

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

ANNA KAROLINA LOBÃO SALES

**PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PÃES DE
AVEIA ENRIQUECIDOS COM LEITE E SORO DE LEITE
CAPRINO**

UFMG/BIBLIOTECA

CUITÉ/PB

2017

ANNA KAROLINA LOBÃO SALES

**PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PÃES DE AVEIA ENRIQUECIDOS
COM LEITE E SORO DE LEITE CAPRINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição com linha de pesquisa em Tecnologia de Alimentos.

Orientador (a): Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

UFCG/BIBLIOTECA

Cuité/PB

2017



Biblioteca Setorial do CES.

Julho de 2021.

Cuité - PB

S163p Sales, Anna Karolina Lobão.

Processamento e caracterização de pães de aveia enriquecidos com leite e soro de leite caprino. / Anna Karolina Lobão Sales. - Cuité, CES, 2017.

39 f.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCEG, 2017.

Orientadora: Dra. Maria Eliedy Gomes de Oliveira.

Coorientadora: Dra. Michelle Cristine Medeiros Jacob.

Referências.

1. Caprinocultura. 2. Panificação. 3. Caracterização.. I. Título.

CDU 636.3

ANNA KAROLINA LOBÃO SALES

**PROCESSAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PÃES DE AVEIA ENRIQUECIDOS
COM LEITE E SORO DE LEITE CAPRINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição com linha de pesquisa em Tecnologia de Alimentos.

Aprovada em 28 de março de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Elicidy Gomes de Oliveira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Profa. Dra. Michelle Cristine Medeiros Jacob
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Examinadora Externa

Ana Cristina Silveira Martins
Mestranda Ana Cristina Silveira Martins
Universidade Federal de Campina Grande - PPG-CNBiotec
Examinadora interna

Cuité/PB

2017

UFCG/BIBLIOTECA

UFG/BIBLIOTECA

*A Deus,
À minha família,
Aos meus mestres,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a **Deus**, que me trouxe até aqui, àquele que me fortalece com seu amor e com quem tudo posso.

Agradeço grandemente aos meus pais, **Luzinete e Carvalho**, por não desistirem mesmo em frente a grandes batalhas. Mesmo quando tudo estava desfavorável, com a força e perseverança deles tudo tornou-se possível.

Gratidão a minha madrasta **Meirylandia**, que nunca poupou esforços junto ao meu pai e mãe para que este trabalho fosse realizado.

Gostaria de agradecer imensamente a minha Orientadora, **Profa. Dra. Maria Elieidy Gomes de Oliveira**, por todos os ensinamentos, paciência, compreensão, empatia e amizade. Por toda palavra de conforto, cada gesto de incentivo sem os quais não seria possível a conclusão deste trabalho.

Agradeço também a quem caminhou comigo da forma que pôde, fazendo as vezes de Co-orientadora, **Profa. Dra. Michelle Cristine Medeiros Jacob**, pela atenção e por todas as oportunidades de crescimento junto ao Núcleo PENSO, por toda dedicação e compreensão.

Gostaria de agradecer à banca pelas valiosas considerações e correções para o enriquecimento e aperfeiçoamento deste trabalho e pela presença da querida **Mestranda Ana Cristina Martins**, que colaborou sensitivamente para a conclusão deste trabalho.

A mesma gratidão se estende à **Mestranda Dalyane Laís da Silva Dantas** pela imensurável contribuição à realização deste trabalho.

Agradeço à **Profa. Msc. Vanille Valério Barbosa Pessoa**. Por ter contribuído, sem dúvidas, na minha evolução dentro da instituição e como colaboradora do Núcleo PENSO, além de todo apoio pessoal quando necessário.

Imensa gratidão à **Profa. Dra Juliana Késsia Barbosa**, que muito além de professora será sempre alguém por quem renderei imensa admiração, gratidão e carinho. Uma vez que, desde o início do curso a tenho como grande colaboradora pessoal e amiga.

Agradeço à 4^a gerência de Saúde do Estado da Paraíba, pela parceria fornecida desde o início, com ênfase à **Sabrina Almeida**.

Agradeço aos meus queridos avós **Américo César e Luzia** *in memoriam*, por todo amor e ensinamentos a mim voltados ao longo da vida inteira.

Aos meus avós, **Acácia e Sebastião**, pelo apoio em momentos complicados da minha jornada.

