

SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

Influência da adição de polpa de frutas em iogurtes sobre suas características físico-químicas durante armazenamento

Kely Tatianne Costa Santana*¹; Handray Fernandes de Souza²; Fernanda Lopes Ferreira³; Laura Francielle Ferreira Borges⁴; Fabio Ribeiro dos Santos⁵; Lucas Gabriel Meira Santana⁶; Maximiliano Soares Pinto⁷

¹ Graduanda em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

^{2, 3, 4, 5} Graduando(a) em Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

⁶ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

⁷ Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

*Autor para correspondência: kelytcs@gmail.com

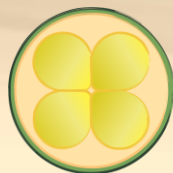
RESUMO: A produção mundial e o consumo de iogurtes cresceram muito nos últimos anos, sendo que, a adição de frutas e/ou polpa de frutas aumenta de maneira eficaz a aceitação do produto. Algumas características como a acidez, que se altera durante o armazenamento, e o pH que influencia a separação do soro por meio da contração do coágulo e redução da hidratação das proteínas, são fatores importantes para que se busque uma melhoria na estabilidade físico-química de iogurtes. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi elaborar e avaliar a influência da adição de diferentes polpas de frutas sobre a estabilidade físico-química de iogurtes durante o armazenamento. Foram realizadas análises de pH, acidez, sinérese e sedimentação. Os resultados mostraram que para a maioria das variáveis estudadas, houve diferença significativa ($p \leq 0,05$). Os resultados de sinérese dos iogurtes variaram entre 25,90% do iogurte sabor cajá no primeiro dia de fabricação a 31,90% do iogurte sabor maracujá no sétimo dia de armazenamento. O iogurte sabor acerola teve maior sedimentação no primeiro dia de fabricação e sétimo dia de armazenamento, sendo 16,40% e 17,72%, respectivamente. Pode-se concluir então, que a estabilidade dos iogurtes é influenciada pela adição de polpa de diferentes frutas.

Palavras-chave: Produto lácteo. Fermentação. Sinérese. Sedimentação

INTRODUÇÃO

A produção mundial e o consumo de iogurtes cresceram muito durante os últimos anos, com a introdução dos iogurtes aromatizados com frutas. A adição de frutas e/ou polpa de frutas aumenta de maneira eficaz a aceitação do produto, pois nem todos os consumidores preferem o iogurte na sua forma natural (VEDAMUTHU, 1991).

Segundo a Resolução N° 05, de 13 de novembro de 2000, que trata dos padrões de identidade e qualidade de leites fermentados, o iogurte é o produto lácteo cuja fermentação se realiza com cultivos de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, os quais pode-se acompanhar, de forma complementar, de outras bactérias ácido-lácticas que, contribuam para a determinação das características do mesmo, sendo necessário apresentar no



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

produto final, durante todo prazo de validade, quantidade mínima de bactérias lácticas viáveis de 10^7 UFC/mL (BRASIL, 2000).

De acordo com Salji e Ismail (1983), as características do iogurte estão relacionadas à sua acidez, que se altera durante o armazenamento, dependendo de alguns fatores como a acidez inicial e da temperatura de estocagem. Deste modo, no início da fermentação, o pH do leite favorece o desenvolvimento de *S. thermophilus* e com o aumento da acidificação, ou seja, do teor de ácido-láctico produzido, há predomínio do crescimento de *L. bulgaricus* (RODAS et al., 2001). Sendo assim, o presente trabalho se justifica na influência da adição de polpa de diferentes frutas em iogurtes sobre suas características físico-químicas (acidez, pH, sinérese e sedimentação) ao longo do armazenamento sob refrigeração.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar a influência de diferentes polpas de frutas na estabilidade físico-química de iogurtes ao longo do armazenamento.

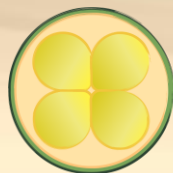
MATERIAL E MÉTODOS

A produção dos iogurtes foi realizada no Laboratório de Produtos Lácteos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros. Foram elaborados cinco tipos de iogurtes variando o sabor das frutas, dentre eles, iogurte sabor tamarindo, cajá, manga, acerola e maracujá.

Inicialmente, o leite integral UHT, foi aquecido até temperatura de $42 \pm 1^\circ\text{C}$ e posterior adição da cultura láctica termofílica liofilizada (Fermento YR03 Iogurte, Fermentação Rápida – Rica Nata), contendo cepas mistas de *L. Bulgaricus* e *S. thermophilus*. O produto foi incubado a 42°C em BOD até se obter o valor de pH próximo a 4,6. Terminada a fermentação, realizou-se a quebra do coágulo por agitação manual durante 30 segundos e posterior adição das diferentes polpas de frutas, correspondendo a cerca de 5% do total de ingredientes. Por fim, realizou-se o resfriamento final e os iogurtes foram armazenados à temperatura de $5 \pm 1^\circ\text{C}$, até realização das análises.

