminar odores desagradáveis e como antissépticos são o bórax (tetraborato de sódio hidratado - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$) e o óxido de zinco (ZnO). Outros boratos como o perborato de sódio são utilizados como alvejantes. A ação alvejante é causada pela formação do oxigênio ativo, que o perborato libera em soluções alcalinas ou em presença de ativadores.

7.9 Estabilizantes de espuma

Espuma é o conjunto de bolhas que se formam na superfície de um líquido quando ele é agitado, fermentado ou fervido. As bolhas são formadas por gases (ar) que ficam presos dentro de uma cápsula (bolha) cuja parede é uma camada de líquido. Normalmente são utilizados derivados de silicone ou tensoativos não-iônicos para auxiliar na estabilização de espuma.

8 CLASSIFICAÇÃO DOS DETERGENTES QUANTO AO PH

Os detergentes podem ser classificados quanto ao seu pH em alcalinos, ácidos ou neutros, sendo que a aplicabilidade destes é basicamente:

- Detergentes alcalinos
 - remoção de sujidades orgânicas como gorduras, proteínas, açúcares, etc.
- Detergentes ácidos
 - remoção de sujidades inorgânicas.
- Detergentes neutros
 - limpeza manual e de superfícies menos resistentes a corrosão;
 - limpeza geral (pisos, paredes e superfícies de equipamentos).

9 FORMULAÇÕES DE DETERGENTES

A produção de saneantes é regulamentada, devendo ser produzidos e disponibilizados ao mercado consumidor dentro de padrões pré-estabelecidos. Este assunto é tratado no item legislação deste dossiê.

A título ilustrativo, apresenta-se a seguir, algumas formulações encontradas na bibliografia estudada. Atenção: as formulações listadas são somente orientativas e dependem de testes e de registro no Ministério da Saúde por conta do produtor.

- **Formulação para lava louça**

Substância	Porcentagem das substâncias					
	1	2	3	4	5	6
Acidosulfônico 96%	7-9	8,68	8,5	10	10	11
Lauril Éter Sulfato de Sódio		4	4			
Nonilfenol 9,5 EO				1		
Amida 80% (Dietanolamida de ácido graxo de coco)		1	1	2		2
EDTA Líquido		0,3	0,3	0,5		
Hidróxido de Sódio (sol. 50%)	qsp	~2,4		qsp	~2	~1,5
Uréia		2		3		2
Solução de amoníaco a 25° Be						5
Sulfato de Sódio		1,40				
Cloreto de sódio	qsp		qsp	qsp	~2	
Formaldeído (sol. 37%)		0,3				
Água	qsp 100	qsp 100	qsp 100	qsp 100	qsp 100	qsp 100
Essência	0,2 a 0,5	qsp		qsp	qsp	
Corante	qsp	qsp		qsp	qsp	

Quadro 2 - Formulação para lava louça

Descritivo do processo de preparação

- 1 - Colocar no misturador em torno de 50 % da água total.
- 2 - Adicionar o tensoativo aniônico (ácido sulfônico 96%) e homogeneizar.
- 3 - Adicionar vagarosamente e sob homogeneização a soda cáustica já previamente diluída em água e ir controlando o pH até 6,5 a 7,5. Se o pH subir acima da faixa indicada, abaixar com o próprio ácido sulfônico ou ácido muriático (ácido clorídrico).
- 4 - Adicionar à mistura os outros componentes, exceto a essência, corante e o espessante (cloreto de sódio ou sulfato de sódio) e formol.

Deve-se tomar o cuidado de diluir previamente em um pouco de água, as matérias-primas de difícil incorporação ao meio, evitando a formação exagerada de espuma. Esta medida de

colocar a essência e o formol com temperaturas abaixo de 35°C, serve para evitar perda de qualidade da essência e do formol. Pode-se ainda, acrescentar nas formulações de detergente 2% de Nipagin, que agirá como bactericida, assegurando desta forma a qualidade e a durabilidade do detergente.