Agradeço pelo apoio diário e amor em especial ao meu irmão **Hollos** e aos meus irmãos **Anna Leticia, Anna Júlia e João Hugo**.

Agradeço aos meus tios por todo apoio em todos esses anos, em especial a minha tia **Ana Cristina**, por toda a torcida e orações.

Aos meus padrinhos, **Maria Aglai e João Bosco**, imensa gratidão por todo carinho e proteção.

Agradeço a minha filha, **Anna Lívia**, por todo ensinamento que me proporcionou com a sua vinda.

Agradeço aos meus leais amigos, que me apoiaram nos momentos mais difíceis, dividiram comigo sorrisos e tristezas. Através deles muitas vezes recobrei minhas forças, são eles: **Samaya, Suedna, Josinete, Gislayne, Roberto, Martiniano, Rosângella, Francisca, Bernadete, Seu Carlinho, Sabrina, Vanessa e Sarah** que estiveram presentes em tantas histórias, felizes e tristes, mas que nunca deixaram de me apoiar.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

A todos, imensa gratidão!

UFCG/BIBLIOTECA

“Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine.

E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.”

1 Coríntios 13:1,2

RESUMO

LOBÃO, A.K.S **Processamento e caracterização de pães de aveia enriquecidos com leite e soro de leite caprino** 2017. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017.

O pão é um produto obtido a partir de uma massa feita com farinha, geralmente de trigo, amassada em água, fermentada naturalmente ou acrescida de fermento químico ou biológico e assado ao forno. Caracterizado no mercado por seus mais variados aspectos. Neste estudo, objetivou-se elaborar e analisar as características físico-químicas e sensoriais de pães feitos com leite ou soro de leite de cabra. Para tanto, a mesma proporção de leite caprino (Amostra A) e soro de leite caprino (Amostra B) foram usadas no processamento dos pães e estes foram submetidos às análises físico-química, microbiológica e sensorial. Quanto às análises físico-químicas, observou-se maior teor de EST para o pão feito com leite caprino, possivelmente por conta do maior teor de carboidratos, o que repercutiu diretamente no maior teor de calorias nesta amostra ($p < 0,05$). Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as formulações quanto à aceitação dos atributos sensoriais avaliados, cujos termos hedônicos mostraram boa aceitação, variando entre “gostei ligeiramente” a “gostei muito”. Estes resultados podem ter contribuído na intenção de compra das amostras, sendo as duas formulações apontadas como boa opção de compra caso fossem comercializadas, estando os termos hedônicos entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente compraria”. Desta forma, trata-se de produtos com grande potencialidade de comercialização, com ótima aceitação sensorial, e perfil nutricional excelente.

Palavras-chave: Caprinocultura leiteira. Panificação. Caracterização.

UFCC/BIBLIOTECA

ABSTRACT

LOBÃO, A.K.S **Processing and characterization of oat bread enriched with goat's milk and whey** 2017. 39 f. Completion of course work (Undergraduate Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2017.

Bread is a product obtained from a dough made with flour, usually wheat, kneaded in water, naturally fermented or added with chemical or biological yeast and baked in the oven. Characterized in the market for its most varied aspects. In this study, the objective was to elaborate and analyze the physical-chemical and sensorial characteristics of breads made with milk or whey. For this, the same proportion of goat's milk (Sample A) and goat's milk whey (Sample B) were used in the processing of the breads and these were submitted to physical-chemical, microbiological and sensorial analyzes. Regarding the physical-chemical analysis, a higher EST content was observed for bread made with goat's milk, possibly due to the higher carbohydrate content, which had a direct effect on the higher calorie content in this sample ($p < 0.05$). There was no statistical difference ($p > 0.05$) between the formulations regarding the acceptance of the sensorial attributes evaluated, whose hedonic terms showed good acceptance, varying between "I liked it slightly" and "I liked very much". These results may have contributed to the purchase intent of the samples, with the two formulations being indicated as a good buying option if they were marketed, the hedonic terms being between "maybe buy/maybe not buy" and "possibly buy." In this way, these are products with great potential of commercialization, with great sensorial acceptance, and excellent nutritional profile.

