

## Produção de pão a base de leite de cabra condimentado com diferentes concentrações de açafrão (*cúrcuma longa l*)

### *Production of bread based on goat milk condimented with different concentrations of crocus (*cúrcuma longa l*)*

Rerisson do Nascimento Alves<sup>1\*</sup>, Maria Angélica Freitas Pereira<sup>2</sup>, Joana Simone Soares da Silva<sup>3</sup>, Thaísa Cidarta Melo Barbosa<sup>4</sup>, Alfredina dos Santos Araujo<sup>5</sup>

**Resumo:** Os pães são considerados boa fonte de energia e nutrientes para o ser humano, e sua produção a partir do leite de cabra surge-se como uma alternativa para agregar valor a caprinocultura brasileira, enquanto o açafrão (*cúrcuma longa l*) pode ser aplicado aos pães com a finalidade de conferir características sensoriais como aroma e cor diferenciados. Objetivou-se desenvolver pães de leite caprino condimentado com e sem açafrão, e avaliar o seu perfil físico-químico e microbiológico durante o armazenamento. Os pães foram elaboradas utilizando as formulações: (F1): sem açafrão; (F2): 0,5% de açafrão; (F3): 1% de açafrão, nas quais foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas. Em relação a composição centesimal dos pães, a utilização de 0,5% e 1% do açafrão alterou a composição química dos pães, com destaque para o aumento de proteínas e cinzas. Para a qualidade microbiológica as formulações de pães apresentaram resultados satisfatórios nos primeiros dias de armazenamento principalmente a formulação F2. Desta forma, a aplicação do açafrão nos pães de leite caprino, mostra-se viável para indústria de alimentos, apresentando efeito positivo na composição nutricional do produto.

**Palavras-chaves:** Leite caprino, panificação, condimento, inovação

**Abstract:** Breads are considered a good source of energy and nutrients for humans, and their production from goat's milk appears as an alternative to add value to Brazilian goat breeding, while saffron (*cúrcuma longa l*) can be applied to breads with the purpose of conferring sensory characteristics as a distinct aroma and color. The objective was to develop breads of goat's milk flavored with and without saffron, and to evaluate its physical-chemical and microbiological profile during storage. The breads were prepared using the formulations: (F1): without saffron; (F2): 0.5% saffron; (F3): 1% saffron, in which physical-chemical and microbiological analyzes were performed. Regarding the centesimal composition of the loaves, the use of 0.5% and 1% of saffron altered the chemical composition of the loaves, with emphasis on the increase of proteins and ashes. For the microbiological quality the bread formulations presented satisfactory results in the first days of storage mainly the F2 formulation. Thus, the application of saffron in goat's milk breads is viable for the food industry, with a positive effect on the nutritional composition of the product.

**Key words:** Goat's milk, bakery, condiment, innovation

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/12/2017; aprovado em 10/01/2018

<sup>1</sup>Engenheiro de alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB; (83) 9 9622-4524, rerisson-alves@hotmail.com

<sup>2</sup>Mestranda no Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, mariaangelicaufcg@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, joaninha.love2013@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheira de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, thaisacidarta@gmail.com

<sup>5</sup>Profa. Dra. da Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, alfredina@ccta.ufcg.edu.br

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura vem ganhando destaque no âmbito socioeconômico, funcionando para os pequenos produtores como uma alternativa de renda e de alimento. O emprego de caprinos como produtores de leite pode tornar-se uma importante ferramenta na política de produção de alimentos, diminuindo assim os níveis de subnutrição e taxa de mortalidade infantil de várias regiões, principalmente no Nordeste brasileiro. (ALENCAR, 2016; LIMA et al., 2017)

O leite caprino é um produto de origem animal, natural e altamente nutritivo com propriedades diferenciadas em relação ao leite de vaca, as quais são perceptíveis principalmente em suas características sensoriais de aroma e sabor específicos (QUEIROGA et al., 2013). Produtos como pães e bebidas lácteas, podem ser obtidos a partir do leite de cabra, utilizando-se de processos simples e acessíveis aos pequenos produtores, sendo essa uma possibilidade para o aumento no consumo de produtos de origem caprina e para a agregação de valores a tais produtos.

