

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE FARINHA DO ALBEDO DE MARACUJÁ SOBRE A SINERESE NO IOGURTE DURANTE O PERÍODO DE ARMAZENAMENTO

MATTEI, Fábio José¹; NOGUEIRA, Michelle Borboza¹; DANNENBERG, Guilherme da Silva¹; DECOL, Luana Tombini¹; SILVA, Wladimir Padilha da¹, FIORENTINI, Ângela Maria¹

¹Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Laboratório de Microbiologia de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas - Caixa Postal 354
CEP 96010-900 - Pelotas, RS – Brasil – fmattei2003@yahoo.com.br/
angefiore@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O iogurte é o produto resultante da fermentação de leite pasteurizado ou esterilizado, realizada através da ação protocooperativa das duas bactérias homofermentativas *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* que transformam lactose em ácido láctico (LUCEY, 2002).

Durante a fermentação do leite o pH diminui gradualmente até cerca de 4,5, ocorrendo desestabilização das micelas que se agregam formando uma rede tridimensional na qual o soro é aprisionado (JAROS *et al.*, 2002 apud ANTUNES 2004). Rearranjos das caseínas ou micelas agrupadas nesta rede podem levar à contração do gel com expulsão de líquido. Esse fenômeno é chamado sinerese (ANTUNES, 2004).

A sinerese ocorre durante o período de armazenamento do produto e é indesejável, pois resulta na formação de uma camada de soro na superfície do iogurte, o que leva à sua rejeição por parte dos consumidores. A sinerese espontânea é resultado da contração natural do gel e está relacionada com a instabilidade da rede protéica, a qual perde sua capacidade de ligar a fase aquosa do produto (LUCEY, 2002).

Alguns dos ingredientes que acrescentados ao leite aumentam a firmeza do iogurte são: o leite em pó integral ou desnatado, soro ou concentrado protéico do soro de leite, caseinato, amido modificado, pectina, gelatina e gomas (ANTUNES, 2004).

Segundo FREIRE (2012), a pectina pode ser encontrada em grande quantidade na casca do maracujá, presente, portanto, na farinha de albedo. A adição de pectina num produto não causa objeção, por ser uma substância natural das frutas, para MÜHLBAUER *et al.* (2012), a pectina em combinação com o açúcar torna-se um agente espessante, que por vez pode minimizar o problema de sinerese no iogurte.

Neste contexto tecnológico, fundamenta-se a pertinência de uma investigação dos efeitos da adição de farinha de albedo de maracujá em relação a sinerese no iogurte. Portanto, objetivou-se comparar a sinerese em iogurte elaborado com adição de farinha de albedo de maracujá e iogurte tradicional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O processamento do iogurte, assim como de sua matéria prima, foi realizado na planta de processamento agroindustrial, do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel),

as análises físico-químicas por sua vez foram efetuadas nos laboratórios do mesmo departamento.

O experimento foi realizado com maracujás fisiologicamente maduros da cultivar BRS Ouro Vermelho (EC-2-O), provenientes da Região Sul do Rio Grande do Sul, os quais foram inicialmente lavados externamente com água e sabão neutro para a remoção de sujidades, e posteriormente sanitizados por imersão em água clorada com 120 ppm de cloro residual durante 10 minutos conforme Cenci, et. al, (2006).

Os frutos foram seccionados transversalmente a fim de remover a polpa e sementes, restando às cascas que foram fragmentadas manualmente em duas porções, uma mais externa (flavedo), e uma parte interna (albedo), esta última foi fatiada em tiras e secas em estufa com circulação de ar por 18 horas a 45 °C (KLIEMANN, 2006). Após secagem estas peças foram moídas em moinho de martelos (Laboratory Mill 3100) resultando em uma granulometria inferior a 60 mesh, obtendo-se assim a farinha do albedo propriamente dita.

Para parâmetros de comparação foram elaboradas duas formulações de iogurte, uma sem adição de farinha do albedo de maracujá (Y) e outra com adição deste ingrediente (YP). Ambas foram formuladas com leite integral UHT (Elegê), açúcar cristal (Bom Preço), e culturas iniciadoras para iogurte (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*) cedidas pela empresa Global Food.

A produção ocorreu em escala laboratorial utilizando iogurteiras com capacidade para 1 Litro. Inicialmente procedeu-se a mistura dos ingredientes 1L de leite integral, 10% de açúcar e 0,2% de farinha do albedo de maracujá, este último apenas na formulação denominada YP, posteriormente aqueceu-se as misturas a 90°C por 3 minutos, resfriando-as na sequência até 42 °C, temperatura na qual foram adicionadas 0,2% das culturas iniciadoras, preparadas de acordo com o fornecedor. O processo fermentativo foi acompanhado por meio de medidas de pH realizadas de hora em hora, até pH final de 4,6 onde este processo foi interrompido, o mesmo levou aproximadamente 5 horas para chegar ao referido ponto, os iogurtes foram então resfriados e mantidos à temperatura inferior a 10 °C.

Após 24 horas de repouso para a estabilização do gel formado, os iogurtes foram fracionados em frascos de 50g, e mantidos sob refrigeração (5^o). Foi realizada em triplicata a análises de sinerese por adaptação da metodologia proposta por Farnsworth et. al., (2006) com centrifugação a 7500 rpm por 15 minutos a 6°C, ao longo de seu armazenamento nos tempos 1, 7, 14 e 28 dias.