Key-words: Dairy goat breeding. Baking. Description

UFMG/BIBLIOTECA

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 SUSTENTABILIDADE, NUTRIÇÃO E SAÚDE.....	15
3.2 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL.....	15
3.3 AGRICULTURA FAMILIAR E CAPRINOCULTURA LEITEIRA.....	16
3.4 LEITE DE CABRA E SORO DE LEITE DE CABRA	16
3.5 ENRIQUECIMENTO DE ALIMENTOS DE PANIFICAÇÃO.....	18
4 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	20
4.2 MAPEAMENTO DA DEMANDA.....	20
4.3 PROCESSO DE ESCOLHA DOS PRODUTOS.....	20
4.4 PADRONIZAÇÃO LABORATORIAL DOS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS ARTESANAIS OBTIDOS A PARTIR DO LEITE E SORO DE LEITE CAPRINO	24
4.5 ANÁLISES DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	24
4.5.1. Análise Microbiológica.....	25
4.5.2. Análise Sensorial.....	25
4.5.3. Análise Físico-Química.....	26
4.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	28
5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA.....	28
5.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL.....	29
APÊNDICES	37
ANEXOS	38,39

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Queiroga et al. (2011) a caprinocultura leiteira tem aumentado de forma significativa sua participação no cenário agropecuário brasileiro. Esta atividade pecuária tem crescido, principalmente, na região Nordeste, que possui quase 93% do rebanho caprino nacional. O leite caprino é considerado um produto de alto valor nutritivo, além disso, esses animais apresentam boa capacidade adaptativa em condições criatórias variáveis, comuns na zona semiárida, podendo proporcionar às famílias de baixa renda e à população em geral, uma melhoria do nível nutricional da dieta. Os alimentos lácteos caprinos são uma alternativa interessante do ponto de vista nutricional, tendo em vista que o leite de cabra possui proteínas e lipídios de comprovado valor nutricional, além de elevada digestibilidade.

O fato de o leite caprino apresentar uma composição química constituída de proteínas de alto valor biológico e ácidos graxos essenciais, além de seu conteúdo mineral e vitamínico, o qualifica como um alimento de elevado valor nutricional, ainda representando grande importância na alimentação infantil pelas suas características de hipoalergenicidade e digestibilidade, devido aos glóbulos de gordura diminuídos (HAENLEIN, 2004).

Porém, o mercado é ainda restrito, sendo necessários estudos sobre o processamento do leite caprino e pesquisas que venham contribuir para seu desenvolvimento, a fim de difundir seu potencial no mercado. Isso inclui a diversificação dos produtos derivados, campanhas de incentivo ao consumo e divulgação das características únicas do leite caprino (QUEIROGA et al., 2011).

Segundo Silva e Bolini (2006) o leite é composto de água, lactose, gordura, sais e proteína. Da separação do coágulo do leite integral, creme ou leite desnatado obtém-se o soro. O soro contém, aproximadamente, 20% das proteínas solúveis do leite, quase todo o açúcar do leite (lactose) e cerca de 50% de todos os nutrientes consumidos normalmente no leite. Existem dois tipos de soro, o doce que é obtido a partir do leite coagulado com renina em pH 6,6 e o soro ácido, que é subproduto da coagulação ácida do leite. Do ponto de vista industrial, o soro ácido tem pH < 5,1 e o soro doce, pH > 5,6.

Além disso, o soro representa de 85 a 90% do volume de leite, retendo 55% de seus nutrientes. É composto por sólidos totais (6,9%), correspondendo aos sais minerais (0,6%), gordura (0,3%), proteínas (0,9%), lactose (5,0%) e ácido láctico (0,1%). Este volume equivale a aproximadamente 24.300 toneladas de sais minerais, 36.450 toneladas de gordura e 202.500 toneladas de lactose (SERPA et al., 2009; COSTA, 1995; SANTOS; FERREIRA, 2001;

RICHARDS, 2002), que são descartados em rios e lagos, contribuindo para poluição ambiental e desperdício de nutrientes.

Como já referido, o soro do leite possui alto valor nutricional, conferido pela presença de proteínas, com elevado teor de aminoácidos essenciais, destacando-se o conteúdo de sulfurados. Os aminoácidos presentes nas proteínas do soro superam as doses recomendadas a crianças de dois a cinco anos e aos adultos. Apesar do soro de leite vir sendo reconhecido como um produto de alto valor nutritivo, poucos setores têm feito um correto aproveitamento desse produto nobre com alto teor de proteínas solúveis, ricas em aminoácidos essenciais, com presença de vitaminas do grupo B (NEVES, 2001; SILVA et al., 2011).

