

## **A BIODEGRADABILIDADE DO LAS**

Na década de 40, a partir de precursores derivados de petróleo (benzeno e tetrâmero de propileno), surgiu o tensoativo aniônico sintético **Dodecil Benzeno Sulfônico (DDBS)**.<sup>1</sup> Este teve grande aceitação no mercado de detergentes devido a sua alta performance, sendo consumido em larga escala.

Buscando evolução, na década de 60, constatou-se que o DDBS era resistente a biodegradação no meio ambiente em decorrência de sua **cadeia carbônica ser ramificada**.<sup>2</sup> Foi então que surgiu o **Linear Alquil Benzeno Sulfonado (LAS)**, o mais importante tensoativo aniônico **biodegradável**.

O que é e como ocorre o processo de biodegradação?

Tecnicamente, a biodegradação nada mais é que a atividade metabólica de uma espécie química orgânica (LAS), fonte de energia e moléculas de carbono, ocasionada por um microorganismo (fungos e bactérias), com o propósito de gerar CO<sub>2</sub>, metano e massas microbianas orgânicas e inorgânicas. Seria a maneira da natureza se livrar dos resíduos através da decomposição orgânica.<sup>2</sup>

Duas etapas são necessárias para a biodegradação do LAS. Na primeira, ocorre a quebra da cadeia hidrofóbica do tensoativo, pela ação de uma bactéria, de modo que perca as suas características de tensoativo ou que não seja detectado a presença do tensoativo original através de procedimentos analíticos específicos.<sup>2</sup> É nesta etapa que uma de suas características mais indesejáveis, a espuma, desaparece. É também nesta etapa que compostos considerados estranhos, do tipo PCBs (bifenilas policloradas) e PAHs (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos) são formados.

Na segunda etapa, também chamada de mineralização, ocorre a conversão completa da molécula do tensoativo em CO<sub>2</sub>, água, sais minerais etc.<sup>2,3</sup> Neste momento, a diminuição da permeabilidade da luz, por manter as partículas presentes em suspensão, desaparece.<sup>2</sup>

A degradação da cadeia alquílica, seguida do grupo sulfonato e finalmente, do anel aromático (Figura 1) corresponde ao principal mecanismo de biodegradação aeróbico do LAS.<sup>4</sup> A ruptura da cadeia alquílica inicia com a oxidação enzimática (oxidação  $\omega$ ) do grupo metila terminal transformando-se em álcool, aldeído e posteriormente, em ácido carboxílico, que é submetido à oxidação  $\beta$ , catalisada por enzimas alceno monooxigenase e desidrogenases. Devido a efeitos estéricos, a biodegradação aeróbica é mais rápida quanto mais linear for o LAS.<sup>2</sup>

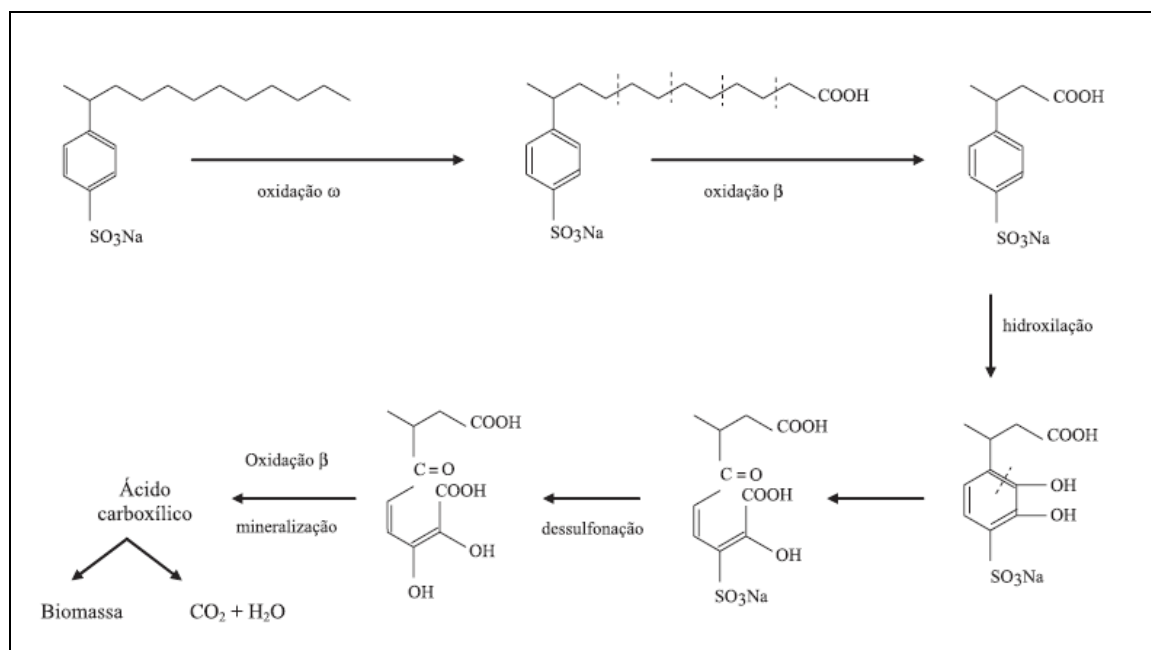


Figura 1. Reação de biodegradação do LAS.

Todavia, a velocidade e o grau com que esse fenômeno ocorre estão relacionados com o meio e com os microorganismos no qual o tensoativo se encontra.<sup>3</sup> Dentre os vários fatores que podem interferir na biodegradação do LAS, destacam-se: concentração de oxigênio dissolvido, complexação com tensoativos catiônicos provenientes de amaciantes de roupa, formação e presença de sais insolúveis de cálcio e magnésio, presença de outros nutrientes orgânicos e variação do pH durante a degradação aeróbica.<sup>2</sup>

A biodegradabilidade do LAS é vantajosa pois elimina contaminantes orgânicos prejudiciais, já que o sulfônico acaba perdendo suas propriedades nocivas à natureza. Esta característica não é apenas mais um diferencial da matéria-prima, e sim uma qualidade que a sociedade atual exige de produtos detergentes, diminuindo o impacto das manufaturas do homem sobre o meio ambiente.

#### Referências Bibliográficas

- [1] Saouter, E.; Pittinger, C.; Feijel, T.; *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2001, 50, 153.
- [2] Penteadó, J.C.P.; Seoud, O.A.; Carvalho, L.R.F.; *Quím. Nova*; Vol. 29; Nº 5; (2006) 1038-1045.

[3]<http://www.deten.com.br/Pagina/27/Biodegradabilidade-do-LAB-LAS--Mitos-e-Realidades.aspx> acessado em 24/08/2012 às 15h45'.

[4] Theraulaz, F.; Djellal, L.; Coulomb, B.; Boudenne, J.; *Int. J. Environ. Anal. Chem.* 2001, 81, 55.