



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL (PET-FARMÁCIA)
Tutora: Profa. Dra. Leônia Maria Batista



1º Consultoria Acadêmica – Disciplina: Toxicologia
Bolsista: Allesya Lara Dantas Formiga – Graduada do 5º período
Orientador: Prof. Dr. Hemerson Iury Ferreira Magalhaes

O IMPACTO AMBIENTAL DOS SURFACTANTES PRESENTES NOS COSMÉTICOS

1. Justificativa

Diante da pandemia do COVID-19, o mais indicado para prevenir e impedir a propagação da doença é o ato de lavar as mãos com frequência. A espuma produzida pelos tensoativos presentes nos sabões e sabonetes são descartadas no esgoto e sem o devido tratamento acabam indo para os rios e lagos. Além disso, comumente os indivíduos lavam os cabelos e o corpo com produtos que apresentam surfactantes em sua composição e esse composto caracteriza-se como um tensoativo sequestrante e quelante que desencadeia alterações no ambiente marinho. Nessa perspectiva, o uso exacerbado desses produtos diante da situação atual do mundo e dos hábitos de vida da população interfere diretamente no ecossistema marinho, como também podem causar irritações na pele e desenvolvimento de alergias nos indivíduos que o utilizam.

2. Introdução

O uso dos diversos tipos de cosméticos existentes no mercado faz parte da rotina de beleza e higiene, de forma que, essas pessoas não conseguem mais visualizar seu cotidiano sem utilizar um sabonete, por exemplo. Essa prática surgiu ainda na pré-história devido ao costume de pintar o corpo para rituais religiosos e posteriormente foram encontradas em tumbas materiais utilizados com a finalidade de colorir as palmas das mãos, unhas e cabelos (HENTZ, 2018; CARDOSO; MAIA, 2019).

Com o fortalecimento das indústrias, principalmente no século XX, a produção de cosméticos transformou-se num fator econômico empresarial de

grande importância, sendo o consumo dos produtos incorporados por todas as classes sociais. Dessa forma, as empresas desenvolveram tecnologias aplicadas na manufatura dos produtos cosméticos, aliado a isso, foram empregados mecanismos mais rentáveis de produção, cujas formulações aprimoradas apresentavam compostos mais baratos e mais efetivos (CASTRO, 2018; CARDOSO; MAIA, 2019).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), determina uma classificação para os produtos cosméticos de acordo com as substâncias que o constitui, podendo ser de origem natural ou sintética e de uso externo para diversas partes do corpo humano como pele, cabelo, unhas lábios, órgão genitais, dentes e mucosas orais, tendo como finalidade principal limpá-los, perfumá-los, protegê-los e mantê-los em bom estado (BRASIL, 2015; SOUSA; SOUZA; UCKER, 2018; CASTRO, 2018).

Em relação ao consumo desses produtos, o Brasil ocupa a 4ª posição, atrás apenas dos Estados Unidos, China e Japão, representando cerca de 6,6% do consumo mundial de produtos incluindo de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, sendo o quarto maior consumidor de produtos de cabelo e banho (MEDEIROS, 2017; ABIHPEC, 2017)

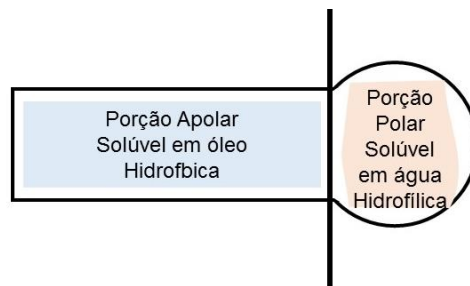
No contexto latino americano, o Brasil ocupa o primeiro lugar no consumo dos produtos cosméticos, representado 60% da produção e 49,1% de consumo, o que corresponde a 75% do faturamento total do setor no país (MEDEIROS, 2017; ABIHPEC, 2017).

O segmento cosmético destaca-se por seu crescimento no mercado, como também pelo constante desenvolvimento tecnológico. Contudo, a busca por produtos acessíveis para classes mais vulneráveis economicamente, desencadeou um uso excessivo de compostos mais baratos na manufatura do produto final, a exemplo dos surfactantes, muito embora o consumo desses compostos não estejam relacionados apenas com o setor de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos. Desse modo, o uso de substâncias tensoativas tem aplicação em diversas áreas, como produtos de limpeza produção de fármacos, e de tintas, devido a suas propriedades emulsificantes, detergentes, para produção de espuma (MEDEIROS, 2017; CARDOSO; MAIA, 2019).