- **Limpa vidros**

Tensoativo não-iônico (tipo nonilfenol + 9,5 EO)	8%
Álcool	3%
Dietanolamida	2%
Corante	0,5 %
Essência	qsp
Água	qsp 100

- **Xampu para automóveis**

Tensoativo não-iônico (tipo nonilfenol + 9,5 EO)	8%
Poliamidas	2%
Corante	qsp
Essência	qsp
Água	qsp 100

- **Detergente em pó**

1 - Ácido sulfônico	22%
2 - Sulfato de sódio	20 Kg
3 - Tripolifosfato de sódio	12 Kg
4 - Silicato de sódio	13,5 Kg
5 - Carboximetilcelulose	2 Kg
6 - Alvejante óptico	100 g
7 - Aromatizante	200 g
8 - Formol em lentilhas	100 g

Proceder a uma simples mistura, obedecendo a ordem dos constituintes, homogeneizando bem.

- **Detergente alcalino forte**

Indicado para limpeza de pisos, paredes e outras superfícies em geral, onde há a necessidade de utilizar vassouras e escovas para fricção.

1 - Ácido sulfônico	4 kg
2 - Carbonato de sódio alcalino	2 kg
3 - Silicato de sódio alcalino	8 Kg
4 - Poliamida	2 Kg
5 - Água	84 Kg
6 - Corante	qsp

- 1 - Colocar 50% da água a ser utilizada no misturador.
- 2 - Adicionar o ácido sulfônico homogeneizando bem.
- 3 - Acrescentar o carbonato e o silicato vagorosamente e homogeneizando bem.
- 4 - Acrescentar os demais componentes sempre com homogeneização.
- 5 - O pH do produto final deve ficar entre 11 e 12.

10 CONTROLE DE QUALIDADE DE DETERGENTES

Grandes empresas normalmente possuem laboratórios com cromatógrafos, polarímetros espectrofotômetro, medidor de água Karl Fisher, estufa para sólidos, viscosímetros, dentre outros que lhes permitem realizar desenvolvimento de novos produtos, controle de matérias-primas, bem como controle analítico em processo e de produto final.

Por outro lado, as pequenas empresas não dispõem de equipamentos como os acima citados e normalmente analisam as características mais comuns. Usualmente, controlam parâmetros como pH, viscosidade, cor visual, odor, densidade, índice de refração e índice de espuma.

10.1 Medida de pH

O pH adequado dos detergentes varia de acordo com a aplicação, por exemplo, detergentes com finalidades de decapantes são comercializados em pH ácido; os detergentes desengraxantes em pH alcalino e os domésticos em pH neutro.

Os detergentes domésticos às vezes são encontrados no mercado com um pH levemente ácido, a fim de evitar o ataque de leveduras. O pH pode ser medido com o auxílio de pHmetros (FIG. 11 e 12) ou papel tornasol, sendo este último não muito preciso.



Figura 11 – Medidor pH de bancada
Fonte: (HEXIS CIENTÍFICA, 2021)



Figura 12 – Medidor pH de bancada
Fonte: (GEHAKA, 2021)

10.2 Viscosidade

A viscosidade em detergentes é um parâmetro importante de controle, pois o consumidor, por vezes, acredita que a viscosidade está correlacionada com o teor de ativos. Há diversos viscosímetros no mercado, o de bola, Brookfield e copo Ford (FIG. 13). Os viscosímetros mais utilizados são os de bola (FIG. 14) e o copo Ford, que medem respectivamente o tempo que uma pequena bola demora a atravessar uma determinada distância e o tempo para escoar uma dada quantidade de detergente em um copo com um orifício pré-determinado em sua base.



Figura 13 - Viscosímetro tipo copo Ford
Fonte: (CAP-LAB, 2021)



Figura 14 – Viscosímetro de queda de bola
Fonte: (REOTERM, 2021)

10.3 Densidade

A densidade pode variar pelo acréscimo de matéria ativa, eletrólitos, presença de álcool e éter em detergentes. Pode ser medida por um densímetro ou através da obtenção do valor da massa em balança analítica ou semianalítica e o volume. Utiliza-se a fórmula $d = m/V$.

10.4 Índice de espuma

A espuma, como a viscosidade, não tem influência no poder de limpeza, porém, comercialmente é importante e dependendo da aplicação do detergente pode tornar-se fator decisivo. Detergentes para máquinas de lavar louça e roupa, normalmente, não devem fazer muita espuma.

O índice de espuma pode ser medido através de métodos que façam o meio contendo uma determinada quantidade de detergente ser submetido a uma determinada e controlada agitação num determinado tempo, sendo medido na sequência, o volume de espuma formada.