Na elaboração de pães, é importante a utilização de ingredientes que tornem a massa firme e elástica, sem perder a maciez, pois dessa maneira ela poderá ser moldada para receber o formato desejado. O pão é um alimento rico em nutrientes, sendo constituído de farinha de trigo, água, fermento, cotendo ingredientes opcionais como açúcar, cloreto de sódio, ovos, leite caprino e condimentos, onde passa por processos de homogeneização, fermentação e assamento (BRITES et al., 2011; COURI; GIADA, 2016). É considerado uma das principais fontes calóricas da dieta em muitos países, além de ser amplamente consumido por indivíduos de diversas classes sociais. Entre as diferentes propriedades que definem sua qualidade, o aroma do pão é considerado essencial para sua aprovação pelos consumidores (OLIVEIRA et al., 2011; PICO et al., 2015).

Existe grande interesse em substituir os conservantes artificiais por conservantes naturais nos alimentos. As substâncias naturais, de origem vegetal, tornam o alimento mais atrativo ao consumidor, além de aumentar a vida útil pela capacidade bacteriostática e bactericida, retardando o início da deterioração e o crescimento de micro-organismos indesejáveis (MACIEL et al., 2012). A aplicação de condimentos aromáticos em alimentos vem tornando-se uma alternativa usual por conferir características sensoriais como sabor, aroma e cor desejáveis, além das propriedades antioxidantes que permite ampliar a vida útil dos produtos (LIMA et al., 2017).

O açafrão (*Cúrcuma longa l*) pode ser adicionado ao pão de leite caprino com objetivo de atribuir características sensoriais diferenciadas, inibindo o aroma característico do leite de cabra, com o intuito que este seja mais apreciado pelos consumidores. Além de apresentar grande aplicação na cadeia alimentar por possuir propriedades antioxidantes, atuando como erva aromática, além de agregar a coloração peculiar ao produto (KIANI et al., 2017).

Assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver pães de leite caprino condimentado com e

sem açafrão, e avaliar o seu perfil físico-químico e microbiológico durante o armazenamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção das matérias-primas

O leite de cabra utilizado no processamento dos pães foi obtido por agricultores do alto sertão paraibano localizado próximo ao município de Poço Dantas. O açafrão foi obtido no comércio local da cidade de Pombal-PB.

### Formulação e preparo dos pães de leite de cabra condimentado com e sem açafrão

Foram elaborados 3 formulações de pão a base de leite caprino, onde foram utilizadas duas concentrações de açafrão e um tratamento padrão aos quais foram armazenados em temperatura ambiente em embalagens plásticas apropriadas para realização da caracterização dos pães durante os dias: 0, 2, 4, 6, e 8 para avaliação da vida útil. Os ingredientes utilizados na formulação dos pães foram: Farinha de trigo, leite de cabra, gordura, fermento, açúcar, ovo, açafrão e sal, obtidos em supermercado da cidade de Pombal – PB. Na Tabela 1 estão apresentadas as formulações utilizadas para elaboração dos pães.

Tabela 1- Ingredientes utilizados para elaboração dos pães a base de leite caprino condimentado com e sem açafrão.

| Ingredientes (%) | F1   | F2   | F3   |
|------------------|------|------|------|
| Farinha de Trigo | 100  | 100  | 100  |
| Leite            | 20   | 20   | 20   |
| Gordura          | 17,4 | 17,4 | 17,4 |
| Fermento         | 1,5  | 1,5  | 1,5  |
| Açúcar           | 7,6  | 7,6  | 7,6  |
| Ovo              | 36   | 36   | 36   |
| Açafrão          | -    | 0,5  | 1    |
| Sal              | 1,8  | 1,8  | 1,8  |

Foram adicionados 100 mL leite, 87 mL de gordura, 38 g de açúcar, 9 g de sal, 7,5 g de fermento biológico e 3 ovos em um liquidificador industrial para a homogeneização, em seguida foram adicionados 500 g de farinha de trigo para obtenção de uma massa consistente onde foi boleada até o ponto ideal da massa. Para as formulações F2 e F3 foram adicionadas concentrações de açafrão (2,5 g e 5 g) subsequente do processo de homogeneização, por fim foram distribuídas em bandejas cobertas para iniciar o processo de fermentação.

