



## INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE ÁCIDO SÓRBICO ENCAPSULADO EM PÃO DE FORMA PARA EXTENSÃO DA VIDA ÚTIL

Rafael R. NOGUEIRA<sup>1</sup>; Beatriz C. ROMANTINI<sup>1</sup>; Letícia H. MATUZAKI<sup>1</sup>; Eliana P. RIBEIRO<sup>2</sup>; Tatiana G. MATUDA<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Alunos de graduação, Engenharia de Alimentos/ Instituto Mauá de Tecnologia

<sup>2</sup>Professoras, Engenharia de Alimentos/ Instituto Mauá de Tecnologia

\*E-mail para correspondência: tatianamatuda@maua.br

**RESUMO:** Pães de forma são amplamente comercializados e a sua distribuição está diretamente relacionada à sua vida útil. Sua conservação e segurança alimentar, na maioria dos casos, dependem da adição de conservante para evitar o desenvolvimento de bolores. A influência da adição de ácido sórbico microencapsulado, em uma matriz de óleo de canola (50:50) e em núcleo envolto em óleo de palma (85:15), para aumento da vida útil de pão de forma foi avaliada em relação a textura, umidade e atividade de água de forma a compreender o mecanismo de envelhecimento do pão de forma, associado a perda de umidade e ao aumento da firmeza e a análise de presença de bolores para determinar sua vida útil. Os melhores resultados foram obtidos para as concentrações de 0,05 % (base farinha) dos dois métodos de encapsulação e para 0,10 % do ácido sórbico microencapsulado em matriz de óleo de canola, apresentando uma vida útil de pelo menos 14 dias.

**Palavras-chave:** ácido sórbico, encapsulado, vida útil, pão de forma, bolores.

### INTRODUÇÃO

O consumo de pães industrializados apresenta crescimento em relação ao do pão francês ao longo dos últimos anos no Brasil. Em 2019, esteve presente em 81 % dos lares brasileiros, totalizando 537 mil toneladas comercializadas. O aumento do consumo deste produto se deve ao aumento da vida útil devido a novas formulações e/ou processos, à praticidade e o aumento no preço do pão francês (Abimapi, 2020).

Esporos de bolores oriundos da farinha de trigo são destruídos no forneamento devido à alta temperatura, portanto a contaminação do pão ocorre após esta etapa do processo. O ácido sórbico e seus sais de sódio e potássio são amplamente utilizados na inibição de bolores em produtos de panificação, porém se adicionados à massa, inibirá a ação das leveduras durante a fermentação e por este motivo, é amplamente utilizado por meio de pulverização sobre os produtos já forneados. Uma

1



outra alternativa é o encapsulamento do ácido sórbico para que apresente liberação lenta ao ser adicionado à massa. O encapsulamento do ácido sórbico se dá pelo encapsulamento em matriz por meio do processo de secagem por atomização e por sua partícula ser pequena, o produto se dispersa facilmente no pão depois de assado, ou pelo encapsulamento em que o ativo se encontra em um núcleo produzido pelo processo de leito fluidizado e aglomeração, no qual as partículas resultantes são maiores e a difusão no pão assado, menor (Damodaran e Parkin, 2018; Tastetech, 2015). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diferença entre as tecnologias de encapsulamento do ácido sórbico na vida útil de pão de forma.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os pães de forma foram obtidos pelo método direto que consistiu na mistura dos ingredientes com exceção do sal na masseira (Suprema, modelo: SR.15) na velocidade lenta por 8 min e após a adição do sal, 12 min na velocidade rápida para a formação da massa. O descanso foi de 10 min e porções de 500 g foram modeladas e acomodadas em formas de 30 x 10 x 10 cm. A fermentação foi realizada em câmara a 36 °C por 1 h e o forneamento a 180 °C por 16 min em forno turbo (PERFECTA Curitiba). Após resfriamento, foi realizada aspersão de álcool de cereais, embalados em sacos plásticos de polietileno e armazenados à temperatura ambiente.

As amostras de ácido sórbico encapsulado foram (1) microencapsulado em matriz de óleo de canola hidrogenado na concentração de 50:50 (ácido sórbico:óleo de colza) identificada como ácido sórbico A; e (2) microencapsulada em núcleo envolto em óleo de palma na concentração de 85:15 (ácido sórbico:óleo de palma), identificada como ácido sórbico B. A Tabela 1 apresenta as formulações que permitiram avaliar os diferentes métodos de encapsulação para concentração do ácido sórbico ajustada para 0,10 % e 0,05 %, base farinha.

