

FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL HEDÔNICA DE IOGURTE COM POLPA DE ACEROLA

FORMULATION AND SENSORY HEDONIC EVALUATION OF YOGURT WITH ACEROLA PULP

Carla A.P.Schmidt¹ ; Celeide Pereira² ; Glauce dos Anjos³ ; Shiane D. M. Lucas⁴;

^{1,2,3,4}Universidade Tecnológica Federal do Paraná

¹cs910@yahoo.com.br

Resumo

O iogurte é um produto lácteo fermentado muito saboroso e nutritivo, rico em cálcio, o qual favorece a absorção de vitamina D, melhora a flora intestinal, previne osteoporose, carcinogênese e tumorogênese, e, portanto claramente importante para a alimentação humana, sendo inclusive bem aceito pelas pessoas intolerantes à lactose. A acerola, também conhecida como cereja-das-antilhas, é um fruto avermelhado originário da região das Antilhas, seu principal atrativo é o alto teor de vitamina C além de seu sabor peculiar. O presente trabalho teve por objetivo desenvolver três formulações e avaliar a aceitabilidade de iogurte batido adicionado de polpa de acerola. Foram testadas as concentrações de 2, 4 e 6 % de polpa de acerola integral congelada por meio de escala hedônica de sete pontos aplicada a 100 consumidores de iogurte. Realizaram-se também análises físico químicas e entrevista visando verificar a aceitação de um iogurte com sabor de acerola por tratar-se de um produto inovador. Os resultados obtidos demonstraram que o produto adicionado de 2 % de polpa teria uma boa aceitação.

Palavras-chave:: Desenvolvimento de novos produtos, Cereja das Antilhas, Alimentos Funcionais.

Abstract

Yogurt is a fermented milk product very tasty and nutritious, rich in calcium, which promotes the absorption of vitamin D improves the intestinal flora, prevents osteoporosis, carcinogenesis and genesis of tumors, and therefore clearly important for human nutrition, including being well accepted by people with lactose intolerance. Acerola, also known as cherry-of-Antilles, is a red fruit from the region of the Antilles, its main attraction is the high content of C vitamin beyond its peculiar flavor. This study aiming to develop three formulations and evaluate the acceptability of a beaten yogurt added to the pulp. Concentrations of 2, 4 and 6 % of the pulp through frozen full scale of seven points applied to 100 consumers of yogurt. There were also physical chemical analysis and an interview to verify the acceptance of a yogurt-flavored acerola for being an innovative product. The results showed that the product with 2 % pulp would have welcomed.

Key words: New Product Development, West Indies Cherry, Functional Foods.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, como consequência da urbanização e da inclusão das mulheres no mercado de trabalho, vem se observando um aumento bastante significativo na procura por produtos prontos para consumo, dentre eles pode-se destacar o iogurte que vem apresentando um consumo per capita crescente nos últimos anos

(SCHLINDWEIN, 2006). Diante de tal fato o desenvolvimento de novos sabores deste alimento tende a ser bem aceito pelos consumidores do produto.

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), define iogurte, como o produto resultante da fermentação do leite, em natureza ou reconstituído, pasteurizado ou esterilizado, adicionado ou

não de outros produtos de origem láctea, bem como de outras substâncias alimentícias recomendadas pela tecnologia atual de fabricação, por cultivos proto-simbóticos de *Streptococcus salivarius* subsp *thermophilus* viáveis e *Lactobacillus delbrueckii* subsp *bulgaricus*, ativos e abundantes no produto final e durante seu prazo de validade, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, por outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2000).

O valor nutritivo do iogurte depende de sua composição. As matérias primas utilizadas, os ingredientes adicionados e o processo de fabricação determinam os conteúdos de vitaminas, proteínas, gordura e minerais (EARLY, 2000).

O iogurte pode ser consumido puro ou adicionado de polpas de frutas, desta última forma torna-se mais saboroso e diversifica seu poder nutritivo, pois as frutas são de alto valor no regime alimentar do homem, possuem princípios alimentares indispensáveis ao organismo humano, além de muitas outras propriedades que não podem ser preenchidas por qualquer outra classe de alimentos (ZIMMERMANN *et al.*, 2001).