Posteriormente a fermentação, os pães foram assados até possuir as características sensoriais de pão de leite. Após o período de forneamento, os pães foram resfriados a temperatura ambiente, e armazenados em embalagens plásticas para a realização das caracterizações físico-químicas e microbiológicas conforme o tempo de armazenamento.

### Caracterização físico-química dos pães de leite de cabra condimentados com e sem açafrão

Para avaliar as características físico-químicas dos pães com e sem adição de açafrão utilizou-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (IAL) (2005) para a determinação das análises de umidade (012/IV), proteínas (036/IV), lipídios (032/IV), cinzas (028/IV), cloretos (029/IV) e carboidratos por diferença. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

### Avaliação da vida útil dos pães de leite de cabra condimentado com e sem açafrão

Para avaliar a vida útil dos pães, foram submetidas às análises de acidez (016/IV) e pH (017/IV) conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (IAL) (2005). As análises foram realizadas no intervalo de tempo de 0, 4 e 8 dias de armazenamento.

A qualidade microbiológica dos pães foi avaliada através das análises de coliformes totais e termo tolerantes, bolores e leveduras, pesquisa de *salmonella* sp e *staphylococcus* coagulase positiva utilizando a metodologia descrita por SILVA et al., (2010). Todas as análises foram realizadas no intervalo de tempo de 0, 2, 4, 6 e 8 dias de armazenamento.

### Análise estatística

Os resultados das análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias a um nível de significância de 5% utilizando o programa ASSISTAT, versão 7.2 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição físico-química dos pães de leite de cabra condimentados com e sem açafrão

Os resultados da composição centesimal dos pães de leite caprino condimentado com e sem açafrão estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição físico-química dos pães de leite de cabra condimentados com e sem açafrão.

| Variáveis               |                          |                          |                          |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         | F1                       | F2                       | F3                       |
| Umidades (%)            | 19,36 <sup>a</sup> ±6,43 | 15,56 <sup>b</sup> ±6,43 | 19,16 <sup>a</sup> ±6,43 |
| Proteínas (g/100g)      | 8,82 <sup>a</sup> ±4,55  | 9,41 <sup>a</sup> ±4,55  | 9,38 <sup>a</sup> ±4,78  |
| Lipídeos (g/100g)       | 17,00 <sup>a</sup> ±9,04 | 17,89 <sup>a</sup> ±9,07 | 15,24 <sup>a</sup> ±9,04 |
| Cinzas (g/100g)         | 1,59 <sup>a</sup> ±2,22  | 1,72 <sup>a</sup> ±2,22  | 1,78 <sup>a</sup> ±2,22  |
| Cloretos (mg/100g)      | 0,16 <sup>a</sup> ±11,35 | 0,10 <sup>a</sup> ±11,35 | 0,11 <sup>a</sup> ±11,35 |
| Carboidratos* (mg/100g) | 53,92                    | 58,87                    | 53,45                    |

F1: Pão sem condimento, F2: Pão condimentado com 0,5% e F3: Pão condimentado com 1% de açafrão. (\*)Obtidos por diferença. Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O teor de umidade variou de 15,56% a 19,36%, na qual apenas a formulação F2 diferiu significativamente das demais formulações F1 e F3. Os valores de umidade determinados estão de acordo com a tabela de composição de alimentos (BRASIL, 2011) que determina para cada 100 g de pão de trigo (28,5%) de umidade. A umidade é um fator importante que em alta quantidade torna o alimento susceptível ao ataque microbiano, no pão não é diferente, além de aumentar a atividade microbiana alterando a textura tornando o produto borrachudo e grudento (OLIVEIRA et al., 2011).

Com relação ao teor de proteína variou de 8,82 (g/100g) a 9,41(g/100g), não diferindo significativamente quanto aos níveis de açafrão adicionados. Os valores encontrados estão de acordo com a tabela de composição de alimentos (BRASIL, 2011) que preconiza valor de 8g de proteínas para 100g de pão. Sugere-se que a adição do leite caprino e o açafrão promoveu elevação no teor de proteínas, o que possibilitou a classificação do produto como alimento fonte desse nutriente para todos os grupos de indivíduos, incluindo gestantes e lactantes, que apresentam maior necessidade (OLIVEIRA et al., 2011).