Foram realizadas análises de acidez titulável (método de titulometria) e pH (método potenciométrico) de acordo com a metodologia de Brasil (2006). Para a análise de sedimentação, foi empregado o método descrito por White et al. (2008), com modificações. Inicialmente, foram pesados 10 gramas de amostras e acondicionadas em tubos de plástico cilíndrico, hermeticamente fechados, sob refrigeração a $5 \pm 1^\circ\text{C}$ por 72 horas. O índice de sedimentação (%) foi determinado através da proporção entre a massa do líquido sobrenadante e a massa total da amostra, multiplicado por 100. O índice de sinérese foi determinado de acordo metodologia descrita por Amaya-Llano et al. (2008), com modificações. Desse modo, amostras de 2 g foram pesadas e acondicionadas em tubos de microcentrífuga, sendo submetidas à centrifugação a 8000 rpm por 10 minutos. O sobrenadante foi removido e pesado. O índice de sinérese, expresso em porcentagem (%), foi obtido através da proporção entre a massa do sobrenadante (soro de leite) e a massa total da amostra multiplicada por 100.

As análises físico-químicas: pH, acidez titulável, sedimentação e sinérese foram realizadas em triplicadas, durante sete dias de armazenamento. Ao longo desse período as amostras foram mantidas sob refrigeração à $5 \pm 1^\circ\text{C}$. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), ao teste F e ao teste de Tukey, nível de significância de 5%, para diferença de médias com o auxílio do Software R.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão demonstrados os valores médios encontrados nas análises de pH e acidez dos iogurtes.

Tabela 1 - Medidas de pH e acidez dos iogurtes fabricados com diferentes polpas frutas durante 7 dias de armazenamento.

Tempo de armazenamento (dias)	Iogurte									
	Acerola		Tamarindo		Cajá		Manga		Maracujá	
	pH	Acidez ¹	pH	Acidez ¹	pH	Acidez ¹	pH	Acidez ¹	pH	Acidez ¹
0	4,23ab	0,70c	3,96c	0,82b	4,16b	0,70c	4,23a	0,68c	4,00c	0,89a
7	4,13b	0,71b	3,87e	0,73b	4,10c	0,72b	4,17a	0,71b	3,95d	0,85a

Legenda: ¹Valores de acidez expressos em porcentagem (%) de ácido láctico. As médias seguidas por letras minúsculas diferentes, na horizontal, diferem entre si e referem-se ao tempo de armazenamento. Fonte: Próprio autor

Em relação aos tipos (sabores) de iogurte, conforme Tabela 1, os valores médios obtidos para pH apresentaram diferença significativa de acordo com o teste de média de Tukey, a 95% de confiança, sendo que, o iogurte sabor manga obteve maior pH (estatisticamente igual ao iogurte sabor acerola) no primeiro dia de fabricação e no sétimo dia de armazenamento no qual diferiu-se dos demais sabores. Rodas et al. (2001), analisando o pH de oito amostras de iogurtes acrescidas de frutas, verificou diferença significativa entre elas sendo que todas as marcas encontram-se dentro do limite de pH, no qual o crescimento das bactérias lácticas desenvolvem-se normalmente, ou seja, entre 3,6 a 4,3 (RALPH, 1998). Conforme os resultados obtidos, verificou-se que os valores de pH em todas as amostras analisadas encontraram-se de acordo com a faixa ideal de pH.

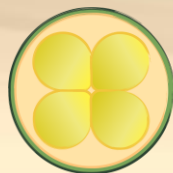
Analisando o comportamento da acidez entre os iogurtes, os valores médios obtidos apresentaram ocorrência de diferenças significativas ($p \leq 0,05$), sendo que o iogurte sabor maracujá obteve maior acidez, diferindo estatisticamente dos demais sabores no dia de fabricação e sétimo dia de armazenamento. De acordo com Coelho et al. (2009), a variação da acidez pode ocorrer devido à acidez inicial do produto que depende do teor de lactose original do leite e da quantidade de lactose hidrolisada pelos micro-organismos, por falha no resfriamento do iogurte para cessar a atividade fermentativa, ou pela temperatura de transporte e estocagem inadequados.

Os resultados referentes à análise de sinérese dos iogurtes encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Medidas de sinérese dos iogurtes fabricados com diferentes polpas frutas

Tempo de armazenamento (dias)	Iogurte				
	Acerola	Tamarindo	Cajá	Manga	Maracujá
0	26,90a	28,23a	25,90a	32,66a	29,96a
7	29,02a	28,54a	28,15a	26,91a	31,90a

Legenda: ¹Valores de sinérese expressos em porcentagem (%). As médias seguidas por letras minúsculas iguais, na horizontal, não diferem entre si e referem-se aos tipos de iogurtes. Fonte: Próprio autor.