A acerola é uma fruta de fácil cultivo, apresenta sabor e aroma muito agradáveis e um enorme potencial para o aproveitamento industrial por meio da aplicação nos mais diversos produtos (FREITAS *et al.*, 2006). De acordo com Carvalho (2000), o Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de acerola do mundo. No Nordeste do país a área plantada é superior a 2.000 hectares (FRANÇA *et al.*, 2003).

O principal atrativo da acerola é o seu elevado teor de vitamina C, a fruta é também rica em outros nutrientes como Carotenoides, precursores da vitamina A, Tiamina, Riboflavina e Niacina, Ácido Pantotênico, Cálcio, Ferro e magnésio (LIMA *et al.*, 2003 e FREITAS *et al.*, 2006). Pode ser considerada uma fruta funcional por causa do seu teor de ácido ascórbico e pela presença de antocianinas que apresentam a capacidade de capturar radicais livres no organismo humano (MESQUITA; VIGOA, 2000).

A vitamina C (ácido ascórbico) é a mais conhecida das vitaminas. Age como anti-séptico protegendo os tecidos, as juntas e os ligamentos contra inflamações. Evita o amolecimento das gengivas, combate gripe e resfriados, e pode ajudar a prevenir o câncer gástrico e do esôfago (ZIMMERMANN *et al.*, 2001).

No mercado, encontram-se vários produtos alimentícios de acerola, sendo as formas mais comuns de comercialização a acerola *in natura*, polpa congelada e suco engarrafado. Os teores de perda de vitamina C da acerola dependem do tipo de processamento e da temperatura de armazenagem, sendo que a polpa de fruta é a que apresenta menor perda no teor de vitamina C (LIMA *et al.*, 2003).

Dentro deste contexto o presente estudo objetivou desenvolver formulações, testar a qualidade físico química e aceitação sensorial de iogurte batido adicionado de polpa de acerola em três diferentes concentrações (2, 4 e 6%).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os produtos foram elaborados e analisados nos laboratórios de alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Medianeira. O estudo se caracterizou como um estudo experimental acompanhado de pesquisa levantamento (GIL, 1991) onde fatores e variáveis foram planejadas e controladas e várias pessoas foram interrogadas objetivando conhecer suas opiniões e comportamentos em relação aos produtos desenvolvidos.

Para fabricação do iogurte utilizou-se da mistura de leite integral (20 litros), açúcar (11 %) e estabilizante e emulsificante (0,02 %). A mistura foi submetida a um tratamento térmico de 85 °C por 30 minutos e em seguida resfriada para 43 °C. Inoculou-se 1,5 % da cultura termofílica da marca Christian Hansen (*Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* sp. *bulgaricus*) que foi incubada a 43 °C até atingir de 0,70 a 0,85 % de acidez e pH entre 4,2 – 4,6.

Posteriormente a polpa adquirida pronta congelada no comércio local foi adicionada aos 20 litros de iogurte batido. Para tanto se dividiu o iogurte em três partes de 6 litros para a adição das 3 diferentes concentrações de polpa de acerola 2, 4 e 6 %. Após a adição dos ingredientes as formulações foram armazenadas em embalagens plásticas próprias com tampas.

Foram realizadas análises físico-químicas de viscosidade, pH, acidez em ácido láctico e gordura tanto no iogurte natural como nas formulações. As análises físico-químicas do leite e do produto foram realizadas, em duplicata, conforme as metodologias propostas por Silva *et al.*, 1997. A viscosidade foi determinada pela

leitura direta em Viscosímetro, marca Brookfield Synchro letric Viscometer, Modelo LVT # 1 Spindle a 6 rpm numa escala 0 - 100. Foram utilizadas amostras em duplicatas de 500 mL, a 10 °C, que foram homogêneas antes das análises e os resultados lidos numa escala de 0 - 100 e convertidos em centipoise.