Para o parâmetro de lipídeos, todas as formulações apresentaram teores superiores ao pão convencional, não estando dentro dos limites estabelecidos pela a tabela de composição de alimentos (BRASIL, 2011) que determina valor de 3,1g de lipídeos. Essa alta quantidade lipídica pode estar relacionado com a formulação específica utilizada para elaboração dos pães, bem como a utilização do leite de cabra que pode promover um aumento da concentração desse componente, o que pode ser favorável para a manutenção das características para consumo durante o armazenamento do pão (BORGES et al., 2011).

Com relação aos valores de cinzas pode-se observar que todas as formulações avaliadas condizem com os valores estabelecidos pela tabela de composição de alimentos (BRASIL, 2011) que determina teor de cinza de 1,8g. Valores semelhantes foram encontrados em estudo por PAWLAK (2015) que obteve valores variando entre 1,46 e 1,74 para pães com adição de alcaparras.

Na análise de cloretos, constatou-se baixas concentrações para todas as formulações, na qual as formulações F2 e F3 apresentaram menores teores, sugerindo que a adição do açafrão contribuiu na redução de sal (cloreto de sódio) disponível nos alimentos, sendo uma alternativa viável para minimizar problemas a saúde humana, visto que o consumo em excesso de alimentos com altas quantidades de sal pode causar doenças cardiovasculares.

O teor de carboidratos avaliado variou de 53,45 (mg/100g) a 58,87 (mg/100g), estando de acordo com o estabelecido pela a tabela de composição de alimentos (BRASIL, 2011) que determina para 100 g de pão, valor 58,6 g de carboidratos.

### Avaliação da vida útil dos pães de leite de cabra condimentado com e sem açafrão

Os valores médios referentes a caracterização físico-química para as formulações dos pães de leite caprino condimentado ou não com açafrão, avaliados ao longo de

oito dias de armazenamento estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Avaliação físico-química dos pães de leite de cabra condimentado com e sem açafrão durante 8 dias de armazenamento.

| Tempo (Dias) | pH                      |                         |                          | Acidez (mL de NaOH/5g)   |                           |                          |
|--------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
|              | F1                      | F2                      | F3                       | F1                       | F2                        | F3                       |
| 0            | 6,19 <sup>a</sup> ±1,76 | 6,12 <sup>a</sup> ±1,76 | 6,05 <sup>a</sup> ± 1,76 | 2,09 <sup>a</sup> ± 11,4 | 1,58 <sup>b</sup> ±11,4   | 1,59 <sup>ab</sup> ±11,4 |
| 4            | 6,19 <sup>a</sup> ±1,12 | 6,05 <sup>a</sup> ±1,12 | 6,04 <sup>a</sup> ± 1,12 | 1,46 <sup>a</sup> ±11,98 | 1,19 <sup>ab</sup> ±11,98 | 1,06 <sup>b</sup> ±11,98 |
| 8            | 5,93 <sup>a</sup> ±1,38 | 5,74 <sup>a</sup> ±1,38 | 5,91 <sup>a</sup> ±1,38  | 1,79 <sup>a</sup> ±10,78 | 1,72 <sup>a</sup> ±10,78  | 1,38 <sup>a</sup> ±10,78 |

F1: Pão sem condimento, F2: Pão condimentado com 0,5% e F3: Pão condimentado com 1% de açafrão. Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Avaliando os parâmetros de pH e acidez (Tabela 3) no primeiro tempo indica que os pães apresentaram-se em boa qualidade, no entanto no decorrer dos dias foi percebido uma redução do pH e consequente aumento da acidez que é indicativo de alterações microbiológicas e bioquímicas nos pães, principalmente comparando o oitavo dia com o tempo inicial. Comportamento observado pode estar associado ao processo de degradação dos pães, onde o pH reduz devido o aumento da acidez facilitando o desenvolvimento de fungos (FORSYTHE, 2013).