Segundo Machado et al. (2000) o soro de leite, advindo da produção de queijo, é visto como agente de poluição, pois sua descarga em cursos de água pode provocar a destruição da flora e fauna devido à sua alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Giroto e Pawlowsky (2002) relatam que, cada tonelada de soro que não passa por processo de tratamento e é despejado por dia em efluentes, é equivalente, em média, à poluição diária de aproximadamente 450 pessoas. Em média a fabricação de 1 Kg de queijo necessita de 10 L de leite e fornece 9 L de soro. Considerando que a produção de queijos no Brasil está em torno de 450 mil toneladas por ano tem-se o equivalente a 4.050 mil toneladas de soro de queijo sendo produzidos no país (COSTA, 1995; SANTOS; FERREIRA, 2001; RICHARDS, 2002), sendo boa parte descartada sem reaproveitamento pela indústria alimentícia.

A crescente preocupação com os impactos ambientais e o elevado índice de desperdício, decorrente da atividade de indústrias de alimentos têm levado as indústrias procurarem cada vez mais alternativas possíveis de aproveitamento de seus resíduos através do emprego em novos produtos.

Uma vez que a legislação ambiental vem se tornando cada vez mais rígida, tem se observado aos poucos que as indústrias de laticínios procuram alternativas para aproveitamento do soro de queijo. Dentre várias técnicas para o seu aproveitamento destaca-se sua utilização como substrato para fermentação, sendo também matéria-prima bastante interessante na fabricação de vários produtos (FLORENTINO et al., 2007).

O pão é um alimento consumido em larga escala pelos brasileiros, no entanto possui baixa concentração de cálcio, por isso, vê-se através do soro do leite uma forma interessante de enriquecer-se a alimentação da população em geral, principalmente considerando que a utilização do leite integral encareceria consideravelmente o produto. A adição desse resíduo como ingrediente no processo de fabricação do pão transforma o então subproduto em item de grande valor porque, além de reduzir os custos em sua fabricação e diminuir o lançamento de

resíduos no ambiente, torna o produto final mais estável e nutritivo além de melhorar suas propriedades físico-químicas (BARBOSA et al., 2010; ZAVAREZE et al., 2006).

A fortificação de alimentos com nutrientes é uma prática aceita e empregada pelos processadores de alimentos desde a metade do século XX (REILLY, 1996) e tem como objetivos reforçar o valor nutritivo e prevenir ou corrigir deficiências de um ou mais nutrientes (BRASIL, 2008). Desta forma, o enriquecimento desses produtos com soro de leite confere uma série de vantagens, além de aumentar o valor nutritivo, pode melhorar a textura, conferir estabilidade e capacidade emulsificante, realçar o sabor e a cor, devido às proteínas do soro de leite ser altamente solúveis, boas formadoras de espuma e de emulsões (SGARBIERI; PACHECO, 1999).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e analisar as características físico-químicas e sensoriais de pães artesanais de aveia enriquecidos com leite ou soro de leite de cabra, fazendo comparações para constatação de sua viabilidade mercadológica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar pães artesanais de aveia enriquecidos com leite ou soro de leite de cabra;
- ✓ Analisar as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos pães artesanais de aveia enriquecidos com leite ou soro de leite de cabra;
- ✓ Contribuir positivamente com as adequações tecnológicas geradas para o desenvolvimento de pão de aveia enriquecido com leite e soro de leite caprino, agregados de valor nutricional e sensorial, e como opção para o segmento mercadológico e consumidor em potencial.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SUSTENTABILIDADE, NUTRIÇÃO E SAÚDE

As perdas de alimentos estão ligadas à diminuição da massa disponível de alimentos para o consumo humano nas fases de produção, pós-colheita, armazenamento e transporte. Já o desperdício de alimentos está relacionado às perdas provenientes da decisão de descartar alimentos que ainda possuem valor nutricional agregado (FAO, 2014).

Cerca de 1,3 bilhões de alimentos são desperdiçados anualmente em todo o mundo, gerando grande perda econômica, além de possuir impacto significativo nos recursos naturais. Um terço dos alimentos produzidos chega a ser desperdiçado, ao mesmo momento em que 870 milhões de pessoas passam fome todos os dias (BANCO DE ALIMENTOS, 2010).

Dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) contabilizam em 10% o desperdício das frutas e hortaliças ainda no campo e indicam que a maior perda está no transporte: 50%. Mas, se o alimento chega machucado, aí é motivo de mais descarte. No Brasil, 58% do lixo é de comida. "O planeta produz o suficiente para alimentar 12 bilhões de pessoas, mas quase 900 milhões vivem em insegurança alimentar - comem num dia e no outro não. Segundo o presidente do Akatu. "Se metade do que é perdido deixasse de ser, teríamos o dobro de alimento nas gôndolas e o preço cairia. E mais pessoas teriam acesso" (STRINGUETO, 2013).

3.2 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

A segurança alimentar corresponde, segundo estudos da FAO (2003; 2013; 2015), a uma condição na qual as pessoas têm acesso, a qualquer momento, a alimentos em quantidade suficiente, seguros e nutritivos que permitam satisfazer suas necessidades nutricionais, contribuindo, assim, para uma vida saudável. A Declaração Universal dos Direitos Humanos – DUDH (UN, 2016) reconhece que a segurança alimentar é um direito do cidadão e um dever do Estado. Consta ainda que todo indivíduo tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si, e a sua família, saúde e bem-estar, inclusive alimentação, dentre outros direitos básicos (BUAINAIN et al., 2016; UN, 2016).

A Declaração Universal dos Direitos do Homem (UN, 2016) reafirma o direito óbvio à alimentação adequada, base da reprodução física, mental e cultural do homem. Sem alimento

não há vida, e sem alimentação adequada, a qualidade de vida não é compatível com o potencial de desenvolvimento dos seres humanos (BUAINAIN et al., 2016).

A soberania alimentar acrescenta na trajetória da SAN a importância da autonomia alimentar dos países, associada à geração de emprego dentro do país e à menor dependência das importações e flutuações de preços do mercado internacional (NASCIMENTO et al., 2010).

3.3 AGRICULTURA FAMILIAR E CAPRINOCULTURA LEITEIRA

A agricultura familiar tem por finalidade preservar os alimentos tradicionais ao longo do tempo, contribuindo para uma dieta equilibrada e para a proteção da biodiversidade agrícola mundial, utilizando os recursos naturais de forma sustentável. Os conhecimentos do produtor são geralmente adaptados à ecologia local e a capacidade da terra, através de técnicas de manejo, devido a isto, possui a capacidade de gerir de forma sustentável diversas paisagens, melhorando o ecossistema. Torna-se, portanto, uma forma de impulsionar a economia local, especialmente quando combinadas a políticas públicas destinadas a proteção social e bem estar das comunidades produtoras de alimentos (FAO, 2014).

A pecuária, em função de sua maior capacidade de adaptação à seca, quando comparada às explorações agrícolas, representa uma das mais importantes atividades do agronegócio no semiárido brasileiro e tem se constituído num dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda (LIMA, 2009).

Segundo Riet-correa et al. (2013), no Cariri, Sertão e Curimataú paraibanos, a caprinocultura tornou-se a principal atividade agropecuária e econômica. Nessas regiões, há um rebanho caprino de 624 mil cabeças, dos quais 25% são cabras leiteiras. Um total de 1.133 famílias agricultoras depende da atividade e estão distribuídas em 37 associações, que possuem 11 pequenas usinas de beneficiamento. Neste contexto, considerando que 92% do rebanho caprino nacional se concentra na Região Nordeste, fica evidente a importância da caprinocultura para a economia da região.

3.4 LEITE E SORO DE LEITE DE CABRA

A caprinocultura leiteira do semiárido paraibano caracteriza-se por mão de obra familiar, com baixa renda dos produtores, baixa produção de leite dos rebanhos. A maioria dos produtores depende de outras fontes de renda, incluindo aposentadoria, bolsa família ou

empregos fora da propriedade. Além de uma assistência técnica adequada, os produtores de leite de cabra no Cariri e Sertão Paraibano dependem de políticas governamentais que assegurem bons preços para o leite e de políticas adequadas para a convivência com a seca.

(RIET-CORREA,2013) O leite caprino apresenta elevado valor biológico e qualidades nutricionais que diferem do leite bovino. Sua maior digestibilidade, alcalinidade distinta e características dietéticas fazem com que seja altamente recomendado para a alimentação infantil e de adultos sensíveis ou alérgicos ao leite de vaca (Costa, 2003). (MAZOCHI, et al.,2010)

Segundo Lira, (2010) a maior digestibilidade do leite de cabra se deve à maior quantidade de ácidos graxos de cadeia curta e ao menor diâmetro dos glóbulos de gordura. Há crescente interesse pela utilização desse produto como alimento funcional, em consonância com a atual tendência de alimentação saudável (OLALLA et al., 2009). Entre as características nutricionais benéficas do leite de cabra, destacam-se a elevada concentração de proteínas de alto valor nutritivo e a possível utilização desse leite por pessoas alérgicas ao leite de vaca (OLALLA et al., 2009; SANTILLO et al., 2009).