A altura de espuma pode também ser medida em condição dinâmica, como por exemplo, em SANCTIS, onde foi determinada a espuma, utilizando-se um equipamento onde uma solução aquosa de 0,2 g/l, na temperatura de 25°C foi recirculada de um recipiente e forçada a passar através de um tubo de pequeno diâmetro (0,6 cm) para gerar um jato que cai sobre a superfície da solução formando a espuma. A altura da coluna de espuma é medida até atingir o topo do recipiente (100 mm). São medidas as alturas de espuma inicial (tempo 0) e nos tempos de 15, 30, 60, 120 e 300 segundos.

10.5 Outros índices analíticos

SANCTIS ainda descreve outros índices analíticos utilizados em seus estudos, tais como: detergência - avaliada em tergotômetro utilizando-se o método ASTM D 3050 - 75, que compreende a lavagem de tecidos sujos padrões EMPA 101 (tecido de algodão impregnado com sujeira de óleo de oliva e negro de fumo) em solução de concentração de 0,2 g/l e temperatura de 25°C, com determinação da quantidade de sujeira removida através de medidas de refletância feitas antes e depois da lavagem dos tecidos utilizando-se um refratômetro.

O ponto de turvação dos tensoativos, determinado, por exemplo, pela temperatura de turvação de uma solução aquosa a 1% e de uma solução a 20% em solução de Butildiglicol (EBDG) a 25%.

Tensão superficial dos tensoativos - avaliada em diferentes concentrações da solução aquosa a 25°C. Foi utilizado no estudo de SANCTIS, o método do anel (DU NOÛY), ASTM D 1331 – 56 e equipamento Dynometer, o qual proporciona a medida da força necessária para desprender o anel da superfície do líquido.

11 BALANÇO HIDROFÍLICO – LIPOFÍLICO – HLB

Os tensoativos também podem ser classificados conforme seu HLB (Balanço hidrofílico-lipofílico), numa escala de 0 (totalmente lipofílico) a 20 (totalmente hidrofílico).

O HLB é calculado a partir da estrutura da molécula, sendo este um número que expressa a relação entre os grupos polares e apolares existentes na molécula do tensoativo. A função do HLB é auxiliar a selecionar o tensoativo conforme a aplicação requerida (QUADRO 3).

Valor HLB	Aplicação
3 – 6	Emulsionantes água/óleo (A/O)
7 – 9	Umectantes
8 – 18	Emulsionantes óleo/água (O/A)
11 – 15	Detergentes
15 – 18	Solventes

Quadro 3 - Valor HLB x Aplicabilidade

Fonte: (BEZERRA, [2004])

Grupo Lipofílico	Grupo Hidrofílico
$\text{---(CH}_2\text{)}_n\text{---}$	$\text{-SO}_3\text{Na}$
---CH_3	-COOK
=CH_2	-COOH
	-OH
	-O-
	-NH_2
	=NH
	≡N
	≡N^+

Quadro 4 - Exemplos de grupos lipofílicos – hidrofílicos

Fonte: (BEZERRA, [2004])

12 EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES

As instalações para o funcionamento devem obedecer as exigências da Anvisa. O estabelecimento para a fabricação dos produtos de limpeza deve ter espaço para equipamentos, armazenagem de matérias-primas e produtos acabados, sanitários e vestiários. As paredes e os tetos das instalações devem ser lisos e impermeáveis, permitindo a lavagem dos mesmos. O piso das instalações deve ser antiderrapante e impermeável, e que possa ser lavado e sanitizado facilmente. O piso deve suportar o tráfego de pessoas e equipamentos. A empresa deve adquirir equipamentos e utensílios fabricados em aço inoxidável ou outro material que não venha a prejudicar a qualidade do produto.

A fabricação de produtos de limpeza, como detergentes, não é um processo complicado. Não é necessária a aquisição de equipamentos sofisticados para a produção. Entre os principais equipamentos utilizados na fabricação do detergente, pode-se destacar:

- Tanques;
- Misturadores e/ou agitadores;
- Vasilhames e funis Plásticos para envasamento;
- Bancadas de trabalho;
- Envasadoras;
- Embaladoras;
- Rotuladoras;
- Balanças, etc.

13 LEGISLAÇÃO

A Anvisa estabelece que as empresas de produtos saneantes os fabriquem de tal forma que estes sejam seguros aos seus utilizadores e manipuladores e que deem bons resultados de utilização. Todos os fabricantes são obrigados a seguir normas legais e técnicas e obter

autorização do Ministério da Saúde para cada produto saneante colocado à venda. A Vigilância Sanitária é a responsável pela fiscalização desses produtos.

