

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE BEBIDAS LÁCTEAS FERMENTADAS POTENCIALMENTE PROBIÓTICAS PRODUZIDAS A PARTIR DO APROVEITAMENTO DA CASCA DA JABUTICABA.

**Queiroga, Anna Paula R.^{1*}; Almeida, Raphael L. J.¹; Almeida Neta, Maria Carmélia^{1,2};
Sousa, Marina C.^{1,2}; Florentino, Eliane R.¹**

¹Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos, NUPEA, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, PPGCF, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB.

*e-mail: annapaula_rocha@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Um dos métodos mais antigos para o desenvolvimento de novos produtos lácteos que permite a conservação do leite é a fermentação (FIORENTINI *et al.*, 2011). Os consumidores de produtos lácteos funcionais podem ter sua necessidade atendida, em virtude destes produtos serem considerados alimentos nutricionalmente completos, com quantidades importantes de componentes bioativos e que ainda podem ser potencializados (BALDISSERA *et al.*, 2011).

A produção de bebida láctea adicionada de soro de queijo em sua formulação vem se destacando no mercado e, um dos principais fatores, é o papel dos componentes bioativos para a saúde e a possibilidade de adição de microrganismos probióticos. O termo “bebidas lácteas” tem sentido amplo e pode englobar uma série de produtos fabricados com leite e soro (THAMER; PENNA, 2006).

Atualmente, muitos estudos têm demonstrado o potencial das bebidas lácteas como alimento probiótico, em função da sua capacidade em carrear tais microrganismos pelo trato gastrointestinal, e como estimulador desses microrganismos no alimento e da microbiota benéfica do intestino, em decorrência das propriedades funcionais do soro de queijo (CASTRO, 2012). A produção de bebidas lácteas é atraente para as indústrias de laticínios, em virtude do processo simples de fabricação, da possibilidade de utilização dos mesmos equipamentos para tratamento do leite, das excelentes propriedades funcionais das proteínas do soro, além da redução dos gastos com tratamento de efluentes (CASTRO, 2012).

Buscando melhorar a aplicabilidade de frutas que apresentam alta perecibilidade e deficiente conservação pós-colheita, muitos estudos vêm destacando a inserção desses alimentos na cadeia produtiva de bebidas lácteas fermentadas e não fermentadas (SIQUEIRA *et al.*, 2013).

Por exemplo, a casca da jabuticaba apresenta-se como alternativa viável na obtenção de corantes, pois se trata de uma boa fonte de pigmentos antocianicos por apresentar altos teores desses compostos bioativos. Ainda, quando comparada a outras frações do fruto, a casca da jabuticaba apresenta maior teor de fibras alimentares e sais minerais. Além de cumprir sua função básica que é colorir, pode ainda trazer o benefício de suas propriedades funcionais e nutricionais (ZICKER, 2011). Nesse sentido a casca de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) pode, portanto, apresentar um alto potencial de aproveitamento no desenvolvimento de produtos lácteos (ZICKER, 2011).

Este estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas, de pH e acidez titulável, antes e após a fermentação das bases lácteas e durante o período de armazenamento das bebidas lácteas elaboradas com ingredientes de casca de jabuticaba.

METODOLOGIA

A bebida láctea é composta por base láctea, ácido láctico, corante carmim de cochonilha, calda da casca de jabuticaba, extrato hidroalcoólico da casca de jabuticaba e pectina. Três tratamentos de bebida láctea foram produzidos: tratamento controle tradicional T1 – produzido com a cultura iniciadora de *Streptococcus thermophilus* TA40 (DuPont); tratamento controle probiótico T2 – produzido com *S. thermophilus* TA40 e a cultura comercial potencialmente probiótica de *Lactobacillus rhamnosus* LR32 (DuPont); tratamento experimental T3 – produzido com *S. thermophilus* TA40 e a cultura nativa potencialmente probiótica de *Lactobacillus plantarum* CNPC 003 (EMBRAPA).

Foram produzidos 935 g de base láctea de cada tratamento para mistura aos demais ingredientes, nas proporções apresentadas na **Tabela 1**, para a obtenção da bebida láctea cremosa.

Tabela 1 - Proporção de cada componente das bebidas lácteas cremosas.

