

## MICROCÁPSULAS PROBIÓTICAS APLICADAS A PRODUÇÃO DE SALAME

Fernando Henrique Coutinho (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Andresa Carla Feihrmann (Orientador), e-mail: ra90760@uem.br  
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

### Ciências de Alimentos – Ciência e Tecnologia de Alimentos

**Palavras-chave:** *Bifidobacterium spp.*, fermentados, probióticos.

#### Resumo:

O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos da adição do probiótico *Bifidobacterium spp* (BB-12) encapsulada em salame. Foram realizadas as análises de pH, cor, Tbars e viabilidade. Nesse trabalho foram desenvolvidas três formulações: B1 com 0,02% de sal de cura e adição de 0,7% de BB-12, B2 com 0,01% de sal de cura e adição de 0,7% de BB-12 e controle C com 0,02 % de sal de cura e sem BB-12. Verificou-se que adição de microcápsulas contendo BB-12 não afetou de forma negativa os índices de pH, TBARS e cor instrumental para os parâmetros L\*, a\* e b\*. As amostras B1 e B2 apresentaram alta contagem de probióticos sendo possível considera-las probióticas.

#### Introdução

Atualmente as pessoas tem buscado cada vez mais qualidade de vida e uma manutenção de uma vida saudável, a indústria sabendo dessas atuais tendências tem buscado aprimorar e reajustar seus alimentos para que se enquadre na vida e no estilo dessas pessoas, buscando maneiras de aplicar ingredientes que auxiliam no bem estar e na saúde dos seus consumidores (FAO, 2001). A influência benéfica dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana inclui fatores como trazendo benefícios como facilitar a digestão e a absorção de nutrientes, fortalecimento dos efeitos imunológicos no organismo, resultando em um aumento da resistência contra patógenos. Dentre os probióticos se destaca a *Bifidobacterium spp.*, o maior número de bifidobactérias é frequentemente encontrado no cólon e é relatado que ela é capaz de sintetizar ácido fólico, niacina, tiamina, riboflavina, piridoxina e vitamina K, que são absorvidas lentamente pelo corpo (Tamine et al., 1995). As cepas de bifidobactérias são capazes de sobreviver ao trânsito intestinal, essa sobrevivência pode ser devida a resistência a enzimas ácidas, biliares e pancreáticas (Prasad et al., 1998). A aplicação de cepas de Bifidobactérias microencapsuladas no produto cárneo favorece o crescimento de microorganismos do ácido láctico, e as reações bioquímicas resultantes do processo de fermentação e maturação tem influência direta em suas

características sensoriais e qualidades nutricionais (Martín et al.,2007). A aplicação da bifidobactérias em produtos de carne fermentadas a seco ainda não é comum nas prateleiras de mercados.

## Materiais e métodos

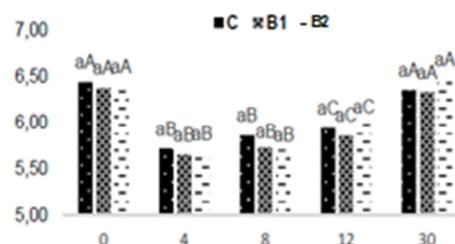
Para a microencapsulação dos probióticos (*Bifidobacterium ssp.*) foram utilizados os agentes encapsulantes: 3,2% de Alginato (Sigma-Aldrich®, Brasil), 0,88% de  $\beta$ -ciclodextrina (Dinâmica®, Brasil) e 0,5% de Goma Xantana (Danisco®) e a encapsulação foi realizada em spray drier (MSD 1.0 Labmaq, São Paulo, Brasil).

Foram desenvolvidas três formulações de salame: B1 com 0,02% de sal de cura e adição de 0,7% de BB12, B2 com 0,01% de sal de cura e adição de 0,7% de BB12 e controle C com 0,02 % de sal de cura e sem BB12. Os salames italianos foram preparados utilizando uma mistura de 50% de carne suína (moída em disco de 8 mm), 40% toucinho (moída em disco de 8 mm), cloreto de sódio (3%), açúcar (0,5%), pimenta preta (20,2%), alho (0,3%) e noz moscada (0,02%) misturados manualmente até a obtenção de uma massa uniforme, seguida da adição de 0,7% de BB-12 microencapsulada. A massa foi embutida em tripa natural (Contrimar, Maringá) com 30 mm de diâmetro, formando gomos de aproximadamente 70 g. Após o embutimento os salames foram identificados e maturados em temperatura ( $\pm 20$  °C a 25 °C) e umidade ( $\pm 70$  % á 60 %) controladas. Ao final do 12º dia, os salames foram armazenados a temperatura ambiente por 16 dias, totalizando 28 dias. As análises realizadas para esse experimento foram: cor, Tbars, pH e a viabilidade dos probióticos.

