

AVALIAÇÃO DA BIODEGRADABILIDADE DE DETERGENTES COMERCIAIS

Ana Paula Pereira da Silva¹; Daniela Maria Alves²; Fausto Núncio³; Guilherme Willian⁴; Raissa Coimbra Nunes⁵; Valdinéia Torquim⁶; Deusmaque Carneiro Ferreira⁷.
^{1,2,3,4,5,6,7} Universidade de Uberaba

Anapps02@hotmail.com; deusmaque.ferreira@uniube.br

1 - INTRODUÇÃO

Os detergentes são substâncias que reduzem a tensão superficial de um líquido, sendo estes compostos, também considerados tensoativos. Eles são produtos sintéticos produzidos a partir de derivados do petróleo, começaram a ser produzidos comercialmente a partir da segunda guerra mundial, devido à escassez de óleos e gorduras necessários para fabricação de sabões. Nos Estados Unidos no ano de 1953, o consumo de detergente superava o de sabões [1].

A diferença entre sabão e detergente é o processo de obtenção de cada um, sendo os detergentes obtidos a partir de ácido sulfônico (pela reação entre álcool e ácido sulfúrico); e o sabão obtido por um sal de ácido graxo (pela reação de saponificação que se dá entre um triéster e uma base forte) [2].

Pode-se afirmar que, sabão é biodegradável, ou seja, é degradado pelos microorganismos presentes na natureza, dependendo o meio em que se encontra a biodegradabilidade da molécula do sabão pode ocorrer em até mais ou menos 24 horas, isso ocorre devido a não existência de ramificações nas cadeias carbônicas, sendo degradada amplamente pelos microorganismos. [1]. Os detergentes para que atinja sua máxima biodegradabilidade, deve ser formado a base de sulfonato de Áquila Linear (ALS), em substituição ao alquilbenzeno sulfonato (ABS), os quais não possuem a presença de anel benzeno na estrutura molecular, possuindo cadeia orgânica linear, que permite assim a decomposição com o ataque de microorganismos [3].

Uma desvantagem do sabão está em possuir menor poder tensoativo e, conseqüentemente menor poder de limpeza

que os detergentes. Diferentemente dos detergentes os sabões possuem gorduras não saponificáveis, agredem menos a pele, os detergentes quando utilizados retiram até a gordura natural da pele podendo o usuário adquirir maior suscetibilidade a irritações da mesma [1].

O principal tensoativo presente nos detergentes de uso doméstico é o aniônico, como o alquilbenzeno sulfonato (ABS), que teve uma grande aceitação no mercado por apresentar maior eficiência comparada aos sabões. Mas devido apresentar elevados problemas na estação de tratamento de rede de esgoto, com grandes formações de espuma, teve de ser substituído por tensoativos biodegradáveis como os alquilbenzeno sulfonato linear (LAS) [4].

Quando comparados aos demais tensoativos, os aniônicos apresentam uma alta umectância, elevado grau de detergência e um alto poder espumante. Os sabões de ácidos graxos; os alquil sulfonatos; os alquil éter sulfonatos e os alquil sulfossuccinatos são os principais representantes dos tensoativos aniônicos, que apresentam as características citadas [5].

Os ABS eram de difícil degradação devido sua cadeia hidrofóbica apresentar carbonos quaternários já os LAS, apresentam cadeias alquílicas lineares. A biodegradação de um tensoativo LAS ocorre em duas fases, no primeiro momento existe a quebra da cadeia hidrofóbica, no segundo momento os produtos de degradação são transformados em dióxido de carbono, água e sais minerais [4].

A Figura 1 mostra a estrutura química de um detergente biodegradável.

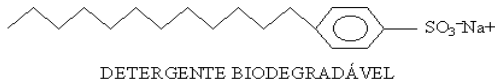


Figura 1 Cadeia de um detergente biodegradável. [6]

No Brasil, inicialmente, a portaria 112 de 14 de maio de 1982 do Ministério da Saúde determinava que as substâncias tensoativas aniônicas, utilizadas na composição de saneantes de qualquer natureza deveriam ser biodegradáveis [7]. Nessa época não foram definidos critérios que determinasse a biodegradabilidade dos detergentes. Já em 1995, o Ministério da Saúde publicou na portaria 120 de 24 de novembro a metodologia a serem adotados para a determinação da degradação dos tensoativos aniônicos, catiônicos, não iônicos e anfóteros que previa a biodegradação apenas para tensoativos presentes em águas doces [7].

Devido ao fato de os tensoativos reduzirem a tensão superficial dos líquidos, há uma grande facilidade das bolhas se formarem e se multiplicarem, quando recebem fricção. E ao utilizar detergentes compostos por tensoativos não biodegradáveis, há formação de espuma que não se degrada, e ficará imersa sobre lagos e rios, causando um grande impacto visual e prejudicando a saúde dos animais aquáticos podendo levá-los a morte [8].

A concentração de detergentes nos recursos hídricos pode ocasionar diminuição de oxigênio dissolvido, por causa da tensão superficial; diminuição da permeabilidade da luz, devido o excesso de espuma sobre a água; aumento de compostos xenobióticos; por solubilização micelar, dificultando sua degradação [4]. A Figura 2 mostra os cisnes de detergentes formados no Rio Tietê.



Figura 2 Cisnes de detergentes - Rio Tietê na cidade de Pirapora de Bom Jesus [9].

A carga de poluição decorrente da presença de detergentes e sabões é muito pequena se comparada com outros poluentes

presentes no esgoto, apesar disso, sabões e detergentes podem contribuir de maneira bastante desfavorável para a poluição das águas e dificultar os procedimentos de tratamento de esgoto residuais [10].

No presente estudo foram elaborados testes de biodegradabilidade com o objetivo de avaliar o tempo de degradação de 3 amostras de detergentes comerciais. A análise foi feita aproximando-se o máximo possível das condições reais ocorridas no meio ambiente.

2 - Materiais e Método

Preparo do Inóculo

Utilizou-se 100 g de solo fértil (com baixo teor de argila, areia e matéria orgânica), e adicionou-se a ele água destilada até obter 1000 mL. Deixou-se em repouso por 30 minutos. Em seguida o material sobrenadante foi submetido a uma filtração a vácuo. Desprezaram-se os primeiros 200 mL e coletou-se o restante. O filtrado foi mantido em condições aeróbias até o momento de sua utilização. O inóculo foi utilizado no mesmo dia em que foi preparado.

Preparo do meio mineral

Dissolveu-se em 1000 ml de água destilada: 0,0085 g de fosfato monopotássico P.A, 0,02175 g de fosfato dipotássico P.A, 0,03340 g de fosfato dissódico dihidratado P.A, 0,00170 g de cloreto de amônio P.A, 0,02250g de sulfato de magnésio heptahidratado P.A, 0,02750 g de cloreto de cálcio P.A, 0,00025 g de cloreto férrico hexahidratado P.A.

Preparo da amostra para avaliação da biodegradabilidade.

Uma solução contendo 1% em volume do detergente foi obtida dissolvendo 2,5 mL do detergente comercial com 5 ml do inóculo, completou-se com 250 mL, com o meio mineral.

Ensaio de avaliação da biodegradabilidade

Colocou-se 10 mL da solução em uma proveta graduada de 100 mL. O teste de batimento foi realizado agitando-se a proveta graduada um minuto a cada dia durante 5 dias. Com os dados obtidos construiu-se o gráfico denominado de avaliação de biodegradabilidade das 3 amostras, plotando a

altura da espuma em centímetros em função do tempo em dias. Este método foi realizado de acordo com normas estabelecidas na Portaria 393 [5].

3 - Resultados e discussão

O gráfico 1 a seguir mostra a degradação do teor de tensoativo, representado pela diminuição da espuma produzida ao ser agitado durante um minuto em um tempo de 5 dias.

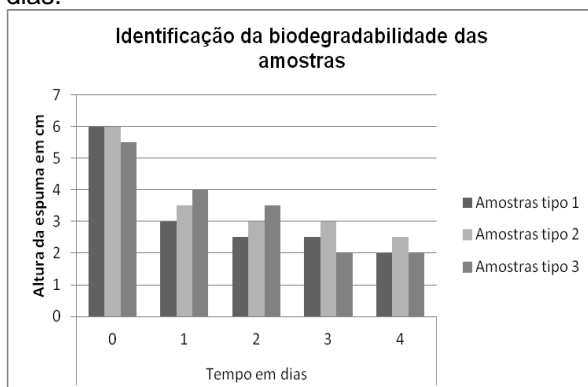


Gráfico 1 Identificação de Biodegradabilidade das amostras.

De acordo com o teste de batimento, obteve-se uma análise quantitativa, do teor de tensoativo biodegradado através da altura da espuma. Nos 5 dias analisados identificou-se um índice de biodegradabilidade da amostra tipo 1 de 33% , amostra tipo 2 de 41,6% e da amostra tipo 3, observou-se um índice de biodegradação de 36,3%.

O tempo de análise de degradabilidade das amostras foi pequeno, assim não se obteve a redução total da espuma, ou seja, degradabilidade total do tensoativo, mas somente uma redução parcial. Mesmo assim, os detergentes não teriam degradabilidade total, devido apresentarem componentes inorgânicos e conservantes que podem interferir na sua degradabilidade.

4 - Conclusão

Os testes de biodegradação são utilizados para prever a velocidade e a extensão da degradação de produtos químicos no meio ambiente. A biodegradabilidade é reconhecida como indicador de segurança ambiental e as condições de testes devem ser as mais próximas das condições reais.

A presença do agente tensoativo nos detergentes possibilitou abordar conceitos

relacionados à tensão superficial, formação de micelas e solubilidade.

A disposição linear dos átomos de carbono, ao longo das cadeias dos tensoativos, constitui um importante parâmetro para avaliar o grau de biodegradabilidade do detergente, o que possibilita inferir a magnitude do impacto ambiental provocado ao descartar esses materiais nos corpos de água naturais.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as três amostras de detergentes comerciais que foram analisados são biodegradáveis, no meio ambiente, obedecendo às normas estabelecidas pela portaria 323, que proíbe a sinterização de saneantes com tensoativos não biodegradáveis.

5 – Referências

- [1] G.N.Z.Odone; C.D.P.José, 45 – 72 2009.
- [2] F.R.Alves, Cephas, 2009.
- [3] J.R.Corrales. Hidrogésis. V.04. No1. 2006.
- [4] C.J.P. Penteado. Química Nova, v.29, 2006.
- [5] R.Pedro, Household e Cosméticos, 7v, 1, nº 41, 2007.
- [6] M.E.Freitas; G. Oliveira; Cetep, 2009.
- [7] Brasil. Portaria nº393, de 15 de maio de 1998.
- [8] E. Rosa; L. Afonso, Ciência Viva, 2008.
- [9] M.B. Ribeiro, Blog SOS rios do Brasil, 1 de Junho de 2010.
- [10] A.F.S.Almeida; et al, UEL v.24.2003.