Componentes	Proporção
Base láctea	90%
Pectina YF310 (DuPont)	1,75%
Extrato hidroalcoólico	2%
Corante natural carmim de cochonilha	0,0045%
Ácido láctico alimentício (solução a 85%, Purac Sínteses)	0,48%
Calda	5,725%
Total	100%

Fonte: dados de pesquisa.

Após a trituração em liquidificador de todos os componentes, 75 g de cada formulação, em separado, foram acondicionadas em potes plásticos já contendo a geleia da casca de jabuticaba (12 - 13g) e armazenadas a 4°C, totalizando uma quantidade de, aproximadamente, 100 g de produto final em cada pote, de modo que foram preenchidos 12 potes para cada tratamento (T1, T2 e T3).

Para acompanhamento do processo fermentativo, foram avaliados o pH, e a acidez titulável das bases lácteas no momento da adição das culturas (tempo zero - 0h) e em intervalos de 1 h até o final do período de incubação a 43 ± 2 °C (tempo final - 4 - 6h). Os valores de pH, obtidos em um pHmetro, e de acidez titulável, expressa em g de ácido láctico/100 g, foram determinados em duplicata, segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução dos valores de pH e acidez titulável antes e após a fermentação (tempos zero e final, respectivamente) das bases lácteas e durante o período de armazenamento das bebidas lácteas fermentados é apresentada na **Tabela 2**.

A bebida láctea T3 (*L. plantarum* CNPC 003) apresentou valores de pH e acidez titulável semelhantes às bebidas lácteas T1 (controle) e T2 (com a cultura comercial probiótica), mantendo os valores de pH menor ou igual a 5,0 e acidez superior a 0,6 g de ácido láctico/100 g, desde o fim da fermentação até o último dia de armazenamento, permitindo, assim, condições aceitáveis para a viabilidade dos microrganismos probióticos ($>10^6$ UFC/g, dados não mostrados). As bebidas lácteas fermentadas não apresentam padronização dos parâmetros físico-químicos de pH e acidez estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2005). Os dados encontrados fazem ainda com que a bebida esteja dentro dos padrões aceitáveis de consumo, devido aos valores de pH e acidez titulável serem próximos aos de produtos relacionados, como o leite fermentado (BRASIL, 2007).

Os valores de pH variaram entre 5,0 e 3,92. Já a acidez em ácido láctico variou de 0,64 a 1,25 g/100g. Para Jardim (2012), o controle de pH em bebidas lácteas é necessário devido à ligação direta da separação de soro com este parâmetro. É indicado o resfriamento de produtos fermentados em um valor de pH próximo a 4,8 (JARDIM, 2012). Foi observado, conforme a **Tabela 1**, que o resfriamento ou fim do processo fermentativo ocorreu conforme o recomendado e condizente com estudos de Recchia (2014) ao desenvolver uma bebida láctea fermentada a base de soro lácteo ácido, o qual cessou o processo fermentativo em valor de pH 4,7 após 6 horas de fermentação.

A redução dos valores de pH com o decorrer do tempo de fermentação e de armazenamento, ocorrem em função da atividade das culturas lácticas inoculadas (RECCHIA, 2014). O valor de pH,

portanto, está relacionado com a aparência do produto final, sendo necessário um controle rigoroso para que não ocorram possíveis separações de fases e acidificação elevada, influenciadas pelo tempo de fermentação, além de alterações nas características sensoriais que poderão tornar o produto indesejável (JARDIM, 2012).

Tabela 2- Parâmetros físico-químicos (média \pm desvio-padrão)* obtidos para as formulações de bebida láctea T1 (controle tradicional), T2 (controle probiótico) e T3 (probiótico experimental) no dia da fermentação (tempo zero e tempo final) e no produto final após 1, 7, 14 e 21 dias de armazenamento sob refrigeração à $4\pm 1^\circ\text{C}$.