- Saneantes – substâncias ou preparações destinadas a higienização, desinfecção ou desinfestação domiciliar, em ambientes coletivos e/ou públicos, em lugares de uso comum e no tratamento de água, sendo que detergentes são considerados saneantes.
- Detergentes e seus congêneres - são as substâncias que apresentam como finalidade a limpeza e conservação de superfícies inanimadas, como por exemplo: detergentes; alvejantes; amaciante de tecidos; antiferruginosos; ceras; desincrustantes ácidos e alcalinos; limpa móveis, plásticos, pneus, vidros; polidores de sapato, superfícies metálicas; removedores; sabões; saponáceos e outros.

Resolução RDC n. 40, de 05 de junho de 2008. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC nº 47/07. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0040_05_06_2008.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

Resolução RDC n. 180, de 03 de outubro de 2006. Aprova o Regulamento técnico para determinação de biodegradabilidade de tensoativos aniônicos harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC nº 24/05. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/rdc0180_03_10_2006.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

- Boas Práticas de Fabricação (BFP)

Resolução RDC n. 39, de 14 de agosto de 2013. Dispõe sobre os procedimentos administrativos para concessão da Certificação de Boas Práticas de Fabricação e da Certificação de Boas Práticas de Distribuição e/ou Armazenagem. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0039_14_08_2013.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

Resolução RDC n. 47, de 25 de outubro de 2013. Aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Produtos Saneantes, e dá outras providências. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0047_25_10_2013.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

- Embalagem

Portaria DISAD n. 10, de 15 de setembro 1980. Define a necessidade de padronização para as embalagens e rotulagens dos saneantes domissanitários.

- Registro de produtos saneantes e domissanitários

Instrução Normativa n. 01, de 30 de setembro de 1994. Estabelece os documentos necessários para Processos de Petições, junto à Secretaria de Vigilância Sanitária.

Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1994/int0001_30_09_1994.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

Resolução n. 1.879, de 20 de novembro de 2003. Determina que a partir de 1º de dezembro de 2003, todas as empresas que queiram protocolar qualquer assunto em petição referente a produtos saneantes junto a Anvisa, o façam, obrigatoriamente, por meio de peticionamento eletrônico, conforme estabelecido na RDC 23/03.

Resolução RDC n. 204, de 06 de julho de 2005. Regulamenta o procedimento de petições submetidas à análise pelos setores técnicos da ANVISA e revoga a RDC nº 349, de 3 de dezembro de 2003. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0204_06_07_2005.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

Resolução RDC n. 42, de 13 de agosto de 2009. Dispõe sobre procedimento, totalmente eletrônico, para a notificação à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, de Produtos Saneantes de Risco I, em substituição ao disposto na Resolução RDC Nº 184, de 22 de outubro de 2001 e dá outras providências. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/rdc0042_13_08_2009.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

Resolução RDC n. 59, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0059_17_12_2010.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

- Outras legislações a serem consideradas

Portaria MS/SNVS n. 09, de 10 de abril de 1987. Proíbe os corantes relacionados no Anexo I à presente para uso em saneantes domissanitários. Disponível em:

<http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/PRT_SVS_09_1987.pdf/159bb6ac-9061-48e5-b17b-d8489dffbcc7>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Resolução RDC n. 252, de 16 de setembro de 2003. Proíbe, em todo o território nacional, a fabricação, distribuição ou comercialização de produtos avaliados e registrados pela ANVISA que contenham o BENZENO, em sua composição, admitida porém, a presença dessa substância, como agente contaminante, em percentual não superior a 0,1% v/v (zero vírgula um por cento, expresso em volume por volume). Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0252_16_09_2003.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

- Produtos para exportação

Resolução RDC n. 38, de 28 de abril de 2000. Aprova as Normas Gerais para produtos Saneantes Domissanitários destinados exclusivamente à exportação. Disponível em:

<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0038_28_04_2000.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

Conclusões e recomendações

A produção de saneantes não deve ser encarada como uma simples mistura de matérias-primas que possa ser realizada por qualquer pessoa. A produção de detergentes deve estar em conformidade com as boas práticas de fabricação e ser orientada e supervisionada por profissional qualificado, além disso, sua rotulagem deve estar de acordo com as regulamentações dos órgãos competentes.

