

## “Avaliação da influência de massa-base liofilizada de *Passiflora edulis f. flavicarpa* nas características microbiológicas de iogurte probiótico”

Fernanda Riccomini Manduco<sup>1</sup>; Eliana Paula Ribeiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT)

<sup>2</sup> Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT)

**Resumo.** O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de massa-base de *Passiflora edulis* liofilizada na sobrevivência das bactérias *Lactobacillus acidophilus* LA-5 (10<sup>9</sup> UFG/g) e *Bifidobacterium bifidum* Bb-12 (10<sup>9</sup> UFC/g) em iogurte probiótico. Os iogurtes foram produzidos com adição de 1% de massa-base de *Passiflora edulis f. flavicarpa* liofilizada e das bactérias probióticas ao leite. Nesses iogurtes foram realizadas análises microbiológicas e determinação de pH e de acidez titulável após 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento a 5°C. Foi utilizado um delineamento experimental de três variáveis em blocos com três repetições. Os resultados obtidos mostraram que a adição de massa-base liofilizada de *Passiflora edulis* na concentração de 1% não afetou o pH, a acidez titulável e a sobrevivência dos microrganismos *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium bifidum* no iogurte probiótico durante o armazenamento a 5°C.

### Introdução

As indústrias de suco e polpa de maracujá geram grandes quantidades de resíduos (cascas e sementes) provenientes do esmagamento de toneladas de frutas para a obtenção desses produtos. Esses resíduos, quando possível, são aproveitados por produtores rurais na suplementação da alimentação animal ou colocados em lixões, causando problemas ambientais. O aproveitamento dos resíduos é muito importante tanto pelo aspecto econômico quanto pelo ambiental.

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de maracujá, com uma produção de 684.376 toneladas, em 2008. A área cultivada de importância econômica é ocupada pelo maracujazeiro amarelo (*P. edulis f. flavicarpa*), o maracujazeiro roxo (*Passiflora edulis Sims.*) e o maracujazeiro doce (*Passiflora alata Curtis*), (Correia *et al.*, 2010).

Maracujás (*Passiflora SP.*) são muito populares, não somente por causa da fruta, mas também porque o chá de suas folhas tem sido largamente utilizado em países da Europa e América, por meio da medicina popular como sedativo, diurético, tônico e também no tratamento de hipertensão e doenças da pele (Dhawan *et al.*, 2004). Propriedades funcionais, como anti-hipertensivo, hipocolesterolêmico e redutor do nível de glicose no sangue, são atribuídas à casca do maracujá (Santo *et al.*, 2012).

A casca de maracujá é rica em pectina (fibra solúvel), niacina, ferro, cálcio e fósforo, o que a torna um alimento com propriedades funcionais no organismo humano (Cordova *et al.*, 2005) e que pode ser utilizada para o desenvolvimento e enriquecimento de novos produtos, como iogurtes e barras de cereais.

A massa-base de maracujá, produzida por meio da trituração da casca do maracujá, apresenta altos teores de fibras insolúveis e baixos teores de carboidratos (1,11 g/100 g) e amido digestível (<0,01 g/100 g) (Chau e Huang, 2004). Essas fibras mostraram alta capacidade de absorver glicose e diminuir a atividade da amilase, propriedade importante em dietas para controle de peso e diabetes.

A indústria de alimentos tem grande interesse em enriquecer e desenvolver novos produtos com propriedades funcionais, viáveis e sustentáveis.

Ao longo dos anos o iogurte tornou-se um dos produtos acidificados com maior aceitabilidade e mais consumido ao redor do mundo. Os principais fatores que contribuíram para o seu crescimento no mercado consumidor foram: sabor ligeiramente ácido, boa

digestibilidade, possibilidade de adicionar diferentes sabores, alto valor nutricional e sua estabilidade.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a influência da adição de massa-base de *Passiflora edulis f. flavicarpa* liofilizada na sobrevivência das bactérias *Lactobacillus acidophilus* LA-5 ( $10^9$  UFG/g) e *Bifidobacterium bifidum* Bb-12 ( $10^9$  UFC/g) em iogurte probiótico. Esse projeto está vinculado ao Projeto Embrapa “Aplicação de *Passifloras* silvestres – Rede Passitec em alimentos”.

