

Desenvolvimento de Iogurtes de Leite de Búfala e Cabra Sabor Açaí

Development of Milk Yogurtes of Buffalo and Goat Sauce Açaí

Ellen Godinho Pinto^{a*}; Maria Cecília Pereira^a; Dayana Silva Batista Soares^a; Aline Sousa Camargo^a; Ana Paula Stort Fernandes^a

^aInstituto Federal Goiano. GO, Brasil.

*E-mail: ellen.godinho@ifgoiano.edu.br.

Resumo

A elaboração de iogurtes de cabra e búfala pode ser considerada uma excelente alternativa para agregação de valor ao leite. O açaí é uma fruta que apresenta um conteúdo significativo de antocianinas e atividade antioxidante, sugerindo que um alto consumo de alimentos ricos nestes compostos contribui para diminuição no risco de diversas desordens crônicas não-transmissíveis, sendo uma ótima alternativa para sabor de iogurte. O presente estudo teve como objetivo avaliar as características do leite *in natura* e dos iogurtes de leite búfala e cabra sabor açaí. Foram desenvolvidos os iogurtes com leite (búfala e cabra) nas proporções: 82,5% de leite, 2,5% de fermento láctico, 5% de açúcar e 10% de polpa de açaí. Realizaram-se as seguintes análises nos leites *in natura* e nos iogurtes: pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais (SST), densidade, teor de lactose, umidade, resíduo mineral fixo e cor. No leite de búfala pode-se observar teor superior de lactose comparado ao leite de cabra, entretanto o leite de cabra apresentou teor de resíduo mineral fixo superior ao de búfala. No iogurte de leite de búfala encontraram valores de lactose e SST superiores ao encontrado no iogurte de cabra sabor açaí, todavia no iogurte de leite de cabra o pH e resíduo mineral fixo foram superiores. Verificou-se que os iogurtes desenvolvidos de leite de búfala e cabra sabor açaí são excelentes alternativas de novo sabor. O iogurte de leite de búfala apresenta teores superiores de lactose e sólidos solúveis, o que industrialmente teria um rendimento maior.

Palavras-chave: Novo Produto. Agregação de Valor. Intolerância.

Abstract

The production of goat and buffalo yogurts can be considered an excellent alternative for adding value to milk. Açaí is a fruit that presents significant content of anthocyanin and antioxidant activity, suggesting that a high consumption of food rich in these compounds contributes to a reduction in the risk of several chronic non-communicable disorders, being a great alternative to yogurt flavor. The objective of present study was to evaluate the characteristics of the milk in natura and the yogurts of buffalo and goat milk açaí flavor. Yoghurts with milk (buffalo and goat) were developed in the proportions: 82.5% milk, 2.5% lactic yeast, 5% sugar and 10% açaí pulp. The following analyzes were carried out on fresh milk and yogurt: pH, titratable acidity, total soluble solids (TSS), density, lactose content, moisture, fixed mineral residue and color. In buffalo milk, higher lactose content can be observed compared to goat's milk, however, goat's milk presented a fixed mineral residue content higher than that of buffalo. In buffalo milk yogurt they found lactose and SST values higher than those found in the goat yogurt taste açaí, however in goat milk yogurt the pH and fixed mineral residue were higher. It was found that the yoghurts developed from buffalo and goat milk açaí flavor are excellent alternatives of new flavor. The buffalo milk yogurt has higher levels of lactose and soluble solids, which would industrially have a higher yield.

Keywords: New Product. Value Added. Intolerance.

1 Introdução

O Brasil é o principal produtor, consumidor e exportador do açaí. Esse fruto é comercializado e consumido pela população local nas regiões produtoras do Pará, Maranhão, Amapá, Acre e Rondônia. A polpa do açaí apresenta elevado valor energético por conter alto teor de lipídios, como os ácidos graxos essenciais Ômega 6 e Ômega 9. Além disso, é rico em carboidratos, fibras, vitaminas E, proteínas e minerais (Mn, Fe, Zn, Cu, Cr) (PORTINHO; ZIMMERMANN; BRUCK, 2012).

