**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SORO DE LEITE BUBALINO, OBTIDO A PARTIR DA PRODUÇÃO DO QUEIJO DO MARAJÓ.**

Gerlainny Brito Viana1; Raiane Gonçalves dos Santos2; Aldejane Vidal Prado3; Rayra Evangelista Vital4; Jean Santos Silva5; Rafael Vitti Mota6

1Graduanda em Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará - Salvaterra.

[gerlainnybrito@gmail.com](mailto:gerlainnybrito@gmail.com)

2Graduanda em Tecnologia de Alimentos.Universidade do Estado do Pará - Salvaterra.

[raianegon19@gmail.com](mailto:raianegon19@gmail.com)

3Graduando em Tecnologia de Alimentos.Universidade do Estado do Pará - Salvaterra. [janny7@hotmail.com](mailto:janny7@hotmail.com).

4Graduanda em Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará - Salvaterra. [rayraevangelista05@gmail.com](mailto:rayraevangelista05@gmail.com)

5Graduando em Tecnologia de Alimentos.Universidade do Estado do Pará - Salvaterra. [jeanss291@gmail.com](mailto:jeanss291@gmail.com)

6Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade do Estado do Pará - UEPA

[vittimota@uepa.br](mailto:vittimota@uepa.br)

**RESUMO**

O soro do leite é um subproduto rico em nutrientes e atributos funcionais a saúde, no qual é gerado em grande escala na produção de queijos, podendo ser acrescido em receitas culinárias,porémé descartado pela maioria das indústrias,e o descarte incorreto deste produto aumenta o número de poluentes para ao meio ambiente. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo utilizar soro de leite bubalino obtido a partir da produção do queijo do Marajó, na elaboração de bolos com diferentes concentrações, sendo F1 0 %, F2 90 % e F3 100 % e avaliar a influência deste na composição físico-química, bem como a sua aceitação sensorial. Para a avaliação físico-química das amostras, foram realizadas determinações de pH, acidez eumidade.As amostras também foram avaliadas sensorialmente através do teste de aceitação, por 60 julgadores não treinados de ambos os sexos, avaliando os atributos de aparência, aroma, sabor e textura, através de escala hedônica estruturada.Os teores médios de umidades das formulações apresentaram médias de 21,03 % para amostra F1 e para as demais 24,08 % e 27,30 %. A análise de acidez total titulável proporcionou média de 1,51, 2,30 e 2,63 %, respectivamente para F1, F2 e F3. Os valores de pH das amostras não apresentaram diferença significativa, resultando em pH 7 para todas as amostras. O resultado da análise sensorial foi satisfatório, por apresentar boa aceitação e intenção de compra entre os julgadores, superando o índice de 70% em todas as amostras. Desta forma, conclui-se que a elaboração de bolo com substituição parcial ou total da água pelo soro de leite é viável, podendo ser uma nova alternativa de produto no mercado local, tornando-se assim uma alternativa saudável ao consumidor.

**Palavras-chave:** Soro bubalino. Bolo. Sensorial

**Área de Interesse do Simpósio**:

Ciência e Tecnologia de Alimentos

**1. INTRODUÇÃO**

O leite bubalino proporciona características nutritivas que se diferem dos demais leites por apresentar um elevado teor de gordura, proteínas, lipídeos, micronutrientes e o sabor adocicado. E mesmo com suas qualidades não é comum encontrar seus produtos nas prateleiras. Porém, a demanda de seus derivados tem crescido, e um deles é o Queijo do Marajó, elaborado a partir da coagulação do leite (FERREIRA, 2014).

Segundo a portaria ADEPARA nº 418 de 26/02/2018 entende-se por “Queijo do Marajó o produto elaborado artesanalmente na área geográfica do arquipélago do Marajó, conforme a tradição histórica e cultural da região onde for produzido, obtido pela fusão da massa coalhada, dessorada de leite de búfala e/ou leite de búfala misturado com leite bovino na proporção máxima de 40%, lavada com água ou leite de búfala ou bovino, obtido por coagulação espontânea e adicionado de creme de leite ou manteiga”.