3. Surfactantes

Os tensoativos ou surfactantes são moléculas anfipáticas, ou seja, que possuem duas regiões com afinidade distintas a solventes diferentes. De uma forma geral, eles apresentam uma região que tem afinidade com água (hidrofílica) e uma região com afinidade a compostos oleosos (hidrofóbica) (Figura 1) (SILVA, 2017).

Figura 1: Representação esquemática de uma molécula tensoativas

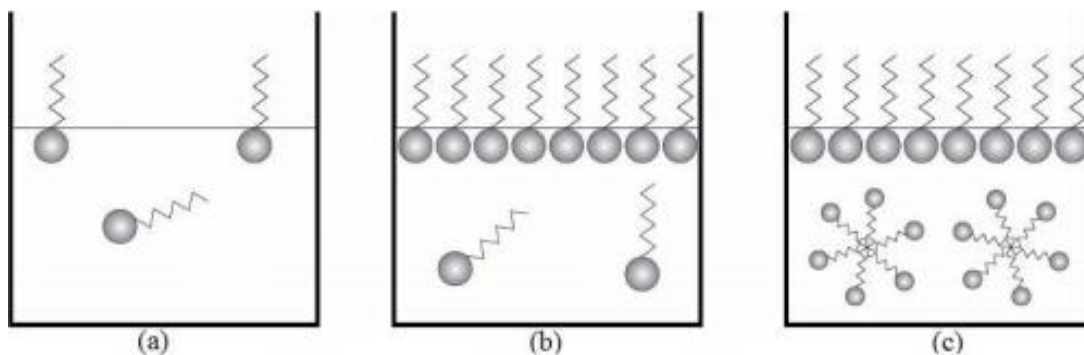


Fonte: Próprio autor

Um das propriedades características dos tensoativos é a capacidade de diminuir a tensão superficial permitindo o surgimento da espuma e emulsificação. Sob o aspecto termodinâmico, a tensão superficial consiste no trabalho necessário para aumentar a área de uma superfície, de forma que, as moléculas do meio sofrem interações com as moléculas vizinhas em todas as (FELIPE; DIAS, 2016).

Dessa forma, a depender do tamanho dos grupos hidrofílicos e hidrofóbicos, os surfactantes tendem a se acumular (Figura 2), posicionando-se superfície para ganhar estabilidade, reduzindo a interação dessas moléculas e conseqüentemente diminuindo a tensão superficial, se forem adicionadas após a saturação irão interagir entre si formando micelas (FELIPE; DIAS, 2016)

Figura 2: Aglomeração das moléculas surfactante



Fonte: MEDEIROS (2017)

A formação dessas micelas proporciona aos tensoativos a função de limpeza, em que as sujidades lipofílicas ficam retidas dentro da micela, na qual estão presentes a parte apolar dos surfactantes, impedindo que entrem em contato com a superfície e promovendo a limpeza. Para que a parte polar tenha afinidade com diferentes características do meio, como por exemplo o pH, os surfactantes são classificados de acordo com a natureza da sua porção hidrofílica, podendo ser, surfactantes aniônicos (porção hidrofílica negativa), catiônico (porção hidrofílica positiva), não-iônico (porção hidrofílica neutra) e anfóteros (com cargas positivas e negativas em meio alcalino) (MEDEIROS, 2017; CASTRO, 2018).

4. Impacto ambiental dos tensoativos

A expansão do mercado da beleza, principalmente na produção de cosméticos capilares, resultou em formulações mais industrializadas e com sua composição fornecendo os efeitos desejados de forma imediata. O uso dos surfactantes de forma exacerbada faz com que muitas vezes estes agentes se depositem em corpos hídricos, desencadeando problemas ambientais. Esses impactos causados por surfactantes estão no âmbito da biomagnificação, incluindo a capacidade de biodegradabilidade, na ecotoxicidade e nas características endócrinas dos seres, de modo direto ou indireto (MEDEIROS, 2017).

Em relação a ecotoxicidade, os surfactantes representam uma ameaça para as micro e macro populações marinhas, dificultando assim os processos bioquímicos em bactérias, algas e plantas, como a solubilização de fosfato,

redução de amônia da água, fixação de nitrogênio e sua capacidade fotossintética. Alterações nos processos fisiológicos dos organismos marinhos podem levar a danos na membrana celular, a exemplo da asfixia e morte observada em peixes (PAULO et al., 2017).

Outro fator a se considerar durante os processos de biodegradação é a formação de subprodutos tóxicos persistentes que quando entram em contato com os organismos aquáticos bioacumulam, devido a característica lipofílica destes produtos (GHISELLE; JARDIM, 2007).