Tratamentos	Etapa	Tempo (h)/Dias	pH	Acidez (%)**
T1	Base láctea	Tempo zero(0 h)	6,44 \pm 0,02	0,23 \pm 0,00
		Tempo final (5 - 6 h)	4,90 \pm 0,04	0,69 \pm 0,00
	Bebida láctea	1 dia	3,92 \pm 0,09	1,12 \pm 0,05
		7 dias	3,97 \pm 0,01	1,25 \pm 0,06
		14 dias	3,98 \pm 0,03	1,14 \pm 0,08
		21 dias	3,96 \pm 0,12	0,97 \pm 0,35
T2	Base láctea	Tempo zero (0 h)	6,45 \pm 0,01	0,21 \pm 0,01
		Tempo final (4 – 6 h)	5,20 \pm 0,02	0,64 \pm 0,12
	Bebida láctea	1 dia	3,82 \pm 0,38	1,16 \pm 0,02
		7 dias	3,87 \pm 0,11	1,22 \pm 0,008
		14 dias	3,95 \pm 0,10	1,19 \pm 0,05
		21 dias	3,86 \pm 0,07	0,97 \pm 0,28
T3	Base láctea	Tempo zero (0 h)	6,42 \pm 0,00	0,22 \pm 0,02
		Tempo final (4 e 6 h)	4,61 \pm 0,09	0,65 \pm 0,09
	Bebida láctea	1 dia	3,92 \pm 0,02	1,14 \pm 0,04
		7 dias	3,95 \pm 0,12	1,24 \pm 0,02
		14 dias	4,01 \pm 0,09	1,11 \pm 0,10
		21 dias	3,96 \pm 0,12	0,98 \pm 0,30

*:Médias de 2 repetições de cada bebida láctea para pH e acidez titulável.

** : Acidez titulável em g de ácido láctico/100 g.

LEGENDA: T1 = *S. thermophilus* TA40; T2 = *S. thermophilus* TA40 + *L. rhamnosus* LR32; T3 = *S. thermophilus* TA40 + *L. plantarum* CNPC003.

Fonte: dados de pesquisa.

Assim como o pH, a acidez titulável é utilizada para avaliação da ação dos microrganismos utilizados na fermentação, sendo a mesma elevada com o decorrer do tempo de fermentação e de armazenamento, representando um possível parâmetro de influência sobre a aceitabilidade das bebidas lácteas. Porém, no vigésimo primeiro dia, pode-se notar que, conforme os dados da Tabela

1, houve uma queda da acidez titulável nos três tratamentos (T1, T2 e T3), apesar da contínua redução do pH das bebidas lácteas até o final do armazenamento.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, os valores de pH e acidez titulável apresentados foram próximos nos três tratamentos e semelhantes aos de produtos associados, fazendo com que a bebida láctea esteja dentro dos padrões de consumo humano à base de cultura probiótica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDISSERA, A. C.; BETTA, F.D.; PENNA, A.L.B.; LINDNER, J.DE D. Alimentos funcionais: uma nova fronteira para o desenvolvimento de bebidas protéicas a base de soro de leite. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1497-1512, out./dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.46, 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de bebidas lácteas. Diário Oficial da União, n.192,27out.2007.p.4-5.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.16, 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de bebidas lácteas. **Diário Oficial da União**, n.163, 24 ago. 2005. Seção 1, p.7-10.

CASTRO, W. DE F. **Efeito da concentração de soro de queijo na produção e qualidade sensorial de bebidas lácteas probióticas**. 2012. 143 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FIORENTINI, A. M; BALLUS, C. A.; OLIVEIRA, M. L, KLAJN, V. M. The influence of different combinations of probiotic bacteria and fermentation temperatures on the microbiological and physicochemical characteristics of fermented lactic beverages containing soybean hydrosoluble extract during refrigerated storage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n.3, p. 597-607, jul.-set. 2011, ISSN 0101-2061.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

JARDIM, F.B.B. **Desenvolvimento de bebida láctea probióticacarbonatada: características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais**. 2012. 128 f. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) -Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2012.

RECCHIA, B.R.G. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada a base de soro lácteo ácido: caracterização físico-química e reológica**. 2014, 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E.C.L.; STAMFORD, T. L. M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.9, p.1693-1700, set 2013. ISSN 0103-8478.

THAMER, K. G.; PENNA, A.L.B. Bebidas lácteas funcionais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, p. 589-595, 2006.

ZICKER, M.C. **Obtenção e utilização do extrato aquoso de jaboticaba (*Myrciariajaboticaba* (Vell) Berg) em leite fermentado: caracterização físico-química e sensorial.** 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.