Portanto a procura de fontes alimentares nutritivas vem sendo explorada devido crescimento demográfico populacional, e nesta linha, o aproveitamento dos resíduos produzidos pelas indústrias de alimentos vem dispondo-se como potencias de fontes nutritivas, biológicas e de baixo custo. Um exemplo disto é o aproveitamento do soro do leite, onde estudos realizados revelam que este liquido, de característica amarelo-esverdeado é rico em nutrientes, e que em suas estruturas polipeptídicas existem segmentos de aminoácidos benéficas a saúde humana (BASSAN, 2012).

Segundo Lira (2009), em função da tecnologia desenvolvida o soro pode representar cerca de 80% a 95% do leite e apresentar 55% dos nutrientes existentes nele. Nos relatos de Teixeira (2005), a qualidade do leite bubalino está relacionada aos hábitos do animal e na forma do manejo que é feito a ordenha. O mesmo autor ainda afirma que a “composição do leite de búfala apresenta características próprias, que variam conforme o período da lactação, a raça e a alimentação, entre outros fatores”. Assim, proporciona seus próprios atributos consentindo a fácil assimilação físico-química e sensorial, onde possuem teores de proteína, gorduras e minerais, no qual supera os do leite bovino (MARINO, 2010).

Bassan (2012),em suas pesquisas, relata que as principais proteínas presentes no leite de búfalas são: αs1-caseína, αs2-caseína, β-caseína, κ-caseína, β-lactoglobulina e α-lactoalbumina, além de possuir uma quantidade de κ-caseína maior comparado ao leite de vaca, assim acelerando o processo de coagulação do leite. Neste caso, o soro do leite apresenta boa característica nutricional, podendo ser um substituto parcial ou total da água na elaboração de bolo.

O bolo é um produto obtido de uma misturas, homogeneização e cozimento conveniente da farinha de trigo fermentada ou não, com acréscimo de outros ingredientes. Deste modo, é um produto bem aceito pelos consumidores de todas as idades, podendo ter seus ingredientes modificados com facilidade, tornando possível melhora a qualidade nutricional sem ter suas características organolépticas alteradas (SOARES et al., 2018).

Com base nesses relatos o objetivo deste trabalho foi desenvolver um produto de panificação, com diferentes concentrações do soro do leite de Búfala e análise de sua composição físico-química, bem como a aceitação semelhante ao padrão.

**2. MATERIAL E MÉTODOS**

**2.1 Material**

O soro de leite bubalino previamente pasteurizado à 70 °C por 30 min, foi obtido pelo processo de fabricação de queijo do Marajó,fornecido pela Fazenda Mironga, localizada no município de Soure-PA. Os demais ingredientes utilizados na formulação do produto foram adquiridos no comercio local do mesmo município.Os ingredientes para a obtenção dos bolos enriquecidos como soro de leite bubalino em diferentes concentrações são descritos na Tabela 1.

Tabela 1**-** Formulações de bolos com diferentes concentrações de soro de leite bubalino.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ingredientes (g)** | **Formulações\*** | | |
| **F1(%)** | **F2(%)** | **F3(%)** |
| Farinha de trigo | 36,7 | 36,7 | 36,7 |
| Açúcar | 18,0 | 18,0 | 18,0 |
| Ovos | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| Água | 18,0 | 3,0 | ----- |
| Margarina | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Baunilha | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Soro de leite bubalino | 0,0 | 15,0 | 18,0 |
| \*Formulações dos bolos, sendo (F1) para o bolo padrão, (F2) para o bolo com 90% do soro bubalino e (F3) para o bolo com 100% de soro bubalino. A quantidade de soro de leite adicionado fornece 2,4 g de proteína para cada100 g | | | |

Fonte: Autores (2018).

**2.2Formulação das amostras**

Foram preparadas três amostras de bolo com concentrações diferentes de soro bubalino, sendo uma amostra padrão F1 com 0% de soro de leite bubalino, uma amostra F2 com substituição parcial da água por soro de leite, constituída de (20g) de água e (150g) de soro, e uma amostra F3 na qual houve substituição total da água pelo soro de 100%.

Para a formulação da amostra F1, a priori realizou-se as pesagens dos ingredientes, em seguida foram adicionados em uma batedeira (Philips Walita®), até a obtenção de uma massa consistente e homogênea, e despejado em uma bandeira untada com margarina e trigo e levado ao forno em temperatura de 185 °C por 45 min.

Com as formaçõesdas amostras F2 e F3 seguiu-se o mesmo procedimento, diferindo apenas na quantidade de água, que foi parcial ou totalmente substituído pelo soro bubalino. Porém, os demais ingredientes foram utilizados nas mesmas proporções que na amostra F1.

**2.3 Análises físico-químicas**

Foram realizadas nas amostras de bolo, análises em triplicatas para determinação deumidade, acidez epH, seguindo-se as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

**2.4 Análise Sensorial**

Para avaliação das características sensoriais do bolo com diferentes concentrações de soro, as formulações F1, F2 e F3 foram avaliadas por teste de aceitação, realizado com 60 julgadores não treinados de ambos os sexosmaiores de 18 de anos, todos consumidores de bolos, escolhidos aleatoriamente. Estes receberam três amostras em pratos brancos codificados com três dígitos e um copo de água em temperatura ambiente, sendo recomendado o consumo da água no intervalo de cada amostra. Utilizou-se o teste de escala hedônica estruturada com pontuação de 1 a 9 com extremos que correspondiam, respectivamente, a “desgostei extremamente” e “gostei extremamente”, para os atributos aparência, aroma, sabor e textura, impressão global, além da intenção de compra.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das análises físico-químicas para os bolos.

Tabela 2**-** Análises físico-químicas de bolo com adição de soro de leite.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Formulações** | **Umidade (%)** | **Acidez Total Titulável (%)** | **pH** |
| **F1** | 21,03 ± 1,54 | 1,51 ± 0,11 | 7,09 ± 0,02 |
| **F2** | 24,80 ± 1,13 | 2,30 ± 0,30 | 7,05 ± 0,01 |
| **F3** | 27,30 ± 1,41 | 2,63 ± 0,30 | 7,00 ± 0,04 |

Fonte: Autores (2018).

Os valores de umidade obtidos no presente estudo mostram-se inferiores quando comparado com os resultados de Soares et al. (2018), que apresentaram valores de 57,62 % para bolos elaborados da proteína do soro do leite.

Para o parâmetro acidez total titulável, ocorreu o mesmo aumento do valor, na medida em queacresceu a proporção do soro na formulação do produto. A amostra padrão F1, apresentou média de 1,51 %, valor este inferior quando comparados aos estudos de Silva, (2011), que encontrou 1,96 % de acidez, para bolos enriquecidos com soro de queijo.

Logo, os resultados obtidos são significativos, levando em consideração que o produto obteve uma acidez baixa e apresentou o pH neutro. Dessa forma, quando comparados também ao estudo anterior que apresentou média de 6,83 para pH, o presente trabalho obteve médias de pH 7,00 apresentando uma característica boa.

**3.2 Análise sensorial**

Na Tabela 3 apresentam os atributos avaliados na análise sensorial dos bolos.

Tabela 3**-** Análise sensorial de três formulações de bolo com adição de soro de leite bubalino.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Formulações** | **Aroma** | **Sabor** | **Textura** | **Aparência** | **Impressão global** |
| **F1** | 7,88± 1,32 | 7,33± 1,39 | 7,05± 1,61 | 7,7± 1,52 | 7,4± 1,82 |
| **F2** | 7,9± 1,32 | 7,48± 1,51 | 7,27± 1,45 | 7,87± 1,21 | 7,63± 1,51 |
| **F3** | 7,85± 1,47 | 7,78± 1,51 | 7,78± 1,34 | 8,10± 1,16 | 8,08± 1,15 |

Fonte: Autores (2018).

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que todas as formulações apresentaram médias superiores a 7 para todos os atributos,chegando a 8 para os atributos aparência (8,10) e impressão global (8,08) da formulação F3.

Segundo Esteller et al. (2006), a composição nutricional do soro de leite, como a presença de proteínas, sólidos solúveis, e outros ingredientes presentes na formulação do produto, influenciam na caramelização e na ração de Millard, interferindo na cor e impressão global do produto, relacionando assim os dados obtidos para a formulação F3.

No Gráfico 1 está representado o percentual obtido da intenção de compra das formulações de bolo padrão e adicionados de soro bubalino, proveniente da elaboração do queijo do Marajó.

Gráfico1**.** Histograma da distribuição de cores da intenção de compra para as formulações F1, F2 e F3.

Fonte: Autores (2018).

Dentre os 60 julgadores que avaliaram a intenção de compra das formulações de bolo, destacou-se o item “compraria”, com maior percentual para a formulação F3 com 75%, tornando-se um resultado promissor ao ser comparado com as formulações F1 e F2, que obtiveram um percentual de 52 e 58 % respectivamente.