## Material e Métodos

### Processo de fabricação do iogurte probiótico

O processo de fabricação do iogurte foi baseado nas recomendações de Tamine & Robinson (1999) e Tetrapak (1995) para a fabricação de iogurte.

Leite integral pasteurizado foi aquecido até 43°C e realizada a adição de fermento lácteo (Biorich, Christian Hansen). Após a coagulação a 43°C realizou-se o resfriamento até 20°C.

A massa coagulada foi dividida em seis lotes; em seguida, foi adicionada a massa-base de *Passiflora edulis* (produzida pela EMBRAPA CERRADOS) liofilizada em três lotes; nos três restantes, manteve-se o iogurte probiótico sem adição da massa-base liofilizada, utilizado como controle. Em seguida, realizou-se a homogeneização de cada lote com homogeneizador ULTRA TURRAX por 30 segundos.

### Análises Físico-Químicas

#### 1 Determinação de pH

A determinação do pH foi realizada em pH metro (MA235 – Mettler Toledo) conforme descrito na A.O.A.C. (1995). As medidas foram feitas durante o processo de fermentação em intervalos de 30 minutos e durante o período de armazenamento refrigerado, nos intervalos de 4, 11, 18 e 30 dias para analisar como o produto se comportaria durante sua vida de prateleira.

A medida do pH é importante para as determinações de deterioração do alimento com o crescimento de microrganismos, atividade das enzimas, retenção de sabor e odor de produtos e escolha de embalagem.

#### 2 Determinação de Acidez Titulável

A determinação de acidez titulável foi realizada durante o processo de fermentação em intervalos de 30 minutos e durante o período de armazenamento refrigerado, nos intervalos de 4, 11, 18 e 30 dias

A acidez titulável foi determinada em triplicata, por meio da titulação das amostras com hidróxido de sódio 0,10 mol/L, em presença do indicador fenolftaleína, conforme descrito por Atherton & Newlander (1981). Os resultados obtidos estão expressos em porcentagem (%) de ácido láctico.

A determinação da acidez titulável em alimentos é importante tendo em vista que, por meio dela, podem-se obter dados para o processamento e do estado de conservação do produto.

### Análises Microbiológicas

Para a enumeração das cepas probióticas de *Bifidobacterium bifidum* foi utilizado o meio de cultura MRS (DE MAN, ROGOSA, SHARPE) ÁGAR e o MRS modificado com adição de soluções A, B e C, em que A consiste em solução de Dicloxacilina, B em solução de cloreto de lítio e a solução C L-cisteína. A amostra foi incubada à temperatura de 37°C, conforme descrito por Tonon *et al.* (1998).

Para a enumeração das cepas probióticas de *Lactobacillus acidophilus* foi utilizado o meio de cultura MRS ÁGAR e a amostra foi incubada a 43°C em anaerobiose, conforme descrito por Tonon *et al.* (1998).

Para verificar se os iogurtes atendem ao especificado na legislação em vigor foi realizada a enumeração das cepas de *Streptococcus thermophilus* por meio da inoculação em profundidade nas placas com meio M17 com lactose incubados a 37° C por 48 h conforme descrito por Jay (2005).

Após o tempo de incubação necessário para cada meio de cultura, foram realizadas as contagens das colônias presentes nas placas.

## Resultados e Discussão

### pH e Acidez Titulável

Nas Figura 1 e 2 são apresentados os valores de acidez titulável e de pH, respectivamente, obtidos durante o processo de fermentação do iogurte probiótico. O tempo de coagulação, necessário para atingir o ponto isoelétrico da caseína (pH 4,8 a 43°C), foi de 150 minutos. Esses resultados demonstram o comportamento típico e esperado das bactérias do iogurte e que ele não foi afetado pela adição das bactérias probióticas durante o processo de fabricação, conforme descrito por Tamine & Robinson (1999).