Realizou-se uma entrevista com 100 alunos da UFPR - Campus Medianeira, sendo a coleta realizada por meio de questionários, com perguntas abertas e fechadas, além de múltipla escolha.

A avaliação de aceitação sensorial foi realizada em cabines individuais iluminadas com luz branca, utilizando 100 pessoas, consumidores regulares de iogurte, de ambos os sexos, tendo idade entre 18 e 50 anos. Cada provador recebeu uma ficha com a escala hedônica de 7 pontos. Todas as amostras foram servidas de forma aleatória em copos brancos descartáveis de 50mL, devidamente codificados com códigos numéricos de três dígitos, acompanhadas por um copo de 200mL contendo água destilada para remoção de algum sabor residual entre a degustação das três amostras.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso e a análise estatística foi realizada através da análise de variância sendo depois feito o teste de Tukey para comparação das médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com (BRASIL, 1996), a matéria prima destinada a fabricação do iogurte encontrava-se dentro da faixa aceitável. Os resultados médios das análises físico-químicas do leite pasteurizado utilizado na fabricação do produto adicionado de polpa de acerola estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios da análise físico-química do leite pasteurizado utilizado na fabricação do iogurte adicionado de polpa de acerola.

Análises	Leite
pH	6,4
Acidez (ac. láctico/100mL)	0,17
Densidade (15/15°C,g/mL)	1,030
Gordura (g/100g)	4,4
EST	13,04
ESD	8,64

Os resultados das análises físico-químicas do iogurte adicionado de três diferentes concentrações de polpa de acerola podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 2. Análises físico-químicas do iogurte adicionado de três diferentes concentrações de polpa

Formulação (% polpa de acerola)	pH	Acidez (ácido láctico/100mL)	Gordura (g/100g)	Viscosidade (Cp)
2	4,02 ^a	0,72 ^a	2,5 ^a	1300 ^a
4	4,02 ^a	0,76 ^b	2,5 ^a	900 ^b
6	3,99 ^b	0,77 ^b	2,4 ^a	700 ^c

De acordo com SOUZA (1990), a acidez do iogurte é muito variável e influencia largamente seu consumo. O iogurte ao ser adicionado de quantidades crescentes de polpa de acerola, até 6% apresentou apenas pequena variação de acidez. O iogurte em estudo apresentou pH inferior aos iogurtes tradicionais que apresentam valores médios entre 4,2 a 4,4 e acidez de 0,70 a 0,72 ácido láctico/100 mL (RALPH, 1998). Giese *et al.*, (2010), ao analisarem iogurtes comerciais observaram pH entre 3,83 e 4,01 semelhantes aos obtidos neste estudo, porém os valores por eles observados para acidez em ácido láctico/100mL foram superiores entre 0,835 e 1,056.

A porcentagem de gordura nos três tratamentos se apresentou dentro da faixa aceitável preconizada pela legislação (BRASIL, 1997).

A viscosidade é de importância fundamental para a apresentação do iogurte. A viscosidade de um produto é definida como a resistência que o líquido oferece para certa força aplicada, sendo dependente de vários aspectos do processo. Como tratamento térmico do leite, condições de incubação, resfriamento e cultura láctica utilizada (ALMEIDA *et al.*; 2001).

De acordo com os resultados obtidos nos tratamentos a maior viscosidade foi apresentada pelo tratamento a 2 %, nessa concentração a polpa de acerola não reduziu a acidez a ponto de afetar a viscosidade do produto. Nos tratamentos 4 e 6 % a viscosidade diminuiu gradativamente devido à maior acidez do meio, que ocasiona maior precipitação das proteínas, tornando o iogurte significativamente mais fluído. O aumento de sólidos totais de acordo com Wd fschoon-Pombo *et al.*, (1983), ocasiona aumento proporcional na viscosidade do iogurte, o que ocorreu neste trabalho.

Das 100 pessoas que participaram da entrevista, 71 mulheres e 29 homens, apenas uma pessoa não consumia regularmente produtos lácteos. Desses entrevistados, 86 % estavam na faixa 15 a 25 anos de idade, 8 % entre 26 a 36 anos e 5 % entre 36-50 anos.