A clandestinidade de produção e comercialização de detergentes são atos que prejudicam não apenas os produtores sérios, mas também os consumidores e o meio ambiente. A necessidade dos devidos cuidados na produção de detergentes e outros químicos se exemplifica na história, que mostra quantos anos e pesquisas foram necessárias para a obtenção de produtos benéficos à humanidade, portanto, que não podem ser feitos por qualquer um em qualquer lugar.

No mercado nacional, tem-se vários tipos de detergentes, direcionados as mais variadas especificidades, porém, como presente na definição da Anvisa, todos possuem o mesmo objetivo: eliminar sujidades - função esta que vem sendo fundamental para a humanidade desde o seu surgimento, mas que com o advento dos detergentes se tornou muito mais rápida e eficaz.

As formulações apresentadas são apenas sugestivas, sendo necessário o acompanhamento de um técnico (químico ou engenheiro químico) que avalie a composição, quantidade de insumos, segurança na utilização e se responsabilize pela formulação e qualidade do produto final. Antes de serem colocadas no mercado consumidor, as formulações deverão passar por testes para a comprovação da eficiência do produto e ter a aprovação e o registro nos órgãos competentes. Sugere-se que a empresa e ou empreendedor iniciante procure um fornecedor de matéria-prima que lhe auxiliará na formulação, bem como um técnico químico da área.

Para quem trabalha com produtos químicos é de fundamental importância que sejam observadas as regras de segurança. É importante lembrar que a pessoa irá trabalhar com produtos (ácidos, bases, entre outros) que oferecem grande risco a pele, olhos, pulmões, etc., e por isso, é indispensável o uso de equipamentos de proteção individual, como luvas, avental, touca, botas, óculos, etc.

Ressalta-se que quando há aplicação de leis, o empreendedor deve se certificar de que está utilizando o documento oficial, sempre buscando o órgão que emitiu a legislação para confirmar a sua vigência. Para consultar a vigência da legislação citada neste Dossiê Técnico e ter acesso ao texto na íntegra, o empreendedor poderá fazer a busca no Sistema de Legislação da Saúde - SLEGIS no *link* disponível em:

<<http://saudelegis.saude.gov.br/saudelegis/secure/norma/listPublic.xhtml>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT possui em seu banco de informação, Respostas Técnicas e Dossiês que podem complementar as informações aqui prestadas. Para visualizar esses arquivos, acesse o *site* <www.respostatecnica.org.br> com seu login e senha e realize a Busca Avançada utilizando palavras-chave como: **detergente; produto de limpeza; saneante domissanitário** para encontrar os arquivos recomendados para leitura.

- Instituição de interesse na área:

Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Higiene, Limpeza e Saneantes de Uso Doméstico e de Uso Profissional

Sigla: Abipla

Síte: <www.abipla.org.br>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Missão: “promover ações que incentivem o crescimento do setor como um todo, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país, além de defender os interesses legítimos de seus associados, com coerência, ética, transparência e qualidade, incentivar o aprimoramento técnico–científico e respeitar o meio ambiente, a saúde e segurança da sociedade.”

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA [ANVISA]. **Orientações para os consumidores de saneantes**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/zip/cartilha_de_orientacao_para_os_consumidores.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA [ANVISA]. Portaria n. 9, de 10 de abril de 1987. Proíbe os corantes relacionados no Anexo I à presente para uso em saneantes domissanitários. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1987. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/PRT_SVS_09_1987.pdf/159bb6ac-9061-48e5-b17b-d8489dffbcc7>. Acesso em: 10 ago. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA [ANVISA]. Portaria n. 9, de 10 de abril de 1987. Proíbe os corantes relacionados no Anexo I à presente para uso em saneantes domissanitários. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 abr. 1987. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/PRT_SVS_09_1987.pdf/159bb6ac-9061-48e5-b17b-d8489dffbcc7>. Acesso em: 10 ago. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA [ANVISA]. Resolução RDC n. 40, de 5 de junho de 2008. Aprova o “Regulamento Técnico para Produtos de Limpeza e Afins harmonizado no âmbito do Mercosul através da Resolução GMC nº 47/07”. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 jun. 2008. Disponível em:

<https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0040_05_06_2008.html>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

AMIGO, Nisete Augusto de. **Propriedade das normas de lançamento de esgoto**. 1998. 104 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em:

<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4719>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PRODUTOS DE LIMPEZA E AFINS.