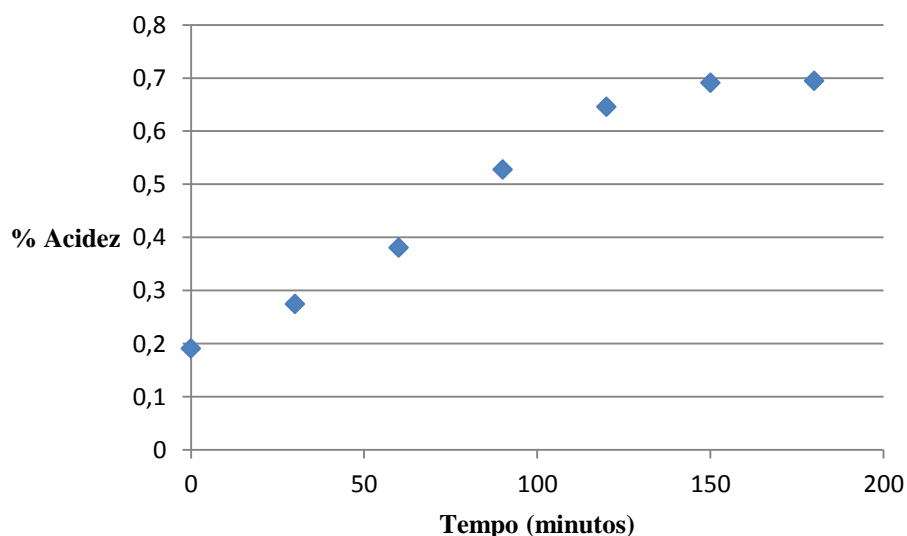


Figura 1. Acidez do iogurte probiótico durante o processo de fermentação a 43°C.

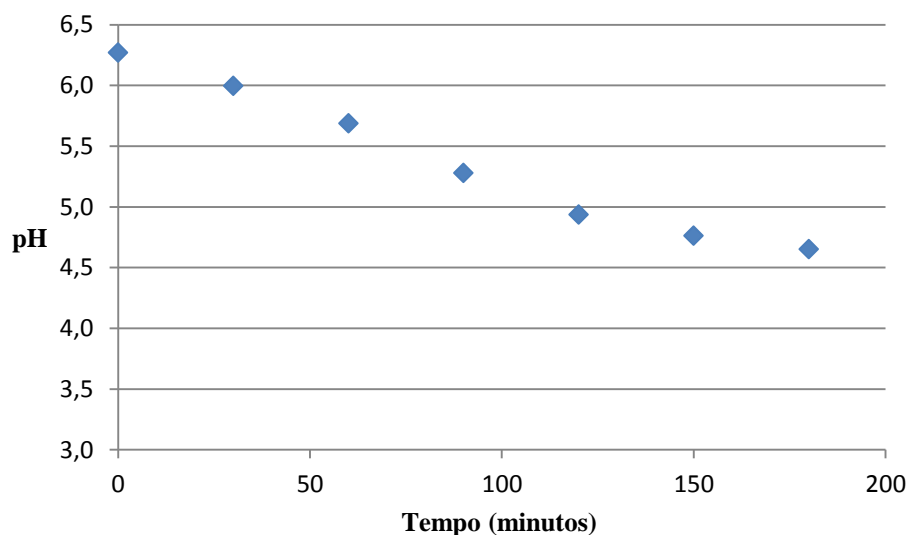


Figura 2. pH do iogurte probiótico durante o processo de fermentação a 42°C.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os resultados obtidos na determinação de pH e de acidez titulável determinados nos iogurtes controle e probiótico durante o armazenamento refrigerado a 5°C.