A estatística das análises físico-químicas e sensorial foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, utilizando o software R, versão 1.2.5019 com nível de significância de 5%.

## Resultados e Discussão

O pH inicial foi de cerca de 6,4 para todos os salames. Após 4 dias, o valor do pH diminuiu para 5,71 a 5,86, chegando ao 12º dia com uma variação de 5,86 a 5,99. Durante o período de armazenamento (12 – 28 dias) o índice de pH aumentou até estabilizar em valores entorno de 6,0 (Figura 1).



**Figura 1** – “pH dos salames” (C - sem redução de sais de cura e sem adição de cultura; B1 - adicionados de 0.7% de cultura + 0.010% de sais de cura; B2 – 0.7% de cultura + 0.020% de sais de cura). Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna, no mesmo

intervalo de tempo, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ ). Médias com letras maiúsculas iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Entre os valores de  $L^*$ , referente à luminosidade, observa-se uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) no 8º dia de fermentação (Tabela 1). Ao longo do tempo de fermentação e armazenamento observa-se um declínio nos valores de  $L^*$  em todos os tratamentos, gerando uma diferença ( $p < 0,05$ ) no 12º e 28º dia. Quanto a intensidade de vermelho ( $a^*$ ), não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos ao longo do tempo. No entanto, o tratamento controle (C) diferiu significativamente todos os dias com exceção do 12º dia de fermentação, ao longo deste período nota-se um aumento seguido da diminuição do valor de  $a^*$ , voltando a aumentar durante o armazenamento, enquanto os tratamentos B1 e B2, não diferiram estatisticamente. Para a intensidade de amarelo ( $b^*$ ) não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) até o 4º dia de fermentação para o controle (C), enquanto, os tratamentos B1 e B2 não tiveram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) até o 8º dia. Entre os tratamentos, não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 1 - Componentes de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) dos salames.**

$L^*$	Dia 0	Dia 4	Dia 8	Dia 12	Dia 28
C	57,86 ± 1,10 <sup>aA</sup>	52,80 ± 1,32 <sup>aB</sup>	53,34 ± 1,84 <sup>aB</sup>	44,65 ± 0,40 <sup>aC</sup>	40,03 ± 3,53 <sup>aD</sup>
B1	56,46 ± 2,75 <sup>aA</sup>	53,77 ± 1,09 <sup>aB</sup>	52,06 ± 1,18 <sup>aB</sup>	44,34 ± 3,09 <sup>aC</sup>	37,45 ± 1,03 <sup>aD</sup>
B2	60,22 ± 2,46 <sup>bA</sup>	54,47 ± 1,54 <sup>bB</sup>	56,96 ± 1,95 <sup>bB</sup>	48,22 ± 0,39 <sup>bC</sup>	39,93 ± 3,54 <sup>bD</sup>
$a^*$	Dia 0	Dia 4	Dia 8	Dia 12	Dia 28
C	7,23 ± 1,68 <sup>aA</sup>	10,98 ± 1,13 <sup>aB</sup>	10,94 ± 0,42 <sup>aB</sup>	9,92 ± 0,94 <sup>aAB</sup>	11,70 ± 1,55 <sup>aB</sup>
B1	10,36 ± 1,93 <sup>bA</sup>	10,39 ± 0,22 <sup>aA</sup>	12,30 ± 2,41 <sup>aA</sup>	11,08 ± 0,87 <sup>aA</sup>	9,05 ± 1,11 <sup>aA</sup>
B2	9,46 ± 1,58 <sup>abA</sup>	9,13 ± 1,44 <sup>aA</sup>	11,33 ± 1,01 <sup>aA</sup>	10,73 ± 1,15 <sup>aA</sup>	10,46 ± 0,97 <sup>aA</sup>
$b^*$	Dia 0	Dia 4	Dia 8	Dia 12	Dia 28
C	17,99 ± 2,21 <sup>aA</sup>	14,31 ± 2,70 <sup>aA</sup>	10,99 ± 0,53 <sup>aB</sup>	7,42 ± 0,29 <sup>aC</sup>	10,74 ± 2,04 <sup>aBC</sup>
B1	15,30 ± 2,02 <sup>aA</sup>	15,16 ± 0,88 <sup>aA</sup>	12,31 ± 1,40 <sup>aB</sup>	8,70 ± 0,23 <sup>aC</sup>	9,61 ± 3,88 <sup>aBC</sup>
B2	16,32 ± 0,66 <sup>aA</sup>	16,03 ± 0,44 <sup>aA</sup>	13,20 ± 2,42 <sup>aB</sup>	10,39 ± 1,28 <sup>aC</sup>	12,03 ± 3,52 <sup>Abc</sup>