Os resultados obtidos foram analisados pelo teste tukey ($p \leq 0,05$) e teste t ($p \leq 0,05$), comparando respectivamente a variação de sinerese entre os dias de armazenamento e entre os tratamentos, com o auxílio do *softwar* SAS 9.2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se pela análise de sinerese que os iogurtes, tanto o contendo farinha de albedo de maracujá quanto o tradicional apresentaram aumento de sinerese, durante o armazenamento, proporcional aos dias de estocagem. Conforme observado na Tabela 1. No primeiro dia o iogurte tradicional e o iogurte contendo farinha de albedo apresentaram valores de 36% e 41,3% respectivamente, valores estes que aumentaram com o tempo de estocagem e aos 28 dias foi de 44,69% para o iogurte tradicional e 51,77% para o iogurte contendo farinha de albedo. Esse aumento no percentual de sinerese em função do tempo de estocagem está em acordo com o estudo de PIMENTEL (2012).

Tabela 1 – Resultados da sinerese durante período de armazenamento do iogurte

Tempo (dias)	Sinerese (%)	
	Y	YP
1	35,98bC	41,30aC
7	39,01bB	43,10aBC
14	42,64aA	45,86aB
28	44,69bA	51,77aA

Médias acompanhadas por letra minúscula diferente na linha diferem entre si pelo teste t ($p \leq 0,05$) comparando o percentual de sinerese entre as amostras nos diferentes tempos. Médias acompanhadas por letra maiúscula diferente na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) comparando a variação de sinerese ao longo do tempo para cada iogurte.

A análise estatística dos diferentes tempos de armazenagem comparados por tratamentos mostram: No tratamento com a adição da farinha de albedo de maracujá, da data de fabricação até os 14 dias de estocagem os valores de sinerese não apresentam diferença ($p \leq 0,05$) em intervalos de tempo de 7 dias, porem o tempo 28 dias de armazenagem difere estatisticamente do tempo 14 dias ($p \leq 0,05$), apontando menor influência da farinha sobre o problema da sinerese no período final de armazenagem. Em contrapartida o tratamento sem adição da farinha de albedo apresenta valores que não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) entre os tempos 14 e 28 de armazenagem, evidenciando-se uma maior estabilidade da sinerese neste período, divergindo do tratamento YP onde encontrou-se estabilidade no início do armazenagem.

Quando comparados entre si os tempos e tratamentos, com exceção do tempo 14, fica claro que a farinha de albedo não foi eficaz na minimização da sinerese, pois os tempos de armazenagem 1, 7 e 28 do tratamento com farinha de albedo possuem valores maiores e são diferentes estatisticamente ($p \leq 0,05$) dos mesmos tempos para o tratamento tradicional.

Para FREIRE (2012), causas comuns para a separação do soro (sinerese) incluem variáveis do processo produtivo como: temperatura, concentração de proteínas do soro em relação a caseínas, concentração de sólidos totais.

No entanto, o mecanismo de geleificação da pectina depende do grau de esterificação. Pectinas de alto grau de esterificação formarão gel em pH próximo a 3,6 e na presença de co-solutos, açúcares em concentração maior que 65 % (PINHEIRO, 2007)

Possivelmente, a adição da farinha de albedo de maracujá não minimizou a sinerese devido a possibilidade da porção de pectina contida na farinha de albedo ser de alto grau de esterificação. Uma vez que o pH do iogurte não atinge o ponto ótimo (3,6) para ação das pectinas de alto grau de esterificação, não será formado o gel que é responsável pela função de reter líquido e minimizar a sinerese.

4. CONCLUSÕES

Comparando o iogurte formulado de maneira tradicional com o adicionado de farinha do albedo de maracujá, verificou-se que este ingrediente não apresentou melhoras na sinerese conforme se esperava, o que pode ser justificado pela não adequação do pH ideal para a formação do gel de pectina de alto teor de esterificação.

5. REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. E. C. **Influência do concentrado protéico do soro de leite e de culturas probióticas nas propriedades de iogurtes naturais desnatados.** 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos. Universidade estadual de campinas.
- CENCI, S. A. ; GOMES, Carlos Alexandre Oliveira ; ALVARENGA, André Luis Bonnet ; JUINIOR, Murillo Freire . Boas Práticas de Processamento Mínimo de Vegetais na Agricultura Familiar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). *Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar.* 1a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, v. , p. 59-63.
- FARNSWORTH, J.P.; LI, J.; HENDRICKS, G. M.; GUO, M. R. Effects of transglutaminase treatment on functional properties and probiótica culture survivability of goat milk yogurt. **Smal Ruminant Reserch**, 65, 113-121. (2006).
- FREIRE, V. **Viabilidade de culturas probióticas de *Lactobacillus* spp. e *Bifidobacterium* spp. em iogurte adicionado de polpa e farinha do albedo de maracujá (*Passiflora edulis*).** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial. Universidade Federal de Pelotas.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 25.
- KLIEMANN, E., Extração e caracterização da pectina da casca do maracujá amarelo. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência dos alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciência dos alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina.
- LUCEY, J. A. Formation and physical properties of milk protein gels. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 2, p. 281-294, 2002.
- MÜHLBAUER, F. B.; CEZAR, G. B; JUNQUEIRA, P. C. D. G.; SOUZA, A. D.; FURLAN, M. R. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA POLPA E DO IOGURTE DE UVAIA. **THESIS**, São Paulo, ano IV, n.17. p. 60-77, 2012.
- PIMENTEL, T. C. Iogurte probiótico com frutanos tipo inulina de diferentes graus de polimerização: características físico-químicas e microbiológicas e estabilidade ao armazenamento. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1059-1070, 2012.
- PINHEIRO, E. R. **Pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa): Otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química.** 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina.