

ELABORAÇÃO DE SABONETE LÍQUIDO PARA AS MÃOS NO CONTEXTO DE UM PROJETO DE EXTENSÃO: DA FORMULAÇÃO À CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

MARCELO HENRIQUE SOUSA¹

ADRIANA FREITAS ROCHA²

AURÉLIA BORGES BATISTA²

ÉZIO FERNANDES FEITOSA²

FLÁVIA MORAIS DOS SANTOS BATISTA²

HUGO GOMES DA SILVA²

JULIANA NOGUEIRA DE OLIVEIRA²

MARCO AURÉLIO DO NASCIMENTO²

MARINALVA MESSIAS DE MACEDO²

MILTON DE LIMA RIBEIRO²

NAIARA DOS SANTOS FÉLIX²

RAFAEL DE SOUZA MARTINEZ²

REGINA BORGES HERRERA²

ROSIANE VIEIRA CASTRO MADEIRA²

Resumo: Este trabalho descreve o processo de elaboração de amostras de sabonete líquido no contexto de um projeto de extensão desenvolvido no Curso de Farmácia do Centro Universitário UNIEURO. Foram consideradas as várias etapas do processo, desde a formulação até a manufatura do produto em laboratório, levando-se em conta as diversas matérias-primas disponíveis no mercado, assim como o seu impacto biológico e ambiental. Além disso, as propriedades físicas e físico-químicas das amostras sintetizadas são comparáveis às dos produtos similares existentes no mercado.

¹ Professor do Curso de Farmácia do Centro Universitário UNIEURO

² Graduando do Curso de Farmácia do Centro Universitário UNIEURO

Abstract: This paper describes the process of elaboration of liquid soap samples in the context of an extension project developed in the Course of Pharmacy at the University Center UNIEURO. Many different stages of the process were considered, from design to the manufacturing of the product in the laboratory, considering most of the available raw materials as well as their biological and environmental impact. In addition, physical and physical-chemical properties determined for the synthesized samples are comparable to those of similar products on the market.

1. INTRODUÇÃO

A história do sabão e do seu uso é bastante remota e não se sabe ao certo suas origens. Provavelmente, esse artefato foi inicialmente fruto do contato da gordura animal com cinzas em “churrasqueiras” ou altares de sacrifício ancestrais. Nesses artefatos, o coalho branco formado sobre as cinzas era utilizado para lavar roupas e utensílios domésticos. Entretanto, as primeiras referências históricas ao sabão manufaturado são relacionadas às ruínas de Pompéia e, ao que tudo indica, os romanos não o empregavam somente para a limpeza. Grande parte era misturada com aromatizantes para cabelos ou cosméticos e adicionada aos emplastos usados em queimaduras e ferimentos¹.

De fato, o processo químico de formação do sabão só foi mais bem compreendido com o avanço da química e da descoberta da composição das gorduras naturais. A partir daí, pôde-se esclarecer que a gordura entra em contato com uma base, o hidróxido de potássio existente na cinza, em presença de água, e sofre um processo conhecido como saponificação², resultando em um sal de ácido carboxílico e glicerol. Um sabão tem a fórmula geral RCOO^-Na^+ , onde R é usualmente uma cadeia carbônica contendo de 12 a 18 átomos de carbono que interage com a sujeira (hidrofóbica), seguida de uma extremidade que é atraída pela água (hidrofílica). Na presença de água, as cadeias de carbono são mutuamente repelidas, ficando voltadas para o centro enquanto as partes polares ficam em contato com a água, o que gera estruturas tridimensionais chamadas micelas³. As sujeiras (normalmente apolares) ficam aprisionadas dentro das micelas e podem ser removidas pelo fluxo da água. De fato, como a parte externa das micelas interage fortemente com as moléculas de água, elas

são facilmente estabilizadas e mantidas em suspensão, evitando que a sujeira volte a depositar-se sobre a superfície que está sendo limpa.

Além do seu uso tradicional, por muito tempo os sabões obtidos a partir de gorduras naturais foram também utilizados como base para produtos cosméticos. No entanto, com o advento de uma química mais refinada, vários produtos foram elaborados e testados com o intuito de se obter um material com características mais brandas e mais adequadas, visando tanto aplicações convencionais quanto cosméticas. Surgiram, assim, os detergentes⁴, os substitutos sintéticos do sabão, genericamente chamados de tensoativos. Assim como acontece com uma molécula de sabão, os agentes tensoativos diminuem a tensão superficial da água, aumentando o seu espalhamento e promovendo um contato mais íntimo com a superfície a ser limpa. Isso permite que óleos e gorduras possam ser emulsionados, ou seja, misturados com a água. A existência desses novos agentes tensoativos tem permitido a síntese e fabricação de uma enorme gama de novos produtos com propriedades muito mais específicas em diversos setores do mercado. Apesar de o tensoativo ser a principal matéria-prima de um detergente, muitas outras substâncias são adicionadas em sua fabricação, fornecendo-lhe características especiais. Dentre elas, podemos citar os espessantes, que dão caráter viscoso ao produto; os conservantes que são agentes bacteriostáticos; os aditivos (essências e corantes) que conferem apelo ao consumidor, aumentando assim o valor comercial e melhorando a imagem do produto⁵.