C – Controle (sem redução de sais de cura e cultura); B1 – adicionados de 0.7% de cultura + 0.010% de sais de cura; B2- adicionados de 0.7% de cultura + 0,020% de sais de cura. Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna, no mesmo intervalo de tempo, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ ). Médias com letras maiúsculas iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Na Tabela 2 são apresentados os valores de TBARS (mg de malonaldeído/kg de salame) dos salames. Comparando-se os tratamentos ao longo do tempo, nota-se que não há diferença significativa ( $p > 0.05$ ) entre as amostras. Por outro lado, ao realizar a interação entre tempo e tratamentos individualmente, os valores de TBARS do 12º e 28º dia diferiram significativamente ( $p < 0.05$ ) dos valores do 1º dia, mas não diferiram entre si.

**Tabela 2** - Valores de TBARS (mg de malonaldeído/ kg de salame) dos salames.

TBARS	Dia 0	Dia 12	Dia 28
C	0,046 <sup>aA</sup>	0,412 <sup>aB</sup>	0,484 <sup>aB</sup>
B1	0,061 <sup>aA</sup>	0,499 <sup>aB</sup>	0,656 <sup>aB</sup>
B2	0,040 <sup>aA</sup>	0,525 <sup>aB</sup>	0,669 <sup>aB</sup>

C – Controle (sem redução de sais de cura e cultura); B1 – adicionados de 0.7% de cultura + 0.010% de sais de cura; B2- adicionados de 0.7% de cultura + 0,020% de sais de cura. Médias com letras minúsculas iguais na mesma coluna, no mesmo intervalo de tempo, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p < 0.05$ ). Médias com letras maiúsculas iguais na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Em relação à viabilidade dos probióticos, no 1º dia após o embutimento, os salames apresentaram contagem de 6,52 log UFC/g e 8,25 log UFC/g para os tratamentos B1 e B2, respectivamente. Ao final do período de armazenamento de 28 dias B2 apresentou uma contagem mais alta, 7,85 log UFC/g quando comparados a B1, com 7,60 log UFC/g sendo que ambos podem ser considerados probióticos.

## Conclusões

No presente estudo, verificou-se que adição de microcápsulas contendo BB-12 não afetou de forma negativa os índices de pH, TBARS e cor instrumental para os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , a ponto de afetar suas características. Ambas amostras podem ser consideradas probióticas.

## Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora Andresa Carla Feihmann pelo apoio no desenvolvimento do projeto e ao CNPQ pela bolsa concedida.

## Referências

Food and Agriculture Organization [FAO]. 2001. **Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria**. FAO/WHO, Rome, Italy.

Tamine, Y.; Marshall, V.M.; Robinson, R.K. 1995. **Microbiological and technological aspects of milks fermented by Bifidobacteria**.

Journal of Dairy Science

Prasad, J.; Gill, H.; Smart, J.; Gopal, P.K. 1998. **Selection and characterization of Lactobacillus and Bifidobacterium strains for use as probiotics**. International Dairy Journal 8:993-1002.

Martín, A.; Colín, B.; Aranda, E.; Benitom, M.J.; Córdoba, M.G. 2007. **Characterization of Micrococcaceae isolated from Iberian dry-cured sausages**. Meat Science 75: 696-708.