O leite de búfala exibe excelente qualidade nutricional destacando-se como principais características o elevado teor de proteínas e mais aminoácidos essenciais, alto teor gordura apresentando maior valor calórico e a alta porcentagem de minerais. A utilização do leite de búfala para a produção

industrial de iogurte tem demonstrado que o produto obtido apresenta características sensoriais, nutricionais e físico-químicas diferentes do produto produzido exclusivamente de leite bovino (MODESTO JR *et al.*, 2016).

Associado a isso, os alimentos lácteos caprinos também vem representando uma alternativa interessante do ponto de vista nutricional, devido à sua elevada digestibilidade. Entre os derivados lácteos, o iogurte vem se tornando mais popular devido ao modo de vida da população, sendo incluído na rotina diária por ser prático e de fácil consumo, além da imagem positiva de alimento saudável, nutritivo, saboroso e com destacado potencial funcional. O leite de cabra tem usos terapêutico e medicinal com indicação em problemas alérgicos, distúrbios digestivos, desnutrição e convalescença de crianças e idosos, constituindo um produto de elevado

valor biológico (QUEIROGA *et al.*, 2011; MARINHO *et al.*, 2012)

A adição de frutas ao iogurte, atenua o sabor ácido e busca uma maior aceitação popular e, ao mesmo tempo, o açaí é considerado um fruto energético e com valores consideráveis de fibras alimentares, tem despertado cada vez mais o interesse do mercado nacional (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Aliado a isso, o consumo de alimentos mais saudáveis tem crescido e gerado novas discussões em relação à utilização de corantes, flavorizantes e estabilizantes químicos. O consumidor está à procura de alimentos mais naturais que garantam benefícios nutricionais à saúde.

Devido a quantidade reduzida ou inexistente de α -s1 caseína no leite de búfala e de cabra, os seus maiores consumidores são crianças com intolerância ao leite de vaca, idosos e pessoas convalescentes, que consomem o produto por indicação médica. Visando elaborar um produto inovador e funcional, objetivou-se com este trabalho, produzir um iogurte de leite de búfala e cabra sabor açaí e avaliar suas características físicas e químicas, gerando novas alternativas de mercado aos produtos lácteos.

2 Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido no laboratório de Agroindústria e Análise de Alimentos do Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos. Os leites de búfala e de cabra e a polpa de açaí foram adquiridos no município de Morrinhos-Goias.

2.1 Elaboração do iogurte

O leite *in natura* foi pasteurizado em recipiente previamente higienizado para garantir a segurança alimentar. O leite foi aquecido a 65 °C durante 30 minutos, já adicionado de açúcar.

Em seguida, foi feita a inoculação da cultura láctica, de acordo com o fabricante BioRich® (Quadro 1), mantendo-se o processo controlado dentro das condições de temperatura (42 – 45 °C). Essa temperatura de fermentação foi mantida e controlada por, aproximadamente, 4 horas para a produção de iogurte.

Quadro 1 - Concentrações de matérias-primas para produção de iogurte de leite de búfala e de cabra.

Matéria- prima	Valor porcentual (%)
Leite	82,5
Fermento láctico	2,5
Açúcar	5,0
Polpa de açaí	10,0

Fonte: Dados da pesquisa.

No término do processo de fermentação, o recipiente com iogurte passou por um processo resfriamento a fim de se interromper o processo fermentativo dos micro- organismos produtores de ácido láctico e, posteriormente, adicionou-se a

polpa de açaí.

2.2 Análises Físicas e Químicas

Foram realizadas análises de pH, acidez, sólidos solúveis totais (SST), densidade, resíduo mineral fixo, lactose e umidade, tanto no leites quanto nos iogurtes. As determinações foram realizadas em triplicata, de acordo com metodologias recomendadas pelo Instituto Adolf Lutz (2008).

As análises de cor foram realizadas segundo o sistema “CIELAB” (CIE L*a*b*), espaço de cor comumente utilizado para determinações de cor em alimentos.

Os resultados das análises físicas e químicas foram submetidos aos cálculos de média e desvio-padrão e teste *t*, de Student, utilizando o *software* Assistat, versão 7.7.

3 Resultados e Discussão

O valor encontrado do pH para o leite de búfala foi de 6,32 (Tabela 2), valores inferiores ao encontrado por Teixeira *et al.* (2005) que encontraram valores de 6,41 a 6,47. Entretanto para o leite de cabra 6,32 (Quadro 2) está próximo ao encontrado por Mendes, Silva e Abrantes (2009) que foi de 6,30.