Nessa direção, o grupo de alunos do projeto de extensão em produtos de higienização do curso de farmácia do Unieuro, do segundo semestre de 2007, resolveu formular, elaborar e caracterizar um sabonete líquido para as mãos a partir de informações obtidas em rótulos de produtos, folhetos de empresas especializadas e na *Internet*. Dentre as diversas características desejáveis do produto, buscaram-se algumas mais importantes para que o mesmo fosse considerado de boa qualidade pelo consumidor: capacidade de limpar superfícies sujas ou engorduradas; facilidade de enxágüe; capacidade de formar e manter espuma; ser econômico (viscoso); apresentar suavidade ao toque com as mãos; capacidade de biodegradabilidade; apresentar boa aparência (cor, odor, etc).

2. MATERIAIS E MÉTODOS:

2.1 Formulação

A partir de uma média encontrada pelos alunos, foi definida a formulação para o produto que está descrita na tabela 1.

Tabela 1: Formulação para o sabonete líquido

Componente	Composição % (massa/massa)	Função
Lauril éter sulfato de sódio 27%	29	Detergente
Cocoamidopropil betaína	5	Espessante/Espumante
Dietanolamida de ácido graxo de coco 80% (amida 80)	2	Espessante/Espumante
Cloreto de sódio	1,6	Espessante
Essência	q.s.p	Apelo estético
Corante	q.s.p	Apelo estético
Metilcloroisotiazolinona/ Metilisotiazolinona	0,05	Conservante
Ácido cítrico	q.s.p	Acidulante
Água	q.s.p	Veículo

q.s.p = quantidade suficiente para

2.2 Elaboração do sabonete líquido

Os passos a seguir resumem o procedimento utilizado para elaboração da amostra de sabonete líquido:

- Colocar em um recipiente adequado metade do volume de água a ser utilizado na formulação;

- Colocar o sistema em agitação com um agitador mecânico (usar baixa rotação para evitar a formação de espuma);
- Adicionar o lauril éter sulfato de sódio, a cocoamidopropil betaína e a dietanolamida de ácido graxo de coco. Deixar agitando até completa homogeneização;
- Adicionar ácido cítrico para corrigir o pH para 6,5 a 7 (usar um pHmetro);
- Adicionar a essência e o corante (homogeneizar bem);
- Adicionar o conservante;
- Dissolver o cloreto de sódio no restante de água e adicionar ao sistema em constante homogeneização. Controlar a agitação, uma vez o sistema fica mais viscoso.

2.3 Caracterização do sabonete líquido

Após a elaboração do sabonete líquido, o produto ficou em repouso por 4 horas e em seguida o pH, a densidade e a viscosidade da amostra foram medidos após a mesma ser novamente homogeneizada. Para medida do pH, uma alíquota de 50 mL da amostra foi retirada e o pH foi determinado com o auxílio de um pHmetro. A densidade foi medida em triplicata usando um picnômetro de 50 mL e uma balança analítica. A viscosidade foi medida em triplicata e comparada a um padrão, utilizando-se um copo Ford de para tal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi sintetizada uma amostra de 20 L do sabonete líquido usando a formulação e o procedimento descrito na parte experimental. A tabela 2 resume os principais parâmetros físico-químicos determinados para o produto final. Esses resultados são comparáveis aos parâmetros físico-químicos de sabonetes líquidos similares encontrados no mercado e classificados com “qualidade *premium*”. Além disso, um controle da cor, da turbidez e da fragrância do produto durante a elaboração o tornaram apreciável tanto visual quanto olfativamente.

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos do sabonete líquido

Características Físico-químicas a 25 °C	
pH	6,8
densidade	1,05 g/cm ³
viscosidade	2280 cP
aparência	líquido transparente (azulado)

A formulação escolhida para o produto desenvolvido nesse trabalho levou em conta várias propriedades e características peculiares de cada um dos seus componentes⁶. Inicialmente, o lauril éter sulfato de sódio foi escolhido como tensoativo aniônico (detergente) já que atende aos requisitos de desenvolvimento sustentável e, por ser também facilmente biodegradável, atende aos conceitos de qualidade ambiental. Além disso, pode ser utilizado em associação com outros tensoativos para produzir um bom poder de espessamento, diminuição da irritabilidade dérmica e melhoria da performance de limpeza. O lauril éter sulfato de sódio apresenta em sua molécula uma parte hidrófoba, composta pela cadeia graxa do ácido laurílico, e uma parte hidrófila, formada pelo grupo éter sulfato. Ele atua no abaixamento da tensão superficial, formação de espuma, promove a umectação da superfície e o emulsionamento da sujeira. Estas características conferem excelente detergência, elevado poder espumante, boa solubilidade em água e espessamento na presença de eletrólitos (NaCl).