Um mercado promissor. Disponível em: <<http://www.abipla.org.br/anuario/index.html>>.

Acesso em: 19 dez. 2007.

BEZERRA, Clóvis. **Tensoativos**. [Natal], [2004]. Disponível em:

<<http://clovisbezerra.tripod.com/materiais-didaticos/proqui-i/tensoativos.pdf>>. Acesso em:

Acesso em: 10 ago. 2021.

CAP-LAB. **Viscosímetro tipo copo Ford**. São Paulo, 2021. Disponível em: <<https://cap-lab.com.br/produtos/equipamento/viscosimetro-tipo-copo-ford/>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

DETEN QUÍMICA. **Conheça a Deten**. Camaçari, [200-?]. Disponível em:

<<http://www.deten.com.br/info/conheca-a-deten>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ECOLAB. **Má remoção de manchas e dano químico em tecidos**. [S.I.], [200-?]. Disponível em: <http://www.ecosboletim.com.br/04/ecos_higienizacao.html>. Acesso em: 05 out. 2007.

FÓRMULA GRÁTIS. **Como montar uma fábrica de produtos de limpeza**. [S.I.], 2013.

Disponível em: <<https://formulasgratis.com/como-montar-fabrica-produtos-de-limpeza/>>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

GEHAKA. **pHmetro de bancada**. São Paulo, 2021. Disponível em:

<<https://www.gehaka.com.br/produtos/linha-analitica/phmetro-de-bancada/pg3000>>. Acesso

em: 10 ago. 2021.

HEXIS CIENTÍFICA. **Medidor pH bancada**. Jundiaí, 2021. Disponível em:

<<https://www.hexis.com.br/produto/medidor-ph-mod-ph3-cacess-e-eletrodo-5010t>>. Acesso

em: 10 ago. 2021.

IBACON. **New european detergent regulation – EC 648/2004**. Disponível em:

<<http://www.ibacon.com/download/detergent-regulation.pdf>>. Acesso em: 19 dez.

2007.

JAFELICCI JÚNIOR, Miguel; MASSI, Luciana. **Introdução à química de colóides e**

superfícies. Disponível em: <<http://www.iq.unesp.br/flotacao/MODULO1/aula2/aula2.htm>>.

Acesso em: 18 set. 2007.

LOPES, Ricardo Veroneze; POIANI, Luiz Marcio. Projeto e controle de qualidade em unidade industrial de surfactantes industriais. In: SEMINÁRIO DE METODOLOGIA PARA PROJETOS DE EXTENSÃO, 4, 2001, São Carlos.

Anais... São Carlos, 2001. Disponível em:

<<http://www.itoi.ufrj.br/sempe/t5p20.htm>>. Acesso em: 28 ago. 2007.

OSORIO, Viktoria Klara Lakatos; OLIVEIRA, Wanda de. Polifosfatos em detergentes em pó comerciais. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 5, set./out. 2005. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422001000500019&script=sci_arttext&tlnq=pt>.

Acesso em: 10 ago. 2021.

PENTEADO, José Carlos P.; SEOUD, Omar A.; CARVALHO, Lilian R. F. Alquilbenzeno sulfonato linear: uma abordagem ambiental e analítica. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n5/31068.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PIRES, Paulo Augusto Rodrigues. **Síntese e propriedades de soluções de tensoativos cationicos derivados de (3-Dimetilaminopropil)amidas e ácidos carboxílicos**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Instituto de Química. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46135/tde-06102003-163601/publico/Paulo_A_R_Pires.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SANCTIS, Daisy Scarparo de; NAKASHIMA, Flávio Fumio. **Uso de tensoativos de baixo poder espumante em formulações detergentes**. [S.l.], 2000. Disponível em: <<http://www.oxiteno.com.br/aplicacoes/mercados/doc/documento.asp?artigotecnico=12&segmento=0900&idioma=PO&r=.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2007.

SILVA, André L.C.; PONZETTO, Elisabete; ROSA, Fábio. **Tensoativos: conceitos gerais e suas aplicações em tintas**. [S.l.], [200-?]. Disponível em: <<http://www.oxiteno.com.br/aplicacoes/mercados/doc/documento.asp?artigotecnico=23&segmento=0500&idioma=PO&r=.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2007.

ZAGO NETO, Odeone Gino; DEL PINO, José Claudio. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [200-?]. Disponível em: <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2021.

