

# AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE MASSA BASE DE PASSIFLORA EDULIS E DE PASSIFLORA SETÁCEA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DE IOGURTE

Cauane Cardoso de Araujo<sup>1</sup>; Eliana Paula Ribeiro<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Professora da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

**Resumo.** *O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de massa base de Passiflora edulis e Passiflora setácea nas características físico químicas de iogurte. Foram produzidos iogurtes com adição de 5, 10 e 15% de massa base de Passiflora edulis e 5, 10 e 15% de massa base de Passiflora setácea. Nestes iogurtes foram realizadas determinações de pH, acidez titulável, viscosidade e sinérese após 1, 7 e 14 dias de armazenamento a 7 °C. Os resultados obtidos mostraram que a adição das massas base de Passifloras não afetou as variações de pH e de acidez titulável durante o armazenamento e que houve redução de viscosidade com o aumento da concentração de massa base.*

## Introdução

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

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 por exemplo, iogurtes e barras de cereais (Cordova et. al. 2005).

A massa base de maracujá é produzida por meio da trituração da casca, após a remoção das sementes, e pode ser desidratada para a produção de farinha.

A farinha de maracujá apresenta um alto teor de fibras, as quais possuem a habilidade de reduzir os teores de colesterol e auxiliar no funcionamento adequado do sistema gastrointestinal (Cordova et al., 2005). A farinha da semente de *P. edulis* apresentou altos teores de fibras insolúveis e baixos teores de carboidratos (1,11g/100g) e amido digestível (<0,01g/100g) (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 e que ao mesmo tempo apresentem um custo viável (Kajishima, Pumar e German, 2001).

Ao longo dos anos, o iogurte se tornou um dos produtos acidificados com maior aceitabilidade e mais consumido ao redor do mundo e os principais fatores que contribuíram para o seu crescimento junto ao mercado consumidor foram: sabor ligeiramente ácido, boa digestibilidade, possibilidade de adicionar diferentes sabores, alto valor nutricional e qualidade estável (Spreer, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de massa base de *Passiflora edulis* e *Passiflora setácea* nas características físico químicas de iogurte.

## **Materiais e Métodos**

### Processo de Fabricação do Iogurte

O processo de fabricação do Iogurte selecionado foi baseado nas recomendações de Tamine & Robinson, (1999) e Tetrapak, (1995) para fabricação de iogurte. Leite integral pasteurizado foi aquecido até 43 °C e foi realizada a adição de fermento lácteo (Rich, Danisco). Após a coagulação a 43 °C (pH 4,8), realizou-se o resfriamento do coágulo até 20 °C. A massa coagulada foi dividida em 06 lotes e foram adicionadas as massas base de *Passiflora* (produzidas pela EMBRAPA CERRADOS) em cada um, sendo que, em 03 lotes foi adicionada a massa base de *Passiflora edulis* e em 03 a massa base de *Passiflora setácea* nas quantidades de 5,10 e 15% em cada um, totalizando 06 lotes de iogurtes. Em seguida foi realizada a homogeneização com Mixer (Philips Walita) e os iogurtes foram armazenados a 8 °C para a realização das determinações físico químicas.

### Análises Físico Químicas

#### a) Determinação de pH

A determinação do pH foi realizada em um pH metro (MA235- Mettler Toledo) conforme descrito na A.O.A.C. (1984). As medidas foram feitas durante o processo de fermentação em intervalos de 30 minutos e durante o período de armazenamento refrigerado a 8 °C, nos intervalos de 1,7,14 e 26 dias.

#### b) Determinação da Acidez Titulável

A determinação da acidez titulável foi realizada durante o processo de fermentação em intervalos de 30 minutos e durante o período de armazenamento refrigerado a 8 °C, nos intervalos de 1,7,14 e 26 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 serão expressos em porcentagem (%) de ácido láctico.

#### c) Viscosidade

As medidas de viscosidade foram realizadas nas amostras de iogurte armazenadas a 8 °C, nos intervalos de 1,7 e 14 dias após sua fabricação. Essa determinação foi realizada na temperatura de 8°C com auxílio do Reômetro, modelo LV e foi utilizado o *Spindle* SC4-18.

#### d) Sinerese

A determinação de sinerese espontânea foi determinada nas amostras de iogurte armazenadas a 8 °C, nos intervalos de 1,7 e 14 dias após sua fabricação. Essa determinação foi realizada conforme descrito por Lucey, Munro & Singh, (1998): 10 g de amostra foram adicionadas em um tubo de vidro, e mantidas em repouso sob refrigeração ( $8 \pm 1$  °C), após 1, 7, 14 e 26 dias, a massa de soro separada foi medida e os resultados expressos em (%) (massa de soro separada dividida pela massa inicial da amostra e multiplicada por 100). As medidas foram feitas em triplicata.