Com relação à análise estatística para a variável pH, não houve diferença significativa entre as formulações durante o tempo de armazenamento, sugerindo que as diferentes concentrações de açafrão não influenciou o pH dos pães elaborados. No entanto, quando o pH apresenta entre 4,5 a 7 o crescimento de bolores pode ser favorecido, o que pode limitar o tempo de prateleira do produto (FREIRE, 2011).

Para o teor de acidez, apenas houve diferença significativa no tempo inicial e quarto dia de armazenamento. A acidez representa um importante parâmetro do estado de conservação do alimento.

**Qualidade microbiológica do pão de leite de cabra condimentado com e sem açafrão**

As contagens dos microrganismos indicadores nas formulações de pão de leite de cabra condimentado com e

sem açafrão ao longo de 8 dias de armazenamento estão apresentado na Tabela 4.

Nas formulações analisadas dos pães no tempo inicial de armazenamento em temperatura ambiente (Tabela 4), apenas o a formulação (F3) apresentou contagem para coliformes a 35°C de 0,074x10<sup>1</sup> (NMP.g<sup>-1</sup>), avaliando segundo dia de acondicionamento todas as formulações apresentaram contagem para coliformes a 35°C. Nas análises entre quarto a oitavo dias de armazenamento, demonstraram valores oscilando entre 0,03x10<sup>1</sup> e 0,16x10<sup>1</sup> (NMP.g<sup>-1</sup>), sendo possível observar o crescimento dos microrganismos em função da deterioração do pão no decorrer do tempo. De acordo com legislação (BRASIL, 2001), a mesma não estabelece parâmetros para os coliformes totais a 35 °C, porém tem-se que baixas contagens indicam boas práticas de manipulação e adequada condição higiênico-sanitária.

Durante a análise de coliformes a 45°C foi constatado que não houve formação de gás nos tubos de Durham em nenhuma das formulações ao longo do tempo de armazenamento, sendo o resultado ausência. A contagem de microrganismos do grupo coliformes, sobretudo os de origem fecal, indica as condições de higiene em que os produtos são elaborados, uma vez que estes microrganismos, geralmente encontrados em alimentos cru, são geralmente destruídos pela pasteurização (CARDOSO et al., 2011). Quando em valores elevados, a presença desse grupo de microrganismos no pão indica as condições de higiene envolvidas durante o processo de manufatura.

Tabela 4. Contagens de microrganismos indicadores em formulações de pão de leite de cabra condimentado com e sem açafrão ao longo de 8 dias de armazenamento

| Tempo (Dias) | Coliformes a 35°C<br>NMP/g |                       |                       | Coliformes a 45°C<br>NMP/g |          |          |
|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------|----------|
|              | F1                         | F2                    | F3                    | F1                         | F2       | F3       |
| 0            | Ausência                   | Ausência              | 0,074x10 <sup>1</sup> | Ausência                   | Ausência | Ausência |
| 2            | 0,062x10 <sup>1</sup>      | 0,074x10 <sup>1</sup> | 0,03x10 <sup>1</sup>  | Ausência                   | Ausência | Ausência |
| 4            | 0,03x10 <sup>1</sup>       | 0,03x10 <sup>1</sup>  | 0,03x10 <sup>1</sup>  | Ausência                   | Ausência | Ausência |
| 6            | 0,03x10 <sup>1</sup>       | 0,036x10 <sup>1</sup> | 0,092x10 <sup>1</sup> | Ausência                   | Ausência | Ausência |
| 8            | 0,11x10 <sup>1</sup>       | 0,15x10 <sup>1</sup>  | 0,16x10 <sup>1</sup>  | Ausência                   | Ausência | Ausência |

F1: Pão controle. F2: Pão condimentado com 0,5% de açafrão. F3: Pão condimentado com 1% de açafrão

Os resultados da análise de bolores e leveduras para os pães de leite de cabra com e sem açafrão durante oito dias de armazenamento estão apresentados na Tabela 5.

Analisando a Tabela 5, pode-se constatar que todos os pães estavam com baixa contaminação no dia em que foram elaborados. No segundo dia de armazenamento,

todas as formulações de pães apresentaram contaminação variando de 1,5x10<sup>1</sup> e 4,70x10<sup>2</sup> (UFC.g<sup>-1</sup>) de bolores e leveduras totais. Após 4 dias de acondicionamento todos pães (F1, F2 e F3) apresentaram contaminação crescente, na medida que o tempo passava a formação de bolores e leveduras aumentava, visto que várias reações enzimáticas

estão atuando na degradação do alimento, diminuindo assim a vida útil do produto. Avaliando os pães com Tabela 5. Contagens dos microrganismos bolores e leveduras para as formulações de pães de leite de cabra condimentado com e sem açafrão ao longo de 8 dias de armazenamento.

| Tempos (dias) | Bolores e Leveduras (UFC/g) |                      |                      |
|---------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
|               | F1                          | F2                   | F3                   |
| 0             | Ausência                    | 1,0x10 <sup>1</sup>  | 1,8x10 <sup>1</sup>  |
| 2             | 5,5x10 <sup>1</sup>         | 1,5x10 <sup>1</sup>  | 4,70x10 <sup>2</sup> |
| 4             | 2,85x10 <sup>2</sup>        | 5,0x10 <sup>1</sup>  | 9,1x10 <sup>2</sup>  |
| 6             | 3,93x10 <sup>2</sup>        | 6,0x10 <sup>1</sup>  | 1,15x10 <sup>3</sup> |
| 8             | 2,52x10 <sup>3</sup>        | 2,10x10 <sup>2</sup> | 1,56x10 <sup>3</sup> |

F1: Pão controle. F2: Pão condimentado com 0,5% de açafrão. F3: Pão condimentado com 1% de açafrão

conservantes, notou-se que após 8 dias de armazenamento o pão com 1% de açafrão apresentou o maior valor (1,56x10<sup>3</sup> UFC.g<sup>-1</sup>) de bolores e leveduras, quando comparado com o pão condimentado com 0,5%. A portaria não prevê limites para bolores e leveduras, então recomenda-se uma análise visual destes microrganismos (BRASIL, 2001).

Neste contexto, as amostras de pão foram acompanhadas visualmente, onde o pão controle (F1) apresentou bolores na crosta a partir do 6º dia, o pão incorporado com 0,5 % de açafrão (F2) no 8º dia e o pão condimentado com 1% (F3) apresentou bolores no 7º dia de armazenamento. Como não existem valores de referência de crescimento de bolores e leveduras, através de análise visual comprova-se que a contagem é significativa a partir do 6º dia, a fim de causar doenças transmitidas por alimentos e em caso de ingestão do produto. É de grande importância a avaliação desses microrganismos em alimentos devido as contaminações causadas por micotoxinas (MASSAROLLO et al., 2016).

A presença de bolores e leveduras em um índice muito elevado em alimentos pode indicar condições higiênico-sanitárias insatisfatórias de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento ou estocagem de matéria-prima com contaminação excessiva (OLIVEIRA et al., 2013).

Os resultados da pesquisa de *Salmonella* sp e *Staphylococcus* coagulase positiva para os pães de leite de cabra com e sem açafrão durante oito dias de armazenamento estão apresentados na Tabela 6.

Para a pesquisa de *Salmonella* sp (Tabela 6), demonstrou (ausência em 25 g) para todas as formulações avaliadas ao longo de oito dias de armazenamento a temperatura ambiente. O forneamento contribuiu na destruição deste patógeno, garantindo segurança para o consumidor, visto que sua ingestão causa infecção alimentar e a legislação brasileira não permite sua presença em alimentos.

Alimentos contaminados com *Salmonella* sp constitui em um risco epidemiológico grande para a população além de tornar o produto totalmente impróprio para o consumo (FAZZIONI et al., 2013).

Com relação a análise de *Staphylococcus* coagulase positiva, avaliando o tempo inicial e o segundo dia, observou-se ausência para todas as formulações de pães, no entanto a partir do quarto dia, houve um crescimento contínuo do microrganismo para ambas formulações, com valores médios variando entre 6,0x10<sup>1</sup> e 2,32x10<sup>4</sup> (UFC.g<sup>-1</sup>). A legislação brasileira vigente não estabelece padrões para análise de *Staphylococcus*, no entanto a mesma é utilizada como indicadora de condições higiênico sanitárias insatisfatórias. Os resultados obtidos demonstram que todas as formulações apresentaram contaminações por *Staphylococcus*, com valores diversificados entre 4 a 8 dias de armazenamento.