Anexos

Anexo 1 - Detergentes, o ser humano e o meio ambiente

A respeito de detergentes, de acordo com Amigo (1998) tem-se:

- A dose letal para o homem é de 25 g/kg de peso corporal;
- Causam destruição da flora intestinal, provocando diarreia permanente;
- Detergentes com enzimas provocam reações alérgicas;
- São depressores da tensão superficial, sendo prejudiciais aos micro-organismos, interferindo nos processos normais de divisão celular, crescimento e sobrevivência;
- Detergentes catiônicos são bactericidas e mais tóxicos do que detergentes aniônicos;
- Podem favorecer a eutrofização, por terem polifosfatos na sua composição;
- Alteram profundamente as condições de vida de animais aquáticos, cuja locomoção depende fundamentalmente da tensão superficial;
- Diminuem a capacidade de oxigenação da água;
- Dificultam o tratamento das águas residuais.

Biodegradabilidade

Ser um detergente biodegradável indica que este pode ser decomposto por micro-organismos do tipo bactérias aeróbicas com facilidade num curto espaço de tempo. A biodegradabilidade de um detergente depende da estrutura química do agente tensoativo. Se o tensoativo possui moléculas de cadeia longa, este degrada melhor do que os de cadeia curta e ramificada; detergentes sintéticos a base de éster ou amidas são hidrolisáveis, formando ácidos que servem como fonte de alimento para bactérias; os detergentes a base de óxido de etileno, isto é, do tipo não-iônico são suscetíveis à decomposição biológica.

A biodegradabilidade de detergentes pode ser avaliada por meio da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e da DQO (Demanda Química de Oxigênio), sendo que a medida tão somente através da DBO é um método grosseiro, porém, utilizando-se a relação DBO/DQO, pode ser feita uma avaliação mais consistente.

DBO/DQO $\geq 0,6$ é possível degradação biológica sem aclimatação;
DBO/DQO $\geq \approx 0,2$ é possível degradação com aclimatação;
DBO/DQO ≈ 0 não é possível degradação biológica.

Definições:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas, ou seja, avalia a quantidade de oxigênio dissolvido, em mg/L, que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica. Este processo de análise é realizado num período de tempo de cinco dias numa temperatura de incubação de 20°C.

- Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO, geralmente, são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor e em primeiro lugar, sendo então, o DQO o orientador do teste da DBO. A análise da DQO é útil para detectar a presença de substâncias resistentes à degradação biológica. O aumento da concentração da DQO nos efluentes aquosos deve-se principalmente a despejos de origem industrial.

Hoje, já se busca fazer monitoramentos que não sejam fundamentados somente em análises físico-químicas de DBO, mas também, em métodos biológicos. Métodos estes, que permitam um monitoramento contínuo e mais rápido de DBO, empregando sensores microbianos, tais como: *Bacillus subtilis*, *Trichosporon cutaneum*, *Escherichia coli* e outros, bem como outros métodos de ecotoxicidade, com organismos como peixes e microcrustáceos.

Vários micro-organismos alimentam-se de matéria orgânica presente na formulação dos detergentes e sabões, se ocorrer um aumento na população destes micro-organismos devido à abundância destas matérias-primas presentes nos detergentes, os micro-organismos irão crescer com maior facilidade. Como estes micro-organismos necessitam também de oxigênio para sobreviver, eles acabam retirando o oxigênio dissolvido na água e reduzindo a quantidade de micro-organismos aeróbicos à morte. A partir deste momento as bactérias anaeróbicas, ao invés de produzirem CO₂ (dióxido de carbono) e H₂O (água) como produtos finais, formarão CH₄ (metano), H₂S (ácido sulfídrico) e NH₃ (amônia), que são mais tóxicos e prejudiciais ao meio ambiente.

Outra forma pelas quais os detergentes atuam para o aumento da poluição é quando ocorre a formação em grande escala de espumas na superfície dos rios e lagos. A camada de espuma encobre a superfície, impedindo a penetração dos raios solares e a interação da atmosfera com a água. Esta obstrução é mais evidente em rios cuja vazão é pequena e as águas agitadas. Nesses casos, plantas aquáticas e peixes são levados à morte. Este fato, além de prejudicial à natureza, torna mais difícil e dispendioso o tratamento da água para consumo humano.





Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

www.respostatecnica.org.br