Os pães foram analisados após 24 h em relação ao seu volume específico em que o volume foi medido por deslocamento de semente de painço, a cada 3 dias em relação à atividade de água, no Aqualab 3TE, umidade em estufa a 105 °C por 4 h (IAL, 2008), textura pela determinação da firmeza (N) pelo método 74-09.01 (AACC,1999), no analisador de textura TA-XT2i (SMS); e diariamente



em relação ao aparecimento de bolores por um período de 30 dias, por avaliação visual de colônias  $\geq 2 \text{ mm}^2$ , conforme descrito por Tastetech (2015).

**Tabela 1** – Formulações com adição de ácido sórbico obtido por diferentes métodos de encapsulação e em diferentes concentrações, base farinha.

Ingredientes	F1 Controle (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)
Farinha de trigo (101 – Moinho Santa Clara)*	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Água	56,50	56,50	56,50	56,50	56,50
Óleo vegetal de soja (Liza, Cargill)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Açúcar refinado	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Sal refinado	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Fermento biológico seco (Fleischmann)	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
DATEM (PANODAN ALB 10 OS, Danisco)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
CSL (Esterlac V, Corbion)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Alfa Amilase (Panzyn FA100, Prozyn)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Glucose oxidase (Glucozyn 265, Prozyn)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Ácido ascórbico PA (ACS, Synth)	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Ácido sórbico A**		0,200	0,100		
Ácido sórbico B**				0,060	0,118

\* Parâmetros reológicos: 13,70% de umidade; 0,62% de cinzas; 15,9 min de estabilidade, 6,1 min de desenvolvimento; 56,5% de absorção; P/L = 1,04. \*\* Concentrações do ácido sórbico foram calculadas para que F2 e F5 apresentassem a concentração de 0,10 % e F3 e F4 a concentração de 0,05 %.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

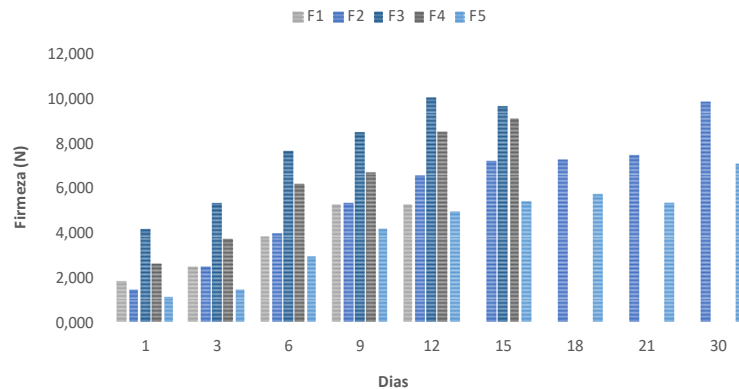
A umidade variou ao longo da vida útil do pão. Embora a diminuição não tenha sido linear ao longo dos dias, ao final todas as formulações apresentaram umidade menor que a umidade inicial. A atividade de água variou para todas as formulações ao longo do tempo, com menor valor ao final. A diminuição foi não linear, o que pode ser devido ao produto não homogêneo e a análise ser influenciada por fatores como homogeneização, quantidade de casca *versus* miolo.

Observou-se o aumento da firmeza ao longo do tempo para todas as formulações, fenômeno este conhecido como envelhecimento do pão, que ocorreu devido à transição gradual de um amido amorfo a um amido parcialmente cristalino retrogradado (Figura 1).

Independente da concentração, o ácido sórbico A apresentou maior eficácia, uma vez que os pães expiraram depois das formulações com o ácido ascórbico B nas mesmas concentrações. Entretanto, quando comparado ao controle, ambos conservantes apresentaram bons resultados, pois no 14º dia todas amostras do controle estavam expiradas.



**Figura 1** – Firmeza (N) dos pães de forma de diferentes formulações ao longo de 30 dias.



## CONCLUSÃO

A adição de conservantes encapsulados foi eficaz, retardando o aparecimento de bolores no pão de forma para 14 dias nas condições de 0,1 % e 0,05 % de ácido sórbico A e 0,05 % de ácido sórbico B, aumentando em 7 dias a vida útil em relação ao controle. O envelhecimento do pão de forma foi verificado pelo aumento da firmeza e diminuição da umidade. Trabalhos futuros podem verificar a influência das gorduras do encapsulamento do ácido sórbico, nos parâmetros de firmeza e umidade.

## AGRADECIMENTOS

À Labonathus Biotecnologia Internacional Ltda pelo fornecimento do ácido sórbico.

## REFERÊNCIAS

- AACC INTERNATIONAL. Method 74-09.01 - **Measurement of Bread Firmness by Universal Testing Machine**. [S.l.]: [s.n].
- ABIMAPI. **Anuário 2020 - Um mercado de 36 bilhões de reais**. [S.l.]: BB editora, 2020. 128 p.
- DAMODARAN, S., PARKIN, L., FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010. 1120 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, São Paulo, 2008. 1000 p.
- TASTETECH. Microencapsulated Sorbic Acid: The Winning Formula. **Sorbic Plus**, 2015.