A presença de *Staphylococcus* em alimentos é preocupante, principalmente por estarem relacionadas com surtos de intoxicação alimentar e com o controle higiênico-sanitário da manipulação dos alimentos (FAZZIONI et al., 2013).

Tabela 6. Contagens de microrganismos *Salmonella* sp e *Staphylococcus* coagulase positiva para os pães de leite de cabra com e sem açafrão durante 8 dias de armazenamento.

| Tempo (Dias) | <i>Salmonella</i> sp/ 25g |          |          | <i>Staphylococcus</i> coagulase positivo |                      |                      |
|--------------|---------------------------|----------|----------|--|----------------------|----------------------|
|              | F1                        | F2       | F3       | F1                                       | F2                   | F3                   |
| 0            | Ausência                  | Ausência | Ausência | Ausência                                 | Ausência             | Ausência             |
| 2            | Ausência                  | Ausência | Ausência | Ausência                                 | Ausência             | Ausência             |
| 4            | Ausência                  | Ausência | Ausência | 9,1x10 <sup>1</sup>                      | 6,0x10 <sup>1</sup>  | 3,02x10 <sup>3</sup> |
| 6            | Ausência                  | Ausência | Ausência | 1,99x10 <sup>2</sup>                     | 8,66x10 <sup>2</sup> | 4,58x10 <sup>3</sup> |