A renda familiar apresentou-se entre 1 a 3 salários mínimos para 39 % dos entrevistados apenas 15 % apresentavam renda superior a 8 salários mínimos. Os demais se situaram em faixa intermediária.

Dos 100 entrevistados, 67 não sabiam distinguir bebida láctea fermentada de iogurte, sendo este valor representado por 3,4 % de mulheres e 8,9 % de homens.

O gênero feminino representa a maior fatia dos que consomem produtos lácteos diariamente (43 %), já o masculino é representado por apenas 16 % do total de 59 % que consomem o produto diariamente.

O critério mais utilizado na compra de produtos lácteos é o sabor; representado por 69 % dos entrevistados, já o preço do produto por 18 %, a marca por 12 % e apenas 1 % para a embalagem.

Como o produto desenvolvido foi incrementado com polpa de acerola, buscou-se saber quantas pessoas conheciam os benefícios trazidos por esta fruta, 79 % dos entrevistados conheciam os seus benefícios, principalmente pelo alto teor de vitamina C que contém.

As maiores notas médias se localizaram entre 4,8 e 5,7 o que está de acordo com SOUZA *et al.* (2004), os quais explicam que os consumidores não demonstram suas preferências de forma explícita, sendo interessante observar os percentuais de aceitação e de rejeição dos produtos. Moraes e Bollini (2010), ao avaliarem sensorialmente várias marcas de iogurte de morango por meio de escala hedônica de 9 pontos também encontraram valores semelhantes aos obtidos neste estudo para os atributos de cor, aroma, sabor e textura.

Houve diferença estatística ao nível de 5 % entre as médias de sabor obtidas pelas três amostras de iogurte avaliadas, sendo que o sabor da amostra com 2 % de polpa de acerola foi o preferido (Tabela 3).

Para o aroma só foi notada diferença estatística entre as amostras adicionadas de 2 e 6 %, tendo sido demonstrada maior preferência para as amostras com menores percentagens de polpa. Para os demais atributos cor, textura e aparência não foram observadas diferenças de aceitação.

Observou-se que os maiores percentuais de aceitação de sabor, textura, aroma e aparência foram atribuídos ao iogurte adicionado de 2 % de polpa de acerola e os menores foram para o sabor da amostra com 6 % de polpa de acerola. A maior porcentagem de aceitação para o atributo cor foi observada no produto adicionado de 4 % de polpa de acerola.

Tabela 3. Pontuação média dos iogurtes contendo as três diferentes concentrações de polpa de acerola avaliadas (1 = desgostei muitíssimo, 7 = gostei muitíssimo) e percentual de aprovação dos produtos pelos provadores.

Atributos Avaliados	2% de polpa de acerola		4% de polpa de acerola		6% de polpa de acerola	
	Média*	% de aceitação**	Média*	% de aceitação**	Média*	% de aceitação**
Cor	5,5202 ^a	90	5,6004 ^a	96	5,6106 ^a	94
Sabor	5,8002 ^a	94	5,4304 ^b	93	4,8606 ^c	80
Textura	5,7202 ^a	95	5,5404 ^a	94	5,4206 ^a	91
Aroma	5,4202 ^a	90	5,2604 ^{ab}	86	5,0106 ^b	81
Aparência	5,6702 ^a	94	5,4304 ^a	88	5,4406 ^a	88

* Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não diferem significativamente de acordo com o teste Tukey, a 5% de significância.

** Porcentagem de notas maiores ou iguais a 4.

Os resultados obtidos na escala hedônica de sete pontos e a aceitabilidade sensorial foram apresentados na Tabela 3.

