

## AValiação DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM DIFERENTES MARCAS DE SABÕES TÊXTIL DOMÉSTICOS

**Autores:** Eliakin Sato de BORBA<sup>1</sup>, Erich Grunfeld FILHO<sup>1</sup>, Luís Guilherme HARTIN<sup>1</sup>, Matheus Felipe Rocha Ferraz BELO<sup>1</sup>, Maykon Allan Soldati QUANDT<sup>1</sup>, Cristiane Vanessa Tagliari Corrêa<sup>2</sup>, André Luis Fachini de SOUZA<sup>3</sup>.

**Identificação autores:** <sup>1</sup>Discente, Curso Técnico em Química do IFC *Campus* Araquari; <sup>2</sup>Docente, Co-orientadora – IFC *Campus* Araquari; <sup>3</sup>Docente, Orientador – IFC *Campus* Araquari.

### RESUMO

Enzimas são adicionadas na formulação de sabões têxteis para acelerar a velocidade de reações químicas importantes para auxiliar na remoção da matéria orgânica de tecidos. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade amilolítica, proteolítica e lipásica em quatro marcas de sabões (líquido, barra e em pó). A metodologia para a determinação da atividade enzimática foi baseada no protocolo preconizado pela ANVISA. Os resultados mostraram que as marcas testadas apresentaram atividades variadas, com a marca A apresentando atividades enzimáticas superiores e relação atividade/preço superior para amilase e protease, enquanto que para lipase a marca B apresentou melhores resultados.

### INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Enzimas são proteínas catalisadoras que aceleram a velocidade das reações químicas que ocorrem nos sistemas biológicos. Sua alta especificidade e seletividade sobre seus substratos faz com que catalisem as reações a taxas superiores, sem serem degradadas (MOTTA, 2000).

A indústria de produtos de limpeza estuda intensivamente a aplicação de enzimas nos seus produtos, tais como amilases, proteases e lipases. O setor de detergentes representa uma parte da indústria química que vem gerando muito lucro nos últimos anos (ZIMMER, 2009).

O faturamento do setor de produtos para lavar roupas pode saltar de R\$ 9,7 bilhões em 2015 para R\$ 12 bilhões em 2019 e sabão em barra e pó devem perder espaço para versões líquidas e concentradas (ABRAS, 2015).

De acordo com a legislação, os rótulos dos detergentes comerciais devem apresentar a atividade enzimática mínima que deve ser expressa em Unidades de Atividade Enzimática (U), conforme definido pela legislação (ANVISA, 2001 e 2012). Entretanto, os sabões têxteis domésticos comercializados no país não trazem em seus rótulos informações relacionadas ao tipo de enzima adicionada e sua atividade.

Nesse sentido, com o crescimento da utilização de enzimas em detergentes domésticos e a falta de informações nos rótulos, o objetivo deste trabalho foi analisar as atividades amilolítica, proteolítica e lipásica em diferentes marcas de sabões têxtil domésticos.

## METODOLOGIA

As atividades enzimáticas foram analisadas em quatro marcas de sabões têxtil domésticos comerciais, de acordo com o protocolo preconizado pela Resolução ANVISA nº 55/2012 (ANVISA, 2012). A atividade amilolítica foi baseada na quantificação de açúcares redutores com o reativo DNS (ácido 3,5-dinitrosalicílico) e a atividade proteolítica na quantificação do grupamento azo (-N=N-) liberado pela hidrólise do substrato cromogênico azocaseína. A atividade lipásica foi determinada a partir da identificação do  $\rho$ -nitrofenol proveniente da hidrólise enzimática do substrato  $\rho$ -nitrofenil palmitato. Três experimentos independentes e em triplicata foram efetuados para cada atividade testada e análise de variância pelo teste ANOVA, com  $\alpha$  de 0,05 utilizando o aplicativo Excel<sup>®</sup>. Para comparar as marcas entre si e verificar quais eram estatisticamente diferentes foi utilizado o teste de Tukey com o software Past 3.x (HAMMER, HARPER e RYAN, 2001).

Para os ensaios quantitativos foram preparadas soluções aquosas dos sabões nas seguintes concentrações: marcas A e B (pó) – 0,02 g/ml, C (barra) – 0,01 g/ml e D (líquido) – utilizado diretamente nos experimentos. Para os experimentos foram utilizados um volume de 100  $\mu$ l de cada marca estudada. Estas concentrações foram baseadas nas recomendações dos fabricantes quanto à utilização dos sabões para lavagem de roupas.

Para análise qualitativa, a atividade amilolítica foi avaliada pela adição dos sabões (A e B – 1g, C – 1 ml (solução 0,01 g/ml) e D – 1 ml) em preparados de pudim (30 ml) e a atividade proteolítica pela adição dos sabões em gelatina comestível (30 ml). Para avaliar a atividade lipásica, soluções aquosas (como preparadas para os ensaios quantitativos) dos sabões foram adicionadas à creme de leite (15 ml) na proporção 1:1 (v/v), contendo três gotas de indicador fenolftaleína. A análise foi baseada na aparência visual da consistência dos preparados de pudim e gelatina e na mudança da coloração rosa para incolor do creme de leite como indicativo da hidrólise dos lipídios e liberação de ácidos graxos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A legislação brasileira que define as características de composição de detergentes e demais produtos de higienização e limpeza considera as enzimas como coadjuvantes ou aditivos

que complementam a formulação, sendo admitidas apenas as amilases, as proteases e as lipases nestes produtos (ANVISA, 1978).

Apesar de todas as resoluções e orientações normativas acerca da adição de enzimas em detergentes domésticos nacionais, observa-se nos produtos de limpeza comerciais apenas a informação da presença de enzimas, porém sem a especificação do tipo de enzima adicionada e atividade enzimática mínima.

Desta forma, quatro marcas de sabões, comercializados para lavagem de roupas foram analisados quanto a atividade de amilase, protease e lipase (Figura 1).

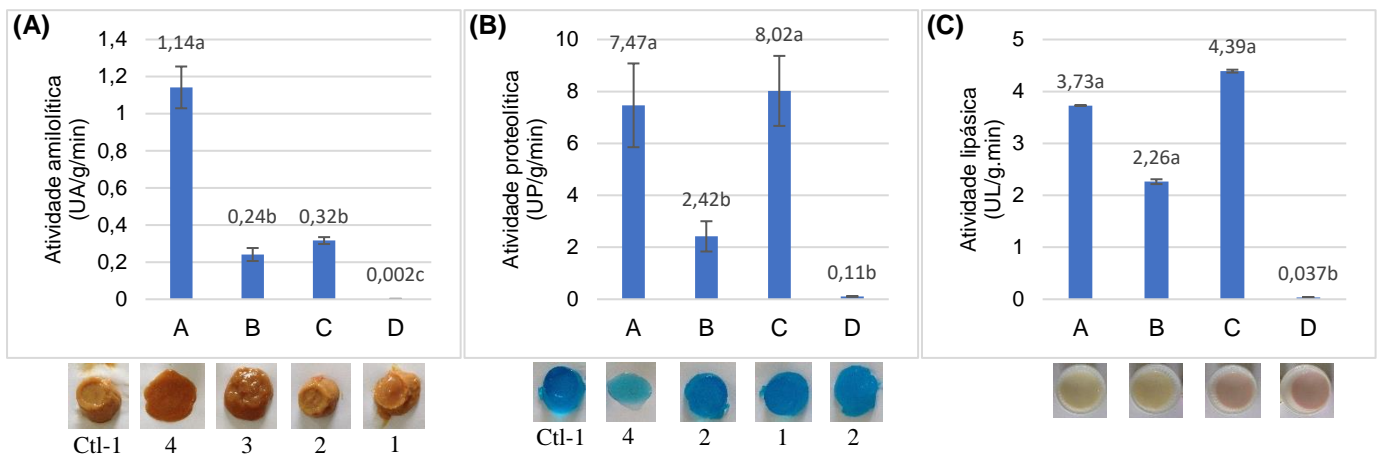
Os resultados indicaram que a marca A apresentou atividade amilolítica superior às demais marcas (Figura 1A), evidenciado pela ausência de consistência no ensaio qualitativo. Com relação às atividades proteolítica e lipásica, foi observado que as marcas A e C apresentaram atividades similares e consideravelmente superiores às demais marcas (Figura 1B e C). Entretanto, não é possível comparar a marca C com as demais, uma vez que se trata de um sabão em barra, enquanto que as marcas A e B são sabões em pó e a marca D sabão líquido. Sabões em pó e líquido são destinados para lavagem de roupas que passam por uma etapa de molho no processo de lavagem, onde as enzimas atuam, enquanto que o sabão em pedra é destinado para lavagem local e geralmente sem molho, onde o tempo de contato entre enzima e substrato é menor e, portanto, requer maior atividade enzimática.

Os ensaios qualitativos de atividade proteolítica mostraram que a marca A não permitiu a gelatina comestível solidificar (Figura 1B), sugerindo a degradação do colágeno. A atividade lipásica mostrou que as marcas A e B apresentaram maiores atividades nos ensaios qualitativos, uma vez que a solução se tornou incolor na presença de fenolftaleína, sugerindo a hidrólise dos lipídios e liberação de ácidos graxos em solução, acidificando o meio e alterando a coloração (Figura 1C).