A cocoamidopropil betaína tem basicamente duas funções nessa formulação: age como espumante e espessante. De fato, é usada como um tensoativo secundário devido à sua baixa toxicidade. Este composto possui sinergia com o tensoativo primário (lauril éter sulfato de sódio) reduzindo a irritabilidade à pele e às mucosas, além de conferir um aspecto sensorial muito agradável. O caráter hidrófilo da molécula é proveniente do grupo betaínico e o lipófilo é resultante da cadeia carbônica do ácido graxo de coco. Esse tensoativo tem um caráter anfótero, já que o átomo quaternário de amônio confere uma carga positiva enquanto o grupo carboxilato confere uma carga negativa interna. Além disso, esse tensoativo confere bom espessamento e diminui, assim, a quantidade de eletrólito necessária para controle da viscosidade da solução. Uma vez que sua

estrutura é análoga a das proteínas, a cocoamidopropil betaína é biodegradável e biocompatível, o que permite a obtenção de formulações de baixa irritabilidade.

A dietanolamida de ácido graxo de coco também é utilizada como espumante e espessante. Além disso, tem função de estabilizante de espuma, sobre-engordurante e solubilizante de essências e óleos na formulação. Os benefícios imediatos estão centrados na redução da quantidade de sal usado no controle da viscosidade e na baixa turvação. Esse produto também evita o ressecamento excessivo da pele pelos outros tensoativos, promovendo um ligeiro sobre-engorduramento. Na presença de gorduras, a dietanolamina torna a espuma mais estável, mais densa e com grande número de bolhas pequenas. Finalmente, ressalta-se que o seu uso exige menor quantidade de base ou ácido para neutralização do pH do sistema. Entretanto, o excesso de amida é desaconselhado, pois pode causar turvação do produto.

Apesar dos tensoativos serem as principais matérias-primas, muitas outras substâncias são adicionadas na obtenção de detergentes, fornecendo-lhe características especiais. A viscosidade, por exemplo, é um dos principais apelos do mercado ao consumidor e está diretamente relacionada com a concentração e, conseqüentemente, com o rendimento do produto. Nessa formulação, o cloreto de sódio (NaCl) é usado em função da sua grande eficiência e do seu baixo custo. Deve-se, contudo, ter cuidado, pois o excesso de sal pode causar turvação do produto. Em relação ao conservante, o formaldeído (formol) é mais utilizado, devido a sua efetividade e custo baixíssimo. Porém, o formol é considerado carcinogênico e vem sendo substituído por outros compostos como os aqui empregados que, apesar de mais caros, podem ser utilizados em qualquer faixa de pH, são inodoros, atóxicos, sem sabor e não irritantes. Além disso, proporcionam excelente efeito sinérgico com outros conservantes e atuam como componentes bacteriostáticos. Nesse trabalho, essência de algas marinhas e corante azul foram utilizados para mascarar o odor e cor da base, e para conferir certo apelo ao consumidor, aumentando assim o valor comercial e melhorando a imagem do produto.

O sabonete líquido preparado foi então separado em alíquotas de 50 mL em frascos plásticos adequados, rotulados e distribuídos na segunda jornada farmacêutica do Unieuro, como forma de incentivo para participação de outros alunos nos próximos cursos em semestres vindouros.

4. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

Nesse trabalho, foi possível, por meio de consulta em rótulos de produtos, folhetos de empresas especializadas e da *Internet*, estabelecer uma formulação técnica para elaboração de um sabonete líquido para as mãos de alta qualidade. Além disso, foi levado em conta na formulação um estudo das matérias-primas disponíveis no mercado e de suas funções, tendo sempre em mente quais as características desejadas para o produto, assim como o seu impacto biológico e ambiental. Nesse sentido, foram sintetizados 20 L de um produto cujas propriedades físico-químicas, visuais e olfativas são comparáveis às dos produtos similares e de alta qualidade existente no mercado.

O trabalho aqui desenvolvido é parte do projeto de extensão do curso de Farmácia do Unieuro e, além de proporcionar aos alunos a oportunidade de participar diretamente na linha de produção destes materiais, tem como perspectiva o desenvolvimento de um projeto piloto para montagem de uma fábrica escola de produtos de higienização (como detergentes, desinfetantes, degermantes, sabonetes líquidos etc) que poderiam ser consumidos internamente no Unieuro e/ou distribuídos a baixo custo para a população de mais baixa renda vizinha ao Unieuro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ BARBOSA, A. B. & DA SILVA, R. R. **Química Nova na Escola**. 2:3-6, 1995.
- ² VERANI, C. N. GONÇALVES, D. R. & NASCIMENTO, M. G. **Química Nova na Escola**. 12:15-17, 2000.
- ³ BITTENCOURT FILHA, A. M. B. COSTA, V. G. & BIZZO, H. R. **Química Nova na Escola**. 9:43-45, 1999.
- ⁴ GUY, E. B. *Handbook Of Detergents Part A: Part A: Properties (Surfactant Science Series)*. CRC; 1 edition (1999)
- ⁵ SHREVE, R. N. & BRINK JÚNIOR, J. A. *Indústria de processos químicos*. Tradução por Horacio Macedo. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1980. p. 431-451.
- ⁶ SHOWELL M. *Handbook of Detergents Part D: Formulation (Surfactant Science Series)*. Marcel Dekker; 1 edition (2005)