| 8   | Ausência  | Ausência  | Ausência   | 2,22x10 <sup>4</sup>   | 1,07x10 <sup>4</sup>   | 2,32x10 <sup>4</sup>   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| F1: Pão controle.   | F2: Pão condimentado com 0,5% de açafrão.   | F3: Pão condimentado com 1% de açafrão  |  |  |  |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
| Para todos os microrganismos pesquisados, e de acordo IN 12/2001, que estabelece que para produtos de panificação os valores máximos permitidos, para coliformes a 45°C (1×10 <sup>2</sup> NMP.g <sup>-1</sup> ) e <i>Salmonella</i> sp (ausência 25), respectivamente verificou-se que as três formulações de pães analisadas durante 8 dias armazenamento estavam de acordo com a legislação vigente para os padrões microbiológicos mencionados. | <b>Nutrição</b> , Araraquara, v. 22, n. 2, p. 211-217, abr./jun. 2011. Disponível: <a href="http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1284/1284">http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1284/1284</a> . Acesso em: 08 mar. 2018. | COURI, S. H. M.; GIADA, R. L. M. Pão sem glúten adicionado de farinha do mesocarpo de babaçu ( <i>Orbignya phalerata</i> ): avaliação física, química e sensorial. <b>Revista Ceres</b> , Viçosa, v. 63, n.3, p. 297-304, 2016.   | FAZZIONI, F. D. B.; GELINSKI, J. M. L. N.; ROZA-GOMES, M. F. Avaliação microbiológica de produtos de confeitaria. <b>Alimentos e Nutrição</b> , Araraquara, v.24, n.2, p. 159-164, 2013. | FORSYTHE, S. J. Microbiologia da segurança dos alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2013.  | FREIRE, F. C. O. Deterioração fúngica de produtos de panificação. Comunicado técnico. Fortaleza: Embrapa, 2011.  | KIANI, S., MINAEI, S., GHASEMI-VARNAMKHAJASTI, M. Instrumental approaches and innovative systems for saffron quality assessment. <b>Journal of Food Engineering</b> , v.10, p. 1-10, 2017. |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
| <b>CONCLUSÕES</b>   | A produção do pão de leite caprino condimentado com açafrão é uma alternativa viável, visto que apresenta alto valor nutricional e baixo custo de obtenção.   | Em relação ao perfil microbiológico as formulações de pães apresentaram resultados satisfatórios nos primeiros dias de armazenamento principalmente a formulação F2, no entanto a partir do sexto dia, foi constatado o crescimento de microrganismos, devido a fatores como temperatura e umidade do ambiente, que afeta a vida útil do produto, favorecendo o desenvolvimento de deteriorantes, destacando-se os indicadores da qualidade os bolores e leveduras. | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA</b>   | ALENCAR, L. A. D. C. Desenvolvimento de queijo caprino condimentado defumado. 2016. Disponível em: < <a href="https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/225/3/TCC_Liliane_Alencar_Laticnios_Developminto_queijo.pdf">https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/225/3/TCC_Liliane_Alencar_Laticnios_Developminto_queijo.pdf</a> >. Acesso em: 07 mar. 2018. | BORGES, J. T. S.; PIROZI, M. R.; PAULA, C. D.; RAMOS, D. L.; CHAVES, J. B. P. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. <b>B.CEPPA</b> , Curitiba, v. 29, n. 1, p. 83-96, 2011. | BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. (IAL). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 4ª ed. Brasília: 2005.1018p.                      | BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. <b>Aprova o Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos</b> . Diário Oficial da União. Disponível em: < <a href="http://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/ANVISA/2001/res0012_01_2001.html">http://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/ANVISA/2001/res0012_01_2001.html</a> >. Acesso em 08 de março de 2018. | BRASIL. Tabela brasileira de composição de alimentos. 4. ed. rev. e ampl.. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. | Brites, C. M., Trigo, M. J.; Carrapiço, B., Alviña, M.; Bessa, R. J., 2011. Maize and resistant starch enriched breads reduce postprandial glycemic responses in rats. <b>Nutrition Research</b> , v. 31, p. 302-308, 2011. | CARDOSO. M.F.; MIGUEL, V.; PEREIRA, C.A.M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação em panificadoras. <b>Alimentos e</b> | LIMA, T. L. S.; ALVES, R. N.; ROCHA, T. C.; CAVALCANTI, M. T.; GONÇALVES, M. C. Padronização do processamento de queijo Coalho caprino condimentado com cumaru produzido por agroindústria na Paraíba. <b>Revista Verde</b> , Pombal, v. 12, n.3, p.562-567, 2017. | MACIEL, M. J.; PAIM, M. P.; CARVALHO, H. H. C.; WIEST, J. M. Avaliação do extrato alcoólico de hibisco ( <i>hibiscus sabdariffa</i> L.) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante. São Paulo: Adolf Lutz, 2012. | MASSAROLLO, M. D.; GULARTE, M. A.; VIEIRA, A. P.; CORDOVA, R. V. <b>Análise microbiológica de produtos de panificação de agroindústrias de Francisco Beltrão</b> , PR. Biosaúde, v.18, n.1, p.2-8, Londrina, 2016. | OLIVEIRA, F. M. de; LYRA, I.N.; ESTEVES, G. S. G. Avaliação microbiológica e físico-química de iogurtes de morango industrializados e comercializados no município de linhares – ES. <b>Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais</b> . v.15, n.2, p.147-155. Campina Grande, 2013. | OLIVEIRA, N. M. A. L.; MACIEL, J. F.; LIMA, A. S.; SALVINO, E. M.; Pinto MACIEL, C. E. P.; OLIVEIRA, D. P. M. N.; FARIAS, L. R. G. Características físico-químicas e sensoriais de pão de forma enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e carbonato de sódio. <b>Rev Inst Adolfo Lutz</b> , São Paulo, v.70, n.1, p.16-22, 2011. |

PAWLAK, C. Desenvolvimento e Caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial do Pão Transmontano com azeitonas verdes descaroçadas do tipo “alcaparras. 2015. 97f. Dissertação (Mestrado em qualidade e segurança alimentar). Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança. 2015.

PICO, J.; BERNAL, J.; GÓMEZ, M. Wheat bread aroma compounds in crumb and crust: A review. **Food Research International**, v. 75, p. 200–215, 2015.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SANTOS, B. M.; GOMES, A. M. P.; MONTEIRO, M. J.; TEIXEIRA, S. M.; SOUZA, E. L.; PEREIRA, C. J. D.; PINTADO, M. M. E. Nutritional, textural and sensory properties of Coalho cheese made of goats', cows' milk and their mixture. **LWT – Food Science and Technology**, v. 50, n. 2, p. 538-544. 2013.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. TANIWAKI, M. H.; SANTOS R. F. S.; GOMES, R. A. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água**. 4ª ed. São Paulo, Livraria Varela, 2010