4. CONCLUSÃO

Concluiu-se que o produto apresentou boa aceitação sensorial, pois as formulações do iogurte com

polpa de acerola apresentaram índice de aceitabilidade entre 80 e 96 %. Todas as formulações apresentaram características físico químicas e aceitação sensorial semelhantes aos produtos encontrados no mercado, mas a formulação com 2 % de polpa teve maior aceitabilidade e seria a mais recomendada para comercialização.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I.A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, n.2, v.21, p.187-192, mai-ago, 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento técnico Mercosul de identidade e qualidade de leites fermentados. Portaria n. 146 de 7 de março de 1996. Diário Oficial da União, p.3977-3986, Brasília, 1996.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento técnico Mercosul de identidade e qualidade de leites fermentados. Recomendação n. 31 de 12 de junho de 1997. Diário Oficial da União n. 125, 3 de julho de 1997, Brasília, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. MAPA. Resolução nº 5 de 13/11/200 - Padrão de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, 2000.

CARVALHO, R.A. Análise econômica da produção de acerola no município de Tomé-Açú, Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 21p. (Documento, 49)

EARLY, R. Tecnología de los productos lácteos. Zaragoza: Acribia, 2000.

FRANÇA, C. V.; NARAIN, N. Caracterização Química dos Frutos de três matrizes de acerola. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, n. 2, maio/ago. 2003. p. 157 - 160.

FREITAS, C.A.S.; MAIA, G.A.; COSTA, J.M.C.; FIGUEIREDO, R.W.; SOUSA, P.H.M. Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos. *Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas*, v.12, n.4, p.395-400, out-dez, 2006.

GIESE, S.; COELHO, S.R.M.; TEO, C.R.P.A.; NÓBREGA, L.H.P.; CHRIST, D. Caracterização físico-química e sensorial de iogurtes comercializados na região oeste do Paraná. *Revista Varia Scientia Agrárias, Cascavel*, v.01, n.01, p.121-129, 2010.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, G. A. L. V.; MELO, A. E.; MACEL, S. I. M.; LIMA, S. E. D. Avaliação do teor de antocianinas em polpa de acerola congelada proveniente de fruto de 12 diferentes aceroleiras. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 23, n. 1, jan/abr. 2003 p. 101-103.

MESQUITA, P.C.; VIGO, Y.G. La acerola. Fruta marginada de America con alto contenido de ácido ascórbico. *Alimentaria*, Madrid, v.37, n.309, p.113-126, 2000.

MORAES, P. C. B. T. e BOLLINI, H. M. A. Perfil sensorial de iogurtes comerciais sabor morango nas versões tradicional e light. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 13, n. 2, p. 112-119, abr./jun. 2010.

RALPH, E. Tecnología de los productos lácteos. Editora Acribia, S. A, 2º ed, Zaragoza-Espanã: 1998.

SCHLINDWEIN, M. Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. *Revista da Economia e Sociologia Rural, Brasília*, v. 44, n. 4, p. 549-572, 2006.

SILVA, P. H. F.da; PEREIRA, D.B. C.; OLIVEIRA, L. L. de; JÚNIOR, L. C. G. C. Físico-química do leite e derivados: Métodos Analíticos. Juiz de Fora - MG, Brasil, 1997. 190 p.

SOUZA, G. Fatores de qualidade do iogurte. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, n.1, v.21, p. 20-27, 1990.

SOUZA, V. F.; DELLA MODESTA, R.C.; GONÇALVES, E.B.; FERREIRA, J.C.S.; MATTOS, P.B. Influência dos fatores demográfico e geográfico na preferência da bebida de café no Estado do Rio de Janeiro. *Brazilian Journal of Food Thecnology*, Campinas, v.7, n.1, p.1-7, 2004.

WOLFSCHOON-POMBO, A. F.; GRANZINOLLI, G. G. M.; FERNANDES, R. M. Sólidos totais do leite, acidez, pH e viscosidade do iogurte. *Revista do Instituto de Lactocínios de Cândido Tostes, Juiz de Fora*, n.37, v.227, p.19-24, 1983.

ZIMMERMAN, M. C.; MONDACH, R.N.; PICK, R.N.; PICK, J.O. Viabilidade de Implantação de uma Agroindústria. Falcudades Integradas Machado de Assis. Santa Rosa - RS, Brasil, 2001.

Enviado em 11/03/2011

Aceito em 30/07/2012