#### e) Determinação do teor de sólidos totais

A determinação do teor de sólidos totais (EST) foi realizada, em triplicata, nas amostras de iogurte controle e com adição de 15% das *Passifloras* durante a estocagem. Foi utilizado o método de secagem em estufa a 105 °C, conforme descrito pela A.O.A.C (2011).

f) Determinação do teor de proteína (P)

O teor de proteína foi determinado, em quadruplicata, no iogurte, nas amostras de iogurte controle e com adição de 15% das *Passifloras* durante a estocagem. Foi utilizado o método de Kjeldahl, conforme descrito na A.O.A.C. (2011).

g) Determinação do teor de gordura (G)

O teor de gordura foi determinado, em triplicata, nas amostras de iogurte controle e com adição de 15% das *Passifloras* durante a estocagem. Foi utilizado o método de Gerber, conforme descrito por Atherton & Newlander (1981).

e) Determinação do teor de cinzas (C)

A determinação do teor de cinzas foi realizada, em triplicata, nas amostras de iogurte controle e com adição de 15% das *Passifloras* durante a estocagem. Foi utilizado o método de incineração em mufla a 550 °C, conforme descrito pela A.O.A.C. (2011).

h) Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado por diferença: EST – C – G - P.

## Resultados e Discussão

### pH e acidez titulável

Na Figura 1 é apresentada a variação de acidez titulável durante o processo de fermentação. O tempo de coagulação, necessário para atingir o ponto isoelétrico da caseína, pH 4,8 a 43 °C, foi de 160 minutos. Esses resultados demonstram o comportamento típico e esperado das bactérias do iogurte durante o processo de fabricação, conforme descrito por Tamime & Robinson, (1999).

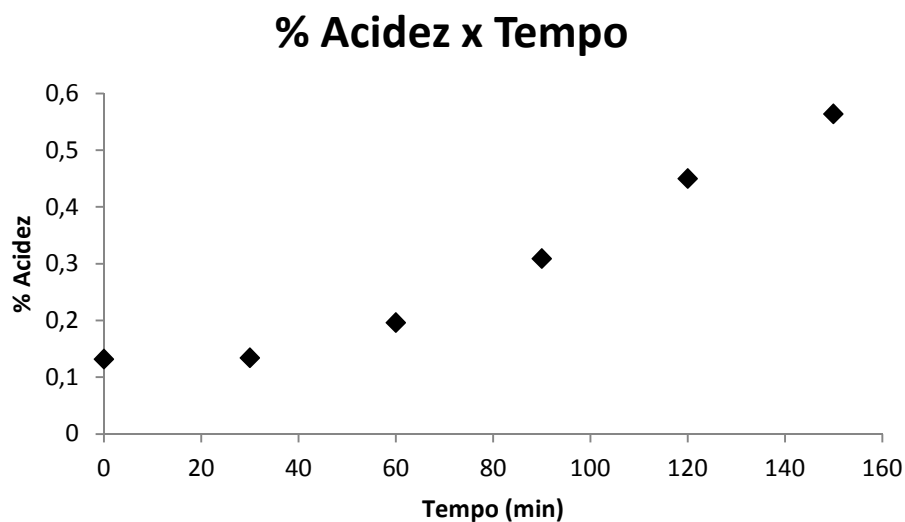


Figura 1 – Acidez do iogurte durante a fermentação.

Nas Figuras 2, 3, 4 e 5 são apresentados os resultados obtido nas determinações de pH e acidez titulável realizadas durante o armazenamento a 8 °C.

A análise dos dados mostrou que nas concentrações de 5, 10 e 15%, a adição de *Passiflora edulis* ou *Passiflora setácea* não afetou significativamente ( $p > 0,05$ ) o pH e a acidez titulável dos iogurtes durante o armazenamento a 8 °C. Entretanto, foi obtida influência significativa do tempo ( $p < 0,05$ ) no pH desses iogurtes adicionados de *Passiflora edulis* ou de *Passiflora setácea*, sendo obtida diferença significativa apenas no tempo de 14 dias. Essa diferença pode ser atribuída a pequena variação na determinação nesse intervalo. A análise estatística dos dados mostrou que não existe diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre a

*Passiflora edulis* e *Passiflora setácea* no pH e na acidez titulável dos iogurtes no final do período de armazenamento. A amostra controle (0%) não diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das amostras adicionadas de *Passifloras*, mostrando que a adição das massas base de *Passifloras edulis* e *setácea* não afetou a atividade dos micro-organismos e suas enzimas presentes nos iogurtes após o processo de fermentação e durante sua estocagem a 8 °C.