É possível observar quimicamente a similaridade estrutural dessas substâncias com os hormônios endógenos, mimetizando as atividades hormonais, atuando como desreguladores da atividade do sistema endócrino, podendo interferir na reprodução e nas características biológicas dos organismos expostos, e conseqüentemente desencadeando impactos nos ecossistemas em geral, incluindo o marinho (GHISELLE; JARDIM, 2007; BILA; DEZOTTI, 2007).

Além disso, devido ao efeito espumante dos surfactantes, podem atuar nas instalações de esgoto e no processo de tratamento de águas residuais, reduzindo os potenciais de oxigenação das águas e acarretando na degradação final do ecossistema marinho. Porém, existem bactérias anaeróbicas facultativas que podem degradar os surfactantes por meio da redução do nitrato presente no ambiente, contudo, o excesso desses tensoativos interferem na fixação de nitrogênio devido a morte da micro população marinha, o nitrogênio não será fixado e conseqüentemente essas bactérias não irão realizar o processo de biodegradabilidade (AMBILY et al., 2017).

Portanto, nota-se apesar de os surfactantes serem ainda necessários na formulação de produtos, o uso indiscriminado, pode ocasionar diversos impactos negativos no ecossistema, o que resulta em alterações tanto no ambiente marinho, como na qualidade de vida da população como um todo.

Diante disso, é importante e necessário o estudo de novas estratégias e alternativas que possam minimizar o uso e mesmo substituir os surfactantes em sua finalidade, por produtos mais promissores sob o ponto de vista ambiental

Nessa perspectiva, o interesse da indústria cosmética em formular compostos com quantidades reduzidas ou mesmo sem esses tensoativos é muito dependente da demanda do mercado. Assim, é de suma importância que a população tenha ciência desses componentes e do impacto resultante da presença de altas concentrações no meio ambiente. Dessa forma é necessário que as pessoas possam inserir em sua rotina, o consumo consciente, ou a aquisição de produtos livres ou com baixas quantidades dessas substâncias na formulação, contribuindo para a saúde do ambiente e dos indivíduos.

5. Referências

ABIHPEC. **Panorama do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos - Resultados 2016**. São Paulo, 2017.

AMBILY, P. S. et al. A novel three-stage bioreactor for the effective detoxification of sodium dodecyl sulphate from wastewater. **Water Science and Technology**, v. 76, n. 8, p. 2167-2176, 2017.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 07**. Dispõe sobre os requisitos técnicos para a regularização de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 10 fev. 2015. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2867685/RDC_07_2015_.pdf/>;. Acesso em: 27 de maio de 2020

BILA, D. M.; DEZOTTI, M. Desreguladores endócrinos no meio ambiente: efeitos e conseqüências. **Química nova**, v. 30, n. 3, p. 651-666, 2007.

CARDOSO, B. P.; MAIA, A. C. R. Os efeitos negativos dos cosméticos capilares industrializados e suas alternativas naturais: uma breve discussão. In: **10ª Jice- Jornada De Iniciação Científica E Extensão**. 2019.

CASTRO, Iana Livia de Oliveira. **Estudo do desenvolvimento da formulação de um xampu sem sulfatos**. Monografia (bacharel em química), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2018.

FELIPE, L. O.; DIAS, S. C. Surfactantes sintéticos e biossurfactantes: vantagens e desvantagens. **Quím. nova esc**, Vol. 39, N° 3, p. 228-236, 2017

GHISELLI, G.; JARDIM, W. F. Interferentes endócrinos no ambiente. **Química nova**, v. 30, n. 3, p. 695-706, 2007.

HENTZ, Vanessa Simon. **Proposta de tratamento físico-químico de efluentes líquidos de uma indústria de cosmético**. Relatório Técnico, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2018.

MEDEIROS, Dandara Martins Costa. **Prospecção tecnológica no setor de tensoativos da indústria de cosméticos**. Monografia (Química com atribuições tecnológicas), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

PAULO, A. M. S et al. Sodium lauryl ether sulfate (SLES) degradation by nitrate-reducing bacteria. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 101, n. 12, p. 5163-5173, 2017.

SILVA, Ana Beatriz da. **Entretela hidrossolúvel à base de polímeros biodegradáveis**. Monografia (licenciatura em química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

SOUSA, T. C.; SOUZA, V. M.; UCKER, F. E. Tratamento final dos resíduos cosméticos destinados ao coprocessamento. **Revista eletrônica de educação da faculdade araguaia**, v. 13, n. 1, p. 83-96, 2018.