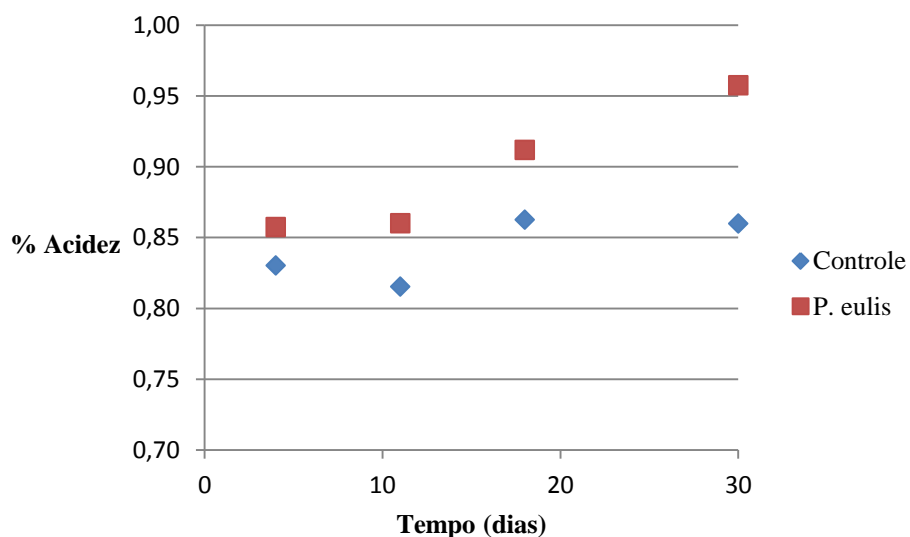


Figura 3. Acidez Titulável do iogurte probiótico controle e com adição de *P. edulis* durante estocagem.

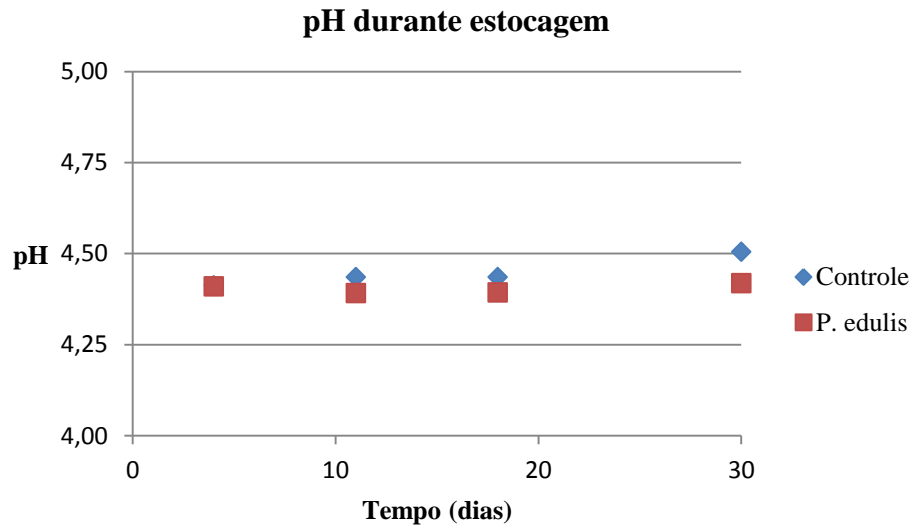


Figura 4. pH do iogurte probiótico controle e com adição de *P. edulis* durante a estocagem.

Os resultados obtidos e ilustrados nas Figuras 3 e 4 mostraram que a adição de *P. edulis* não afetou de forma significativa ( $p > 0,05$ ) a acidez titulável e o pH do iogurte durante o armazenamento a 5°C.

#### Análises Microbiológicas

Nas Figuras 5, 6 e 7 são apresentados os resultados obtidos nas determinações das populações dos microrganismos durante o armazenamento dos iogurtes a 5°C.

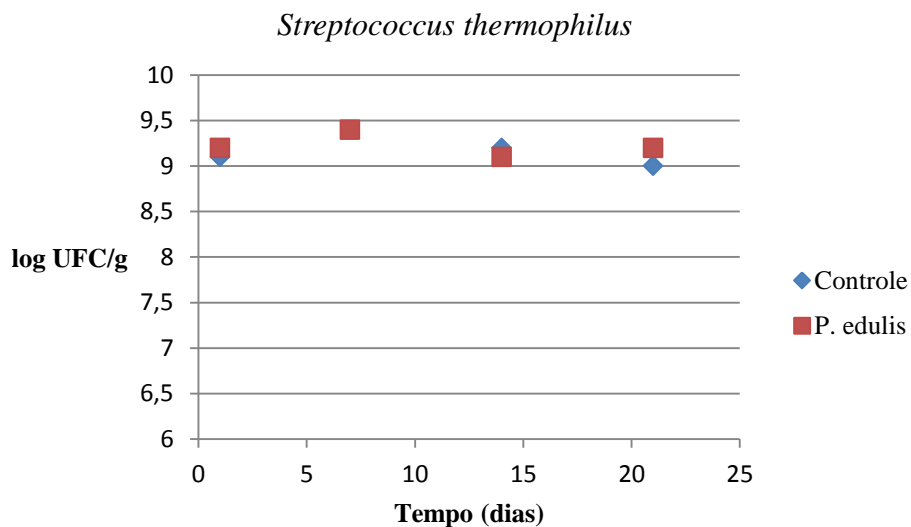


Figura 5. Variação da população de *Streptococcus thermophilus* no iogurte controle e no iogurte adicionado de *P. edulis* durante o armazenamento.

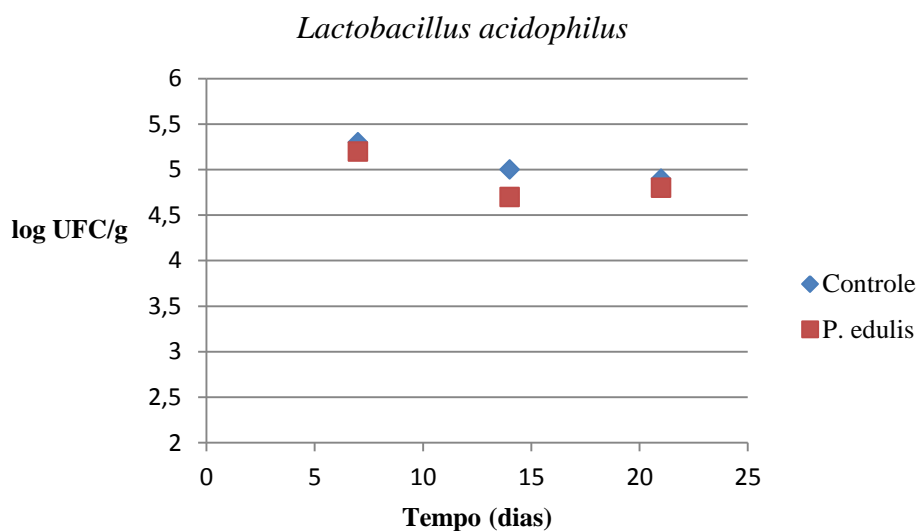


Figura 6. Variação da população de *Lactobacillus acidophilus* no iogurte controle e no iogurte adicionado de *P. edulis* durante o armazenamento.

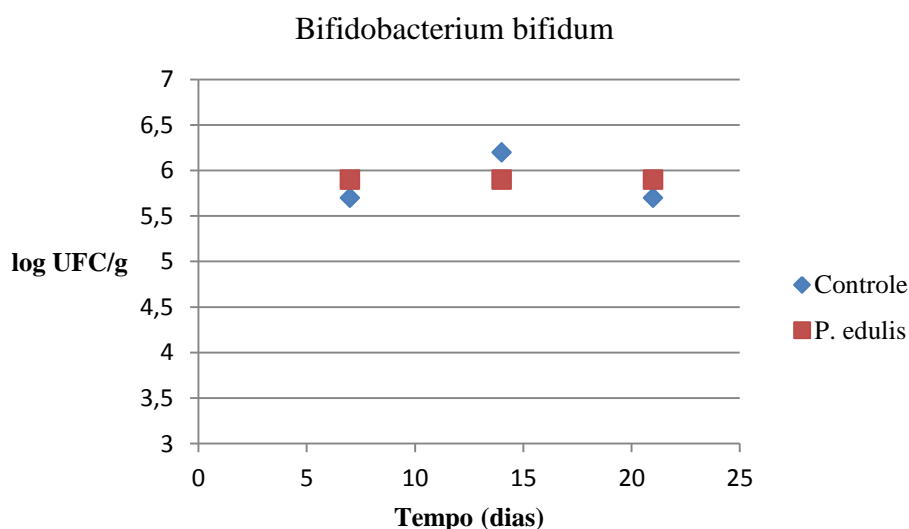


Figura 7. Variação da população de *Bifidobacterium bifidum* no iogurte controle e no iogurte adicionado de *P. edulis* durante o armazenamento.

Os resultados obtidos e ilustrados nas Figuras 5, 6 e 7 mostraram que a adição de 1% de massa-base de *Passiflora edulis* liofilizada não afetou significativamente ( $p > 0,05$ ) a sobrevivência do *S. thermophilus* e das bactérias probióticas *L. acidophilus* e *B. bacterium* no iogurte armazenado durante 25 dias a 5 °C. Esses resultados confirmam que os componentes presentes na massa-base, pectina e flavonoides não exerceram influência significativa na sobrevivência das bactérias probióticas.

## Conclusões

A adição de massa-base liofilizada de *Passiflora edulis* na concentração de 1% não afetou o pH e a acidez titulável do iogurte probiótico durante o armazenamento a 5°C.

A sobrevivência dos microrganismos *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium bifidum* durante o armazenamento não foi afetada pela adição da massa-base liofilizada de *P. edulis f. flavicarpa* na concentração de 1%.

## Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1984) *Official methods of analysis of the A.O.A.C.* 14. ed., Arlington: Ed Sidney Williams.
- ATHERTON, H. V.; NEWLANDER, J. A. (1981) *Chemistry and testing of dairy products.* 4. ed.. Westport: AVI Publishing Co.
- CHAU, C. F.; HUANG, Y. L. (2004) Characterization of passion fruit seed fibres – a potential fibre source. *Food Chemistry*, 85, 189-194.
- CORDOVA, K. V.; GAMA, T. M. M. T. B.; WINTER, C. M. G.; NETO, G. K.; FREITAS, R. J. S. (2005) Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) obtida por secagem. *B. CEPA*, 23 (2), p. 221-130.
- CORREIA, R. C.; ARAÚJO, F. P.; ARAÚJO, J. L. P. Maracujá (*Passiflora cincinnata*) – Alternativa para o incremento da fruticultura de sequeiro no semiárido brasileiro, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: SBF, 2010. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/877312>
- KAJISHIMA, K. V.; PUMAR, M.; GERMAN, R. (2001) Elaboração de pão francês com farinha enriquecida de sulfato de cálcio. *Boletim do CEPA*, 19 (2), 157-168.
- LUCEY, J. A.; MUNRO, P. A.; SINGH, H. (1998) Whey separation in acid skim milk gets made with glucono- $\delta$ -lactone: effects of heat treatment and gelation temperature. *Journal of Texture Studies*, 29 (4), 413-426.
- RIBEIRO, E. P. (1986). *Aplicação de ultrafiltração de leite no processo de fabricação de iogurtes.* Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- SANTO, E.; PEREGO, P.; CONVERTI, A.; OLIVEIRA, M. N. Influence of milk type and addition of passion fruit peel powder on fermentation kinetics, texture profile and bacterial viability in probiotic yoghurts, *LWT - Food Science and Technology* 47 (2012) 393 e 399.
- SPREER, E. (1998) *Milk and dairy product thecnology.* New York: Marcel Deckker, Inc.
- TAMINE, A. Y.; ROBINSON, R. K. (1999). *Yoghurt: Science and Technology.* 2. ed., Cambridge: Whoodhead Publishing Ltd.
- TETRA PAK Processing systems AB (1995) *Dairy processing handbook.* Sweden, 241-255.