Os resultados de pH e acidez titulável obtidos em todos os iogurtes mostram que não ocorreu pós acidificação nesses iogurtes, uma vez que a variação de pH obtida durante o período de armazenamento foi de 0,3 e isto pode ser atribuído ao tipo de fermento utilizado na produção desses iogurtes. A pós acidificação em iogurtes é dependente do tipo e concentração dos micro-organismos presentes no fermento e contaminantes (RIBEIRO, 1986).

### *P. setácea*

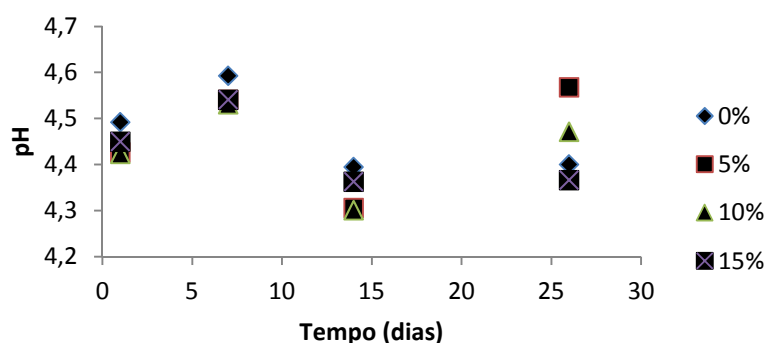


Figura 2 – pH do iogurte com adição de *P. setácea* durante a estocagem a 8 °C.

### *P. edulis*

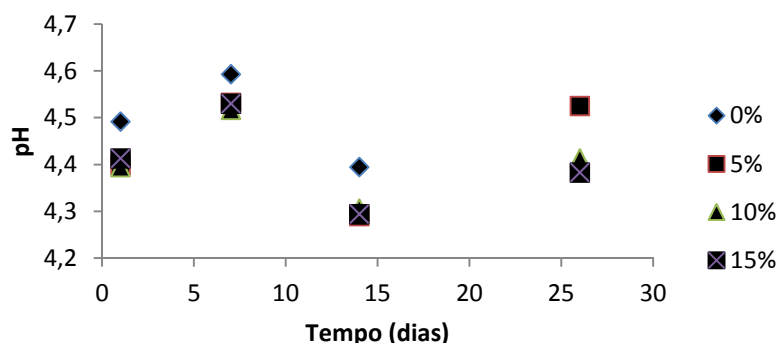


Figura 3 – pH do iogurte com adição de *P. edulis* durante a estocagem.

### *P. setácea*

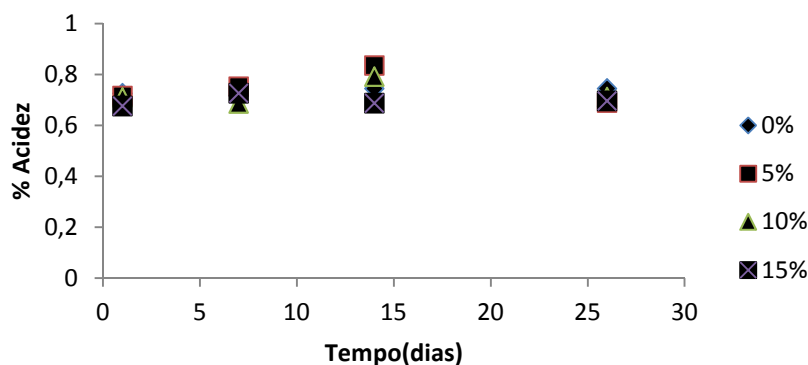


Figura 4 – Acidez do iogurte com adição de *P. setácea* durante a estocagem.

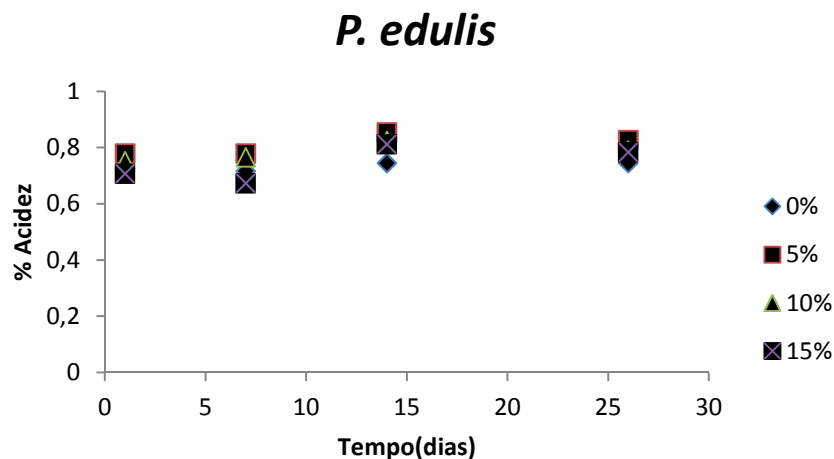


Figura 5 - Acidez do iogurte com adição de *P. edulis* durante a estocagem.

### Composição Química

Na Tabela 1 é apresentada a composição química das amostras de iogurtes produzidos controle e com adição de 15% das *Passifloras edulis* e *setácea*.

Os resultados obtidos mostram que o tipo de massa base utilizado não afetou significativamente os teores de cinzas, proteínas e sólidos totais dos iogurtes, apenas o teor de gordura. A adição da massa base resultou em redução do teor de sólidos dos iogurtes.

Tabela 1 – Composição química das amostras de iogurtes produzidos controle e com adição de 15% das *Passifloras edulis* e *setácea*.

Amostra	Cinzas (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Sólidos Totais (%)	Carboidratos (%)
Controle	-	-	-	11,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	-
<i>P. edulis</i> (15%)	0,64 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,3 ± 0,2 <sup>a</sup>	2,0 ± 0,1 <sup>a</sup>	10,60 ± 0,09 <sup>a</sup>	4,66
<i>P. setácea</i> (15%)	0,637 ± 0,003 <sup>a</sup>	2,6 ± 0,2 <sup>b</sup>	1,92 ± 0,05 <sup>a</sup>	10,14 ± 0,04 <sup>a</sup>	4,98

Onde: letras iguais na mesma coluna indicam que não existe diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras ao nível de 5% de significância.

### Viscosidade

Nas figuras 6 e 7 são apresentados os resultados obtidos nas determinações de viscosidade realizadas durante o período de armazenamento a 8 °C. A adição das massas base de *Passifloras edulis* e *setácea* provocou, em proporção direta com o aumento de sua concentração, a redução da viscosidade dos iogurtes e essa redução foi maior quando da adição da massa base de *Passiflora setácea*. Esse comportamento pode ser atribuído ao menor teor de sólidos obtido nesse iogurte.

Os resultados apresentados nas figuras 6 e 7 mostram que houve redução da viscosidade ao longo do armazenamento a 8 °C, de forma similar para ambas as massas base de *Passifloras*, e isto pode ser atribuído aos rearranjos na matriz de caseína e consequente contração do gel com liberação de líquido.

### *P. setácea*

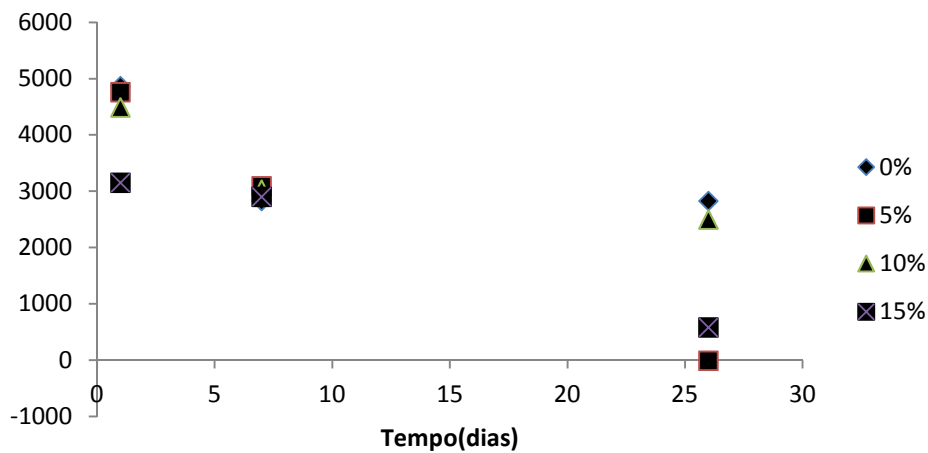


Figura 6 – Análise da viscosidade do iogurte com adição de *P. setácea* durante a estocagem.