Quadro 2 - Análises físicas e químicas do leite de búfala e cabra

	Búfala	Cabra
pH	6,32 ^a ±0,11	6,32 ^a ±0,08
Acidez Titulável (% de ácido láctico)	0,18 ^a ±0,02	0,21 ^b ±0,09
SST(°Brix)	8,83 ^b ±0,22	8,00 ^a ±0,02
Densidade(g/mL) a 15 °C	1,03 ^a ±0,00	1,03 ^a ±0,01
Teor de lactose (g/100mL)	3,17 ^b ±3,75	2,04 ^a ±3,75
Umidade (% bu)	87,88 ^a ±0,11	87,17 ^a ±0,55
Resíduo mineral fixo (%)	0,53 ^a ±0,02	0,91 ^b ±0,04
COR		
a*	0,43 ^b ±0,77	-3,20 ^a ±0,26
b *	0,70 ^a ±1,46	10,63 ^b ±0,95
L*	70,20 ^a ±0,53	70,80 ^a ±2,13

Fonte: Dados da pesquisa.

O resultado médio da acidez do leite de búfala está em conformidade com a legislação, que preconiza que o leite bubalino deve possuir acidez natural entre 0,14, a 0,23 % de ácido láctico, que deve ao fato de apresentar acidez elevada, devido ao aumento percentual de caseína e fosfato (TEIXEIRA *et al.*, 2005). O leite de cabra teve acidez láctica de 0,21%, (Quadro 2), ficando um pouco acima do recomendado pela legislação, que pode variar de 0,13 a 0,18% (BRASIL, 2000).

Para o leite de búfala o teor de sólidos solúveis totais não tem referência, porém para o leite de cabra foi encontrado 8,0 °Brix (Quadro 2), ficando abaixo da legislação para leite de cabra que seria no mínimo de 8,2 °Brix (BRASIL, 2000). Tal fato também pode ser associado à baixa concentração de lactose encontrada no leite de cabra, visto que sólidos solúveis totais são representados pelos ácidos, sais, vitaminas,

aminoácidos, algumas proteínas e açúcares, entretanto, a fração de açúcar é maior que a dos outros atributos, o que na prática, consideram-se sólidos solúveis totais como açúcar (KANESIRO *et al.*, 1977) e, neste caso, o açúcar é a lactose.

O leite de búfala apresentou densidade a 15 °C de 1,031 g/mL (Quadro 2). Segundo Teixeira *et al.* (2005), a densidade do leite de búfala pode variar de 1,025 a 1,047 g/mL. Para o leite de cabra, o valor encontrado a 15 °C foi de 1,034 g/mL. Por possuir quantidades de nutrientes mais semelhantes ao leite de vaca, o leite de cabra possui densidade também próxima a esse leite, com valores normais entre 1,029 e 1,034 g/mL, ficando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2000).

O teor de lactose para leite de cabra e búfala segundo Pereira *et al.* (2005) é de 4,4 g/mL. Os valores encontrados neste trabalho foram inferiores, apresentando valores de 2,038 e 3,170g/100mL (Quadro 2), respectivamente. Isso pode ter ocorrido devido relação entre disponibilidade de lactose e produção de ácido láctico por ação microbiana que acarreta em aumento na acidez e, conseqüentemente, diminuição no teor de carboidrato.

A umidade encontrada para leite de búfala e cabra foram de 87,88% e 87,10%, respectivamente. Amaral *et al.* (2005) encontraram valor de 83% para o leite de búfala.

O resultado médio de resíduo seco foi inferior (0,53%) ao encontrados por Neres *et al.* (2014). A concentração de resíduo seco está relacionada ao conteúdo lipídico do leite de búfala, portanto, possui elevado rendimento na fabricação de derivados, principalmente queijo e iogurte (BARRETO *et al.*, 2010). De acordo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra o teor de resíduo mineral seco deve ser no mínimo 0,70%, ficando o obtido neste trabalho dentro da legislação (BRASIL, 2000).

