

Síntese de um produto de limpeza: sabão

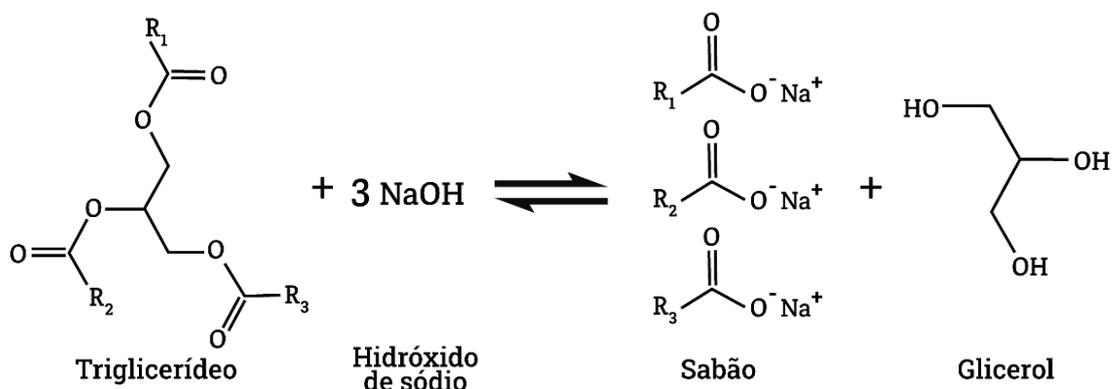
Patricia Link Rüntzel e Carlos Alberto Marques



A mistura de reagentes em proporções corretas é fundamental na produção de sabão. O sabão deve passar por um rígido controle de qualidade, afim de que não haja excesso de reagentes em sua mistura. O excesso de reagentes na produção de sabão, pode causar danos a saúde humana, como alergias e irritação de pele (SANTOS; MÓL, 2010).

A produção de sabão ocorre entre ésteres e bases. Essa reação é chamada de saponificação, conforme Figura 1 a seguir.

Figura 1: Reação de saponificação.



No Ambiente Temático Virtual de Química Verde (ATV-QV), investiga-se a verduza¹ do processo de produção de sabão com excesso e sem excesso de NaOH. A construção e análise da Estrela Verde para a produção de sabão, no ATV-QV, ocorre

¹ A verduza consiste em avaliar o "grau verde", por exemplo, de um procedimento experimental.

através da modificação destes parâmetros – excesso de NaOH e sem excesso de NaOH.

No ATV-QV, busca-se estimular a investigação da verduza química da fabricação de sabão, através do uso de excesso e sem excesso de NaOH. Para sua síntese, utiliza-se como matéria-prima óleo vegetal residual. No processo de produção de sabão, é possível problematizar os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto do óleo vegetal de frituras. Quando descartado incorretamente, “um litro de óleo de cozinha que vai para o corpo hídrico contamina cerca de um milhão de litros de água, equivalente ao consumo de uma pessoa em 14 anos” (RABELO; FERREIRA, 2008, p.2). “A fabricação de sabão utilizando óleo vegetal residual é uma forma de evitar que este alcance os corpos hídricos e o solo na forma prejudicial, mitigando assim seus impactos no meio ambiente” (THODE FILHO, et al.; 2013, p.3020).

Sugere-se explorar os aspectos associados a segurança dos produtos químicos, através das fichas de segurança dos produtos químicos (FISPQ), problematizando aspectos de segurança ao meio ambiente e a saúde humana. O NaOH é corrosivo, podendo causar queimaduras na pele do indivíduo e irritação se for inalado.

Princípios da Química Verde² abordados através da síntese do sabão:

- **P1 – Prevenção:** *é melhor prevenir a formação de resíduos do que ter de tratá-los, depois de se terem criado, para eliminar suas propriedades tóxicas.*
Para o caso do sabão sem excesso de NaOH não são gerados resíduos. Exceto para o caso do sabão com excesso de NaOH, onde é possível encontrar resíduos de hidróxido de sódio.
- **P2 – Economia atômica:** *os métodos sintéticos devem ser planejados de modo a máximar a incorporação no produto final de todas as substâncias usados ao longo do processo.*

² MACHADO, A. A. S. C. **Introdução às Métricas da Química Verde:** uma visão sistêmica. 1. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2014.

Para a produção de sabão sem excesso de NaOH, 100% dos átomos reagentes são incorporados no produto final. Já para a fabricação de sabão com excesso de NaOH, o produto final contém excesso de NaOH e apresenta riscos à saúde. O excesso de NaOH cristaliza no processo de secagem do sabão, podendo causar queimaduras na pele.

- **P7 – Uso de matérias-primas renováveis:** *devem-se usar matérias-primas e recursos renováveis de preferência a não renováveis.*

O óleo vegetal residual pode ser reaproveitado para a fabricação de sabão. Já o NaOH não é renovável.

- **P9 – Catalisadores:** *devem se preferir reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) a reagentes estequiométricos.*

Ressalta-se que na produção de sabão não se utilizam catalisadores.

- **P10 – Planificação para degradação:** *os produtos químicos devem ser planificados a nível molecular, de modo que no fim do seu uso não persistam no ambiente e se decomponham em produtos de degradação inócuos.*

O sabão é biodegradável no meio ambiente.

Sugestões de conteúdos de Química a serem abordados na perspectiva da Química Verde:

- **Cálculos estequiométricos:** é possível abordar o balanceamento da reação química de saponificação e o estudo da estequiometria.
- **Reação química de saponificação:** é possível abordar o conceito referente a síntese de uma reação química.
- **Ésteres:** as reações de saponificação ocorrem entre ésteres e bases. As gorduras e os óleos são exemplos de ésteres usados nas reações de saponificação. Pode-se explorar as funções orgânicas nas moléculas dos óleos e gorduras com ênfase aos ésteres.

- **Formação de micelas:** os sabões são sais orgânicos que permitem que o sabão se dissolva tanto em substâncias polares quanto em substâncias apolares, tendo em vista sua constituição química.
- **Tensão superficial:** investigar o conceito através da formação de bolhas.
- **Polaridade molecular:** explorar porque água e óleo não se misturam.

Destaca-se, que ao final do processo de construção e comparação da Estrela Verde, uma nova questão de reflexão é apresentada. Nesse sentido, o professor pode aprofundar o debate da Química Verde em sala de aula sobre a produção do sabão:

- **Página de construção da Estrela Verde referente a síntese do sabão usando excesso de NaOH:**



“Quais os efeitos do excesso de NaOH na produção de sabão para a saúde humana e o meio ambiente?”

- **Página de construção da Estrela Verde referente a síntese do sabão sem excesso de NaOH:**



“O sabão é utilizado para limpeza. O que acontece com os resíduos do sabão após seu uso? O sabão é um produto biodegradável?”

Referências

RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial. UCG, 2008.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química Cidadã**. V. 1, 1ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

THODE FILHO, S.; SENA, M. F. M; SILVA, E. R.; CABRAL, G. B.; MARANHÃO, F. S. Sistema de análise estequiométrica para produção de sabão a partir do óleo vegetal residual: uma estratégia para redução do impacto ambiental. *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas*, Santa Maria, v.15, nº15, p.3019-3025, out. 2013.