### *P. edulis*

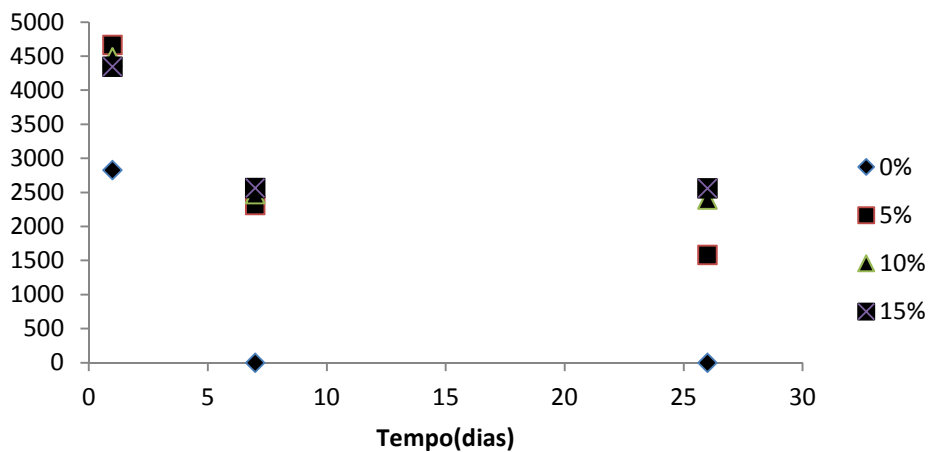


Figura 7 – Análise da viscosidade do iogurte com adição de *P. edulis* durante a estocagem.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos na determinação de sinérese espontânea. Esses resultados aparentemente mostram que a adição das *Passifloras* aos iogurtes provocou maior liberação de água, de forma crescente com o aumento da concentração utilizada e do tempo de armazenamento, concordando com os resultados de viscosidade. Entretanto, os resultados obtidos com a adição de 15% de massa base de *P. setácea* estão discordantes porque nessas amostras a sinérese for menor que nas demais adicionadas de massas base de *Passifloras*. A influência da adição dessas massas base na sinérese dos iogurtes precisa ser avaliada novamente em um trabalho posterior e a metodologia utilizada precisa ser comparada com a sinérese determinada por meio da utilização de outros métodos.

Tabela 2 – Análise da sinérese (%) no iogurte sem e com adição das *Passifloras* durante a estocagem.

Tempo(dias)	Sem adição (%)	<i>Passiflora setácea</i> (%)			<i>Passiflora edulis</i> (%)		
		0	5	10	15	5	10
1	0	0	0	0	0	0	0
7	1	10	10	10	10	18	6
14	1	18	17	12	17	18	25
26	2	25	32	12	30	20	40

## Conclusões

A adição das massas base de *Passiflora edulis* ou *Passiflora setácea*, nas concentrações de 5, 10 e 15%, não afetou significativamente ( $p > 0,05$ ) o pH e a acidez titulável dos iogurtes durante o armazenamento a 8 °C.

O tipo de massa base utilizado não afetou significativamente os teores de cinzas, proteínas e sólidos totais dos iogurtes, apenas o teor de gordura. A adição da massa base resultou em redução do teor de sólidos dos iogurtes.

As adições de 10% e 15% das duas *Passifloras* diminuíram a viscosidade do iogurte devido à maior quantidade de água e tiveram a mesma influência.

A influência da adição das massas base de *Passifloras edulis* e *setácea* na sinérese dos iogurtes durante seu armazenamento refrigerado precisa ser mais estudada.

## Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1984) *Official methods of analysis of the A.O.A.C.* 14<sup>o</sup> edition. Arlington. Ed Sidney Williams.
- Atherton, H.V.; Newlander, J.A. (1981) *Chemistry and testing of dairy products.* 4<sup>o</sup> edition. 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. CEPPA*, **23**, 221-230.
- Kajishima, S.; Pumar, M.; German, R. (2001) Elaboração de pão francês com farinha enriquecida de sulfato de cálcio. *Boletim do CEPPA*, **19**, 157-168.
- Lucey, J.A.; Munro, P.A.; Singh, H. (1998) Whey separation in acid skim milk gels made with glucono- $\delta$ -lactone: effects of heat treatment and gelation temperature. *Journal of Texture Studies*, **29**, 413-426.
- Spreer, E. (1998) *Milk and dairy product technology.* New York, Marcel Dekker, Inc.
- Tamine, A.Y.; Robinson, R.K. (1999). *Yoghurt: Science and Technology.* 2<sup>o</sup> edition, Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.
- TETRA PAK Processing systems AB (1995) *Dairy processing handbook.* Sweden.