Observando os dados do Quadro 2, as coordenadas a* e b* expressam a variação de cor das amostras entre verde e vermelho (-a* e +a*) e entre azul e amarelo (-b* e +b*), no presente estudo observa-se que as amostras apresentaram os parâmetros a* e b* para o leite de búfala foram positivos, indicando a tendências das amostras a coloração amarelo e vermelho; entretanto para o leite de cabra o parâmetro a* negativo e b* positivo, indicando uma tendência das amostras a coloração amarela e verde. Os leites apresentam valor de luminosidade alta nos dois leites, não apresentando diferença significativa entre eles. Quanto maior o valor da coordenada L* mais próxima ao branco a amostra está, com isso, pode-se dizer que os leites apresentaram coloração clara.

No Quadro 3 estão dispostos os resultados das análises físicas e química do iogurte a base de leite de búfala e cabra, saborizado com açaí.

Quadro 3 - Análises físicas e químicas do iogurte de leite de búfala e cabra sabor açaí.

	Búfala	Cabra
pH	4,43 ^a ±0,01	6,32 ^b ±0,08
Acidez titulável (% de ácido láctico)	0,85 ^a ±0,03	1,04 ^b ±0,09
SST(°Brix)	11,80 ^b ±0,20	8,00 ^a ±0,02
Densidade(g/L)	2,12 ^a ±0,01	2,18 ^a ±0,00
Teor de lactose(g/100mL)	54,33 ^b ±0,88	33,75 ^a ±3,75
Umidade (% bu)	80,87 ^a ±0,11	87,17 ^b ±0,55
Resíduo mineral fixo (%)	0,53 ^a ±0,02	0,91 ^b ±0,04
COR		
a*	16,77 ^b ±0,91	12,56 ^a ±1,17
b*	-2,23 ^a ±1,71	-8,03 ^b ±0,91
L*	47,30 ^b ±2,95	42,60 ^a ±1,26

Fonte: Dados da pesquisa.

O valor médio do pH do iogurte de leite de búfala sabor açaí foi próximo ao encontrado por Oliveira *et al.* (2011), entretanto para o iogurte de cabra o valor encontrado por estes autores foi inferior.

O teor de acidez do iogurte de leite búfala está superior ao encontrado por Guimarães, Silva e Lênthola (2015) no iogurte de leite de búfala com geleia de goiaba e por Modesto Junior *et al.* (2016) no iogurte grego de leite de búfala. O aumento da acidez do iogurte pode ter sido potencializado com a adição do açaí, por ser considerado um fruto mais ácido.

Para o iogurte de leite de cabra Queiroga *et al.* (2011) encontraram para acidez láctica valores inferiores ao encontrado neste trabalho, para iogurte natural e para iogurte adicionado de polpa de frutas a acidez láctica ficaram próximas a deste trabalho. Entretanto, os teores de acidez lácticas estão de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação para leites fermentados (BRASIL, 2007), apresentando valores de acidez em ácido láctico entre 0,6 e 1,5 g/100g.

O teor de sólidos solúveis para iogurte de leite de cabra foi inferior ao encontrado por Marinho *et al.* (2012) para iogurte de leite de cabra sabor umbu. Pode-se observar que os valores de sólidos solúveis totais foram superiores no iogurte de leite de búfala quando comparados ao iogurte de leite de cabra e isso está relacionado aos valores de lactose que são superiores no iogurte de leite de búfala.

Observa-se que para a densidade não foi observada diferença significativa entre os iogurtes analisados, diferente para o teor de lactose que foi superior no iogurte de búfala, o que já era esperado devido o leite de búfala ter um maior teor de lactose do que o leite de cabra.

Para o teor de umidade, ocorreram diferenças significativas entre os dois iogurtes. O teor de umidade do leite de búfala foi inferior ao leite de cabra e, conseqüentemente, apresentou uma quantidade de sólidos solúveis totais maior, pelo fato de ambas características serem inversamente proporcionais. A umidade encontrada por Modesto Junior *et al.* (2016) foi inferior ao encontrado para o iogurte de leite de búfala, e

isso pode ter acontecido devido à diferenças de metodologias utilizadas.

O teor de resíduo mineral fixo apresentou diferença significativa entre os iogurte de leite de búfala e cabra. Modesto Junior *et al.* (2016) encontraram no iogurte grego de leite de búfala valores próximos ao encontrado neste trabalho, já para o iogurte de leite de cabra o valor encontrado foi superior ao encontrado por Marinho *et al.* (2012) encontraram no iogurte de leite de cabra sabor umbu.

Ambos iogurtes apresentaram baixos valores de L* (47,83 e 42,60, respectivamente para iogurte de búfala e cabra), indicando que eram escuros (opacos). Vale lembrar que a coordenada L* representa amostras com maior ou menor claridade, com valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca).

Em relação à coordenada a*, tanto o iogurte de leite de búfala quanto o de leite de cabra obtiveram valores (16,77 e 12,56, respectivamente), indicando que estas tendiam ao vermelho (valores positivos de a*). Para a coordenada b*, ambos iogurtes apresentaram valores negativos em relação a este parâmetro (-2,23 e -8,03, respectivamente), indicando uma tendência ao azul. Visualmente, ambos extratos apresentavam tonalidades de cores roxo.

O iogurte de leite de búfala e cabra sabor açaí desenvolvida são produtos com potencial de mercado, devido a população apresentar grau de intolerância ao leite de vaca, sendo também uma alternativa para os produtores rurais de leite de búfala e cabra para um novo produto.

4 Conclusão

O desenvolvimento de um iogurte de leite de búfala e leite de cabra sabor açaí é de grande importância pois pode ser destinado a um grupo de consumidores específicos e, além disso, pode agregar valor ao leite destas espécies.

Considerando-se os resultados obtidos, pode-se concluir que tanto o iogurte de leite de búfala e cabra apresentaram resultados satisfatório para o desenvolvimento do iogurte sabor açaí, mesmo apresentando alguns valores que não corresponde a legislação vigente, para iogurte de leite bovino.

Referências

BARRETO, M.L.J. et al. Análise de correlação entre a contagem de células somáticas, a produção, o teor de gordura, proteína e

extrato seco total do leite bubalino. *Agropec. Cient. Semiárido*, v.6, n.2, p.47-53, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial da União, Brasília, p. 23, 8 nov. 2000. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1. p.5.

GUIMARÃES, D.H.P.; SILVA, F.R.S.R.; LÊNTHOLA, N.M. Iogurte elaborado à base de leite de búfala sabor queijo com geleia de goiaba. *Braz. J. Food Technol.*, v.18, n.1, p.57-61, 2015.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo: IAL, 2008.

KANESIRO, M.A.B. Variação do grau de acidez e densidade em leite pasteurizado tipo "C", fervido ou não, quando armazenado à temperatura de 7°C. *Científica*, v.5, n.2, p.236-240, 1977.

MARINHO, M.V.M. et al. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. *Rev. Bras. Produtos Agroind.*, v.14, p.497-510, 2012.

MENDES, C.G.; SILVA, J.B.A.; ABRANTES, M.R. Caracterização organoléptica, físico-química, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. *Acta Vet. Bras.*, v.3, n.1, p.5-12, 2009.

MODESTO JUNIOR, E.N. et al. Elaboração de iogurte grego de leite de búfala e influência da adição de calda de ginja (*Eugenia uniflora* L.) no teor de ácido ascórbico e antocianinas do produto. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, v.71, n.3, p.131-143, 2016.

NERES, L.S. et al. Iogurte de leite de búfala saborizado com manga (*Mangifera indica* L.): aceitação sensorial e custo de produção. *Agroecossistemas*, v.4, n.2, p.79-84, 2012.

OLIVEIRA, P.D. et al. Avaliação sensorial de iogurte de açaí (*Euterpe Oleracea* mart) tipo "sundae". *Rev. Inst. Laticínio "Cândido Tostes"*, v.66, n.380, p.5-10, 2011.

PEREIRA, R.A.G. et al. Qualidade química e física do leite de cabra distribuído no Programa Social "Pacto Novo Cariri" no Estado da Paraíba. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, v.64, n.2, p.205-211, 2005.

PORTINHO, J.A.; ZIMMERMAN, L.M.; BRUCK, M.R. Efeitos benéficos do açaí. *Int. J. Nutrol.*, v.5, n.1, p. 15-20, 2012.

QUEIROGA, R.C.R.E. et al. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.70, n.4, p. 489-96, 2011.

TEIXEIRA, L.V.; BASTIANETTO, E.; OLIVEIRA, D.A.A. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. *Rev. Bras. Reprod. Animal*, v.29, n.2, p.96-100, 2005.