Nos ensaios qualitativos a marca C não apresentou atividade aparente pois foi utilizada em uma concentração 250 vezes menor em comparação aos demais sabões testados, devido à necessidade de preparação de uma solução aquosa do sabão em barra.

Em um trabalho similar de avaliação de detergentes enzimáticos comerciais as atividades enzimáticas variaram consideravelmente entre as marcas, explicitando a necessidade de uma reformulação dos rótulos dos detergentes enzimáticos, permitindo assim uma comparação precisa entre diferentes produtos (MITIDIERI et al., 2002).

Figura 1- Atividade amilolítica (A), proteolítica (B) e lipásica (C) em sabões enzimáticos comerciais.



Fonte: Autores (2017).

Nos gráficos são apresentadas as médias seguidas de letras. Letras iguais – não há diferenças significativa ao nível de significância de 5%. UA/g/min., quantidade de enzima necessária para liberar 1  $\mu$ mol de açúcar redutor por grama por minuto. UP/g/min., quantidade de enzima necessária para produzir uma variação de uma unidade de densidade óptica por grama por minuto. UL/g/min., 1  $\mu$ mol de  $\rho$ -nitrofenol liberado por grama por minuto. Para a marca D, as atividades são representadas por Unidade Enzimática por ml por minuto, por se tratar de sabão líquido. Abaixo dos gráficos são apresentadas as imagens dos testes qualitativos de (A) consistência de pudim, (B) consistência de gelatina e (C) avaliação da cor na presença de fenoltaleína. Os números abaixo indicam uma escala visual de consistência, onde 1 é mais consistente, semelhante ao controle (Ctl) e 4 é o de consistência líquida.

As marcas testadas foram avaliadas quanto a relação atividade catalítica/preço, com base em uma média de preços das marcas em três redes de supermercados da cidade de Joinville-SC. Com relação à atividade amilolítica a relação atividade/preço da marca A foi aproximadamente o dobro da marca B, com as demais apresentando valores aproximadamente 95% menores. Com relação à atividade proteolítica, a marca A também apresentou uma relação maior, seguido das marcas B, D e C, com valores aproximadamente 22%, 71% e 74% menores, respectivamente. Para a atividade lipásica, a marca B apresentou melhor relação atividade/preço, seguida das marcas A, C e D, com valores aproximadamente 32%, 85% e 97% menores em comparação ao B, respectivamente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar as atividades enzimáticas (amilolítica, proteolítica e lipásica) em sabões comerciais, uma vez que as rotulagens dos produtos comercializados no Brasil trazem poucas informações com relação às enzimas e suas atividades. Nesse sentido, determinou-se que ambas as marcas analisadas apresentaram atividades variadas das três enzimas testadas e que a marca A apresentou valores superiores e melhor relação atividade/preço na maioria das enzimas, enquanto que a marca D apresentou os menores valores em comparação às demais marcas testadas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAS. **Fabricantes de produtos para lavar roupa esperam alta das vendas no ano.** 2015. Disponível em: <<http://www.abras.com.br/clipping.php?area=17&clipping=49720>>. Acesso em: 22 set. 2017.
- ANVISA. Constituição (1978). Resolução nº 1, de 27 de novembro de 1978. **Normas A Serem Obedecidas Pelos Detergentes e Seus Congêneres.**
- ANVISA. Constituição (2001). Resolução nº 184, de 23 de outubro de 2001. **Registro de Produtos Saneantes Domissanitários e Afins, de Uso Domiciliar, Institucional e Profissional.**
- ANVISA. Constituição (2012). Resolução nº 55, de 14 de novembro de 2012. **Detergentes Enzimáticos de Uso Restrito em Estabelecimentos de Assistência à Saúde Com Indicação Para Limpeza de Dispositivos Médicos.**
- HAMMER, Ø., HaARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9p, 2001.
- MITIDIARI, S.; MARTINELLI, A.H.S.; CAMASSOLA, S.; MENGUER, P.K.; SCHRANK, A.; VAINSTEIN, M.H. Detergentes biológicos biodegradáveis: avaliação das formulações do mercado. **Biotecnologia Ciência & Tecnologia**, 26:56-60, 2002.
- MOTTA, V.T. Bioquímica clínica: princípios e interpretações. In: Vol. 9, p.91-120, 2000.
- ZIMMER, K.R.; BORRÉ, G.L.; TRENTIN, D.S.; JÚNIOR, C.W.; FRASSON, A.P.; GRAEFF, A.A.; GOMES, P.; MACEDO, A.J. Enzimas microbianas de uso terapêutico e diagnóstico clínico. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 123-137, 2009.