Zavareza et al. (2010), ao estudar em bolos formulados com soro *in natura*, soro concentrado e soro desidratado, relataram que a formulação com soro concentradoalcançoumaior preferência pelos julgadores. Logo, as características nutricionais contidas no soro do leite, podem estar influenciando nas características sensoriais finais do produto.

**4. CONCLUSÃO**

O bolo elaborado com o soro de leite bubalino apresentou resultados positivos, na composição físico-química e sensorial, pelo fato de ser uma matéria-prima rica nutricionalmente e apresentar características sensórias agradáveis ao paladar. Desta forma, a elaboração de bolo com substituição parcial ou total da água pelo soro de leite bubalino é viável, podendo ser uma nova alternativa de produto no mercado local, tornando-se assim uma alternativa saudável ao consumidor.

**REFERÊNCIAS**

BASSAN, Juliana Cristina. Caracterização Do Soro De Leite De Búfala: Identificação Das Proteínas E Produção De Hidrolisados Com Médio E Alto Grau De Hidrólise. 2012. f.71.**Dissertação** (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96241>>. acesso em: 20 out. 2018.

ESTELLER, M. S.; ZANCANARO JÚNIOR, O.; LANNE, S. C. S. Bolo de “chocolate” produzido com pó de cupuaçu e kefir. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 42, n. 3, p. 447-454, 2006. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/S1516- 93322006000300014>. Acesso em 01 nov. 2018.

FERREIRA, Ana Carla Oliveira et al. Criação de búfalos no Brasil. **Petvet**, Belem, ano 1, n.9, 2014, Cartilha. Disponível em: <www.petvet.ufra.edu.br/images/cartilhapetvet2014.9.pdf.>. Acesso em: 22 out. 2018.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ed. 4. São Paulo, 2008. Disponível em:<<https://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimentosial_2008.pdf>>.Acesso em:

LIRA, Hércules de Lucena et al. Microfiltração do soro de leite de búfala utilizando membranas cerâmicas como alternativa ao processo de pasteurização. **Ciência Tecnologia de Alimentos.** Campinas, 2009. Disponível em:<[http://www.readcube.com/articles/10.1590/s0101-20612009000100006](http://www.readcube.com/articles/10.1590/s0101-20612009000100006%20)>. Acesso em: 20 out. 2018.

MARINO, Augusto Ludvik Filip et al. Características físico-químicas e sensoriais de marcas comerciais de queijo mozarela de leite de búfala. **Ver. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010. Disponível em:<http://revistas.bvs-vet.org.br/rialutz/article/view/6338/0>. Acesso em: 20 out. 2018.

Portaria ADEPARA Nº 418 DE 26/02/2013**.Aprova o Regulamento Técnico de Produção do Queijo do Marajó e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252036>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SILVA, Valdete Campo; COSTA, Tereziana Silva da; FERNANDES, Vanessa Silva; MELO, Maria do Livramento Nascimento de Melo; FLORÊNCIA, Isanna Menezes; FLORENTINA, Elaine Rolim. **Caracterização de bolo enriquecido com soro de queijo.** 2011. Disponível em: <http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300407795.pdf>. Acesso em: 29 out. 2018.

SOARES, Jéssica Pazzaro. Efeito da adição de proteína do soro do leite como substituto do trigo na formulação de bolos sem adição de açúcar. **Braz. J. Food Technol**., Campinas, v. 21, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjft/v21/1981-6723-bjft-21-e2016190.pdf>. Acesso em: 29 out. 2018.

Portaria ADEPARA Nº 418 DE 26/02/2013**.Aprova o Regulamento Técnico de Produção do Queijo do Marajó e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252036>. Acesso em 01 nov. 2018.

TEXEIRA, Lílian Viana; BASTIANETTO, Eduardo;OLIVEIRA, Denise A. A.Leite de búfala na indústria de produtos lácteos.**Ver. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.96-100, abril/jun. 2005. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RE024.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018.

ZAVAREZA, Elessandra da Rosa; MORAES, Kessiane Silva; SALAS-MELLADO, Myriam de Las Mercedes. Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. **Ciência Tecnologia de Alimentos** Campinas, v. 30, n. 1, p. 100-105, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n1/v30n1a15.pdf>. Acesso em 02 nov. 2018.