Ao analisar os valores médios obtidos para sinérese, conforme Tabela 2, observa-se a não ocorrência de diferenças significativas entre os iogurtes durante os dias de armazenamento de acordo com o teste F a 5% de significância. Os resultados de sinérese dos iogurtes variaram entre 25,90% do iogurte sabor cajá no primeiro dia de fabricação a 31,90% do iogurte sabor maracujá no sétimo dia de armazenamento. Segundo Lucey (2004), fatores como os baixos teores de sólidos, a temperatura de fermentação muitas vezes alta e armazenamento inadequado contribuem para a sinérese em produtos fermentados.

Os resultados referentes à análise de sedimentação dos iogurtes encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados da sedimentação dos iogurtes fabricados com diferentes polpas frutas

Tempo de armazenamento (dias)	Iogurte				
	Acerola	Tamarindo	Cajá	Manga	Maracujá
0	16,40a	6,35c	8,87b	4,83cd	4,42d
7	17,72a	9,61c	12,60b	9,34c	9,80bc

Legenda: ¹Valores de sedimentação expressos em porcentagem (%). As médias seguidas por letras minúsculas diferentes, na horizontal, diferem entre si e referem-se aos tipos de iogurtes. Fonte: Próprio autor.

De acordo os resultados apresentados na Tabela 3, quanto ao índice de sedimentação, pode-se observar diferenças significativas entre os iogurtes durante os respectivos dias de armazenamento, de acordo com o teste F a 5% de significância. Porém, o iogurte sabor acerola teve maior sedimentação, uma vez que durante os 7 dias de armazenamento diferiu significativamente dos demais sabores. A partir deste resultado, pode-se inferir que, possivelmente, a polpa de acerola possui maior quantidade de resíduos, sendo assim, influenciou o aumento da quantidade de sedimentos no iogurte produzido.

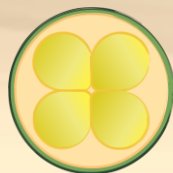
CONCLUSÃO

Os resultados obtidos de sinérese e sedimentação permitem concluir que, estes parâmetros são, respectivamente, influenciados pela adição de polpa de diferentes frutas dentro do período avaliado no presente estudo.

REFERÊNCIAS

AMAYA-LLANO, S. L.; MARTÍNEZ-ALEGRÍA, A. L.; ZAAZUETA-MORALES, J. J.; MARTÍNEZ-BUSTOS, F. Acid thinned jicama and maize starches as fat substitute in stirred yogurt. **LWT-Food Science and Technology**, v.41, p.1274–1281, 2008. Disponível em: <http://sistemanodalsinaloa.gob.mx/archivoscomprobatorios/_11_articulosrevistasindexadas/613.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2017.

BRASIL. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2006. Seção 1, p. 8.



SIMEALI

II Simpósio de Engenharia
de Alimentos da UFMG

Sustentabilidade



Uma nova perspectiva na
produção de alimentos

- BRASIL. Resolução nº5, de 13 de novembro de 2000. Padrões de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 nov. 2000. Seção I, p. 9.
- COELHO, F. J. O.; QUEVEDO, P. S.; MENIN, A.; TIMM, C. D. Avaliação do prazo de validade do iogurte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.10, n.4, p.1155-1160, 2009. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1027/5931>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- LUCEY, J. A. Culture dairy products: An overview of their gelation and texture properties. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, p. 34-40, 2004. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0307.2004.00142.x/abstract>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- RALPH, E. **Tecnología de los productos lácteos**. Editora Acribia, S. A., 2º ed., Zaragoza - Espanha: 1998.
- RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SGARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 304-309, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n3/8547.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- SALJI, J. P; ISMAIL, A. A. Effect of initial acidity of plain yogurt on acidity changes during refrigerated storage. **Journal of Food Science**, v. 48, n. 1, p. 258-259, 1983. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1983.tb14839.x/abstract>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- VEDAMUTHU, E.R. The yogurt story – past, present and future. **Food and Environmental Sanitation**, v. 11, n. 8, p. 444-446, 1991. Disponível em: < <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US9191369>>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- WHITE, D. A.; FISK, I. D.; MITCHELL, J. R.; WOLF, B.; HILL, S. E.; GRAY, D. A. Sunflower-seed oil body emulsions: Rheology and stability assessment of a natural emulsion. **Food Hydrocolloids**, v.22, p.1224-1232, 2008. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X07001956>>. Acesso em: 13 jun. 2017.