Entre os minerais que compõem o leite destaca-se o cálcio, por ser um elemento fundamental ao organismo, porém não produzido endogenamente e somente adquirido através da ingestão diária de alimentos que o contêm (GRÜDTNER; WEINGRILL; FERNANDES, 1997).

O soro é a fase aquosa, opaca e de coloração verde amarelada, obtido durante a produção de queijo ou de caseína, resultante da coagulação do leite por ácido ou enzimas proteolíticas.

O soro de queijo é um subproduto gerado em grande quantidade na fabricação de queijos. O seu reaproveitamento é de muita importância, pois quando descartado sem tratamento prévio acarreta problemas ambientais e o seu tratamento é de alto custo (SILVA et al., 2010).

Um dos principais problemas associados à produção de queijo é a geração do subproduto denominado soro de queijo, que apresenta elevado teor de poluente devido à presença de proteínas, gordura, lactose e sais minerais (MARCHIORI, 2006).

As proteínas do soro possuem aminoácidos essenciais, facilmente digeríveis e considerados altamente completos, tanto fisiológica quanto nutricional mente. Além disso, apresentam características funcionais excelentes. Estas proteínas – alfactoalbuminas (α -La), beta-lactoglobulinas (β Lg), imunoglobulinas (Ig) e protease-peptonas - possuem, do ponto de

vista nutricional, um dos mais altos PER (Protein Efficiency Ratio) conhecidos - 3,2 - que supera o da caseína que é de 2,5 e o da proteína da carne que é de 2,9 (ANTUNES, 2003).

O soro contém quase a metade dos nutrientes originais do leite sendo rico em componentes tais como: proteínas do soro, vitaminas hidrossolúveis, sais minerais e lactose. Dos componentes presentes no soro, a lactose e proteínas solúveis são os mais importantes. As proteínas possuem alto valor nutricional, pois contêm todos os aminoácidos essenciais e a lactose por ser fonte de material energético para diversos processos biotecnológicos (MARCHIORI, 2006).

Graças aos avanços tecnológicos, o soro de leite, vem se tornando coproduto de grande valor agregado para a indústria leiteira, deixando de atuar como material poluente para se transformar em ingrediente com excelentes características nutricionais (POPPI et al., 2010).

3.5 ENRIQUECIMENTO DE ALIMENTOS DE PANIFICAÇÃO

Produtos de panificação apresentam-se como veículos para o estudo de diferentes formulações, seja por razões econômicas e/ou nutricionais. O enriquecimento de produtos com soro de queijo confere uma série de vantagens, uma vez que pode melhorar a textura, a estabilidade e a capacidade emulsificante, além do valor nutritivo, visto que as proteínas do soro de leite são de excelente qualidade, não sendo deficientes em nenhum aminoácido (ZAVAREZE et al., 2006).

Devido ao seu amplo consumo, o pão mostra-se como alternativa para a utilização de resíduos que aumentem sua composição nutricional. Contudo, a quantidade e a qualidade desses resíduos devem ser cuidadosamente estudadas (RIBEIRO; MIGUEL, 2010).

O pão pode ser considerado um produto popular consumido na forma de lanches ou com refeições, sendo apreciado devido à sua aparência, aroma, sabor, preço e disponibilidade, de maneira que o consumo de pão no Brasil é igual a 27 Kg/ano/pessoa (BATTOCHIO et al., 2006).

Inserir produtos lácteos em pães pode ser vantajoso além do fator nutricional, mas também confere aos produtos de panificação melhor aceitação sensorial. Devido à presença de lactose e à reação de *Maillard* os produtos de panificação feitos com produtos lácteos apresentam formação de crosta mais escura (CAUVAIN; YOUNG, 2009).

A cor do pão pode relaciona-se diretamente a preferência do consumidor quanto à avaliação sensorial, como comprovou Piekarski (2009). Gutkoski e Santos (2004) e Berno et al. (2007) afirmam haver maior atração do consumidor pela coloração mais escura nos produtos de panificação (SILVA et al.,2011).

Lima (2009) encontrou aceitação média de 7,8 na análise sensorial para pão de forma formulado com 7,5% de soro de leite em pó. Gurgel (2010) obteve 95,9% de aceitação para pão formulado com adição de carbonato de cálcio (2,38%) e 7,5% de soro de leite em pó. Melo Neto et al. (2006) obteve boa aprovação sensorial de pães de forma formulados com o soro de leite de cabra, foram avaliados os atributos sabor, aroma e textura, apresentando um produto com melhor valor nutricional. Ming (2010) verificou que pães formulados com soro de leite apresentam aumento do valor nutricional estando vinculado ao fato de que as proteínas do soro são ricas em cálcio além de conter quantidades variáveis na proporção correta de uma boa alimentação.

A adição desse resíduo como ingrediente no processo de fabricação do pão, transforma- o então subproduto em item de grande valor porque, além de reduzir os custos em sua fabricação e diminuir o lançamento de resíduos no ambiente, torna o produto final mais estável e nutritivo além de melhorar suas propriedades físico-químicas (ZAVAREZE et al., 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter experimental e de campo com o intuito de elaborar e padronizar um produto obtido a partir do leite e soro do leite de cabra, comumente desperdiçado na fabricação de queijos, padronizando artesanalmente o processamento de um alimento acessível, com intuito de que seja uma opção tecnológica viável para produção e enriquecimento de pães.

A pesquisa de laboratório consiste num procedimento de investigação demasiadamente complexo, porém mais preciso. Tal procedimento descreve e analisa o que será ou ocorrerá em situações controladas. Necessita de instrumental preciso, específico e ambientes apropriados (LAKATOS; MARCONI, 2002). A pesquisa de campo caracteriza-se por ser um tipo de pesquisa feita nos lugares da vida cotidiana e fora do laboratório ou sala de entrevista. O pesquisador possui o intuito de coletar dados que serão posteriormente analisados utilizando uma variedade de métodos tanto para a coleta quanto para a análise (SPINK, 2003).

4.2 MAPEAMENTO DA DEMANDA

Foi realizada uma pesquisa de campo por meio de uma coleta de dados relevantes para a pesquisa, levando em consideração o valor nutricional do soro do leite de cabra e seu potencial alimentar, uma vez que é deveras desperdiçado na produção de queijo nesta região, identificando-se um público alvo de interesse em consumir o produto.

4.3 PROCESSO DE ESCOLHA DO PRODUTO

A partir do embasamento em outros estudos, bem como de opções variadas de produtos que poderiam ser processados a partir do soro de leite, foi escolhido aquele que atende aos quesitos de boa aceitabilidade, baixo custo e, facilidade na aquisição da tecnologia de preparo do produto. Ainda estabeleceu-se como critério que a produção pudesse ocorrer em caráter artesanal e com a utilização de ingredientes de fácil aquisição, com padrões de qualidade, e que atendessem os requisitos para produção e consumo próprio pelas famílias da região. Para tanto, após padronização da tecnologia de processamento dos produtos a nível

laboratorial e constatando-se a qualidade nutricional, microbiológica e sensorial dos mesmos, foi elaborado o pão de aveia enriquecido com leite e soro de leite caprino.

4.4 AMOSTRAS E LOCAL DE EXECUÇÃO

Todos os ingredientes, com exceção do leite de cabra, foram adquiridos em supermercados e lojas especializadas, localizadas no município de Cuité-PB. O leite pasteurizado caprino da raça *Toggenburg* foi obtido de uma pequena produção localizada na cidade de Nova Floresta/PB, Brasil. E o soro de leite foi obtido por ação enzimática, utilizando cerca de 0,9 mL/L leite do coagulante Coalho Ha-La, disponibilizado pela Christian Hansen® (Valinhos, Minas Gerais, Brasil).

O processamento das amostras de pães de aveia foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), as análises físico-químicas foram feitas no Laboratório de Bromatologia (LABROM), as análises microbiológicas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LABMA) as análises sensoriais foram executadas no Laboratório de Análise Sensorial (LASA), todos pertencentes ao Centro de Educação e Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande (CES/UFCG).

A princípio foram pesados todos os ingredientes, sendo estes apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de Ingredientes utilizados para a elaboração dos diferentes tipos de pães em grama (g).

Ingredientes	F1	F2
Aveia	151 g	151g
Farinha de trigo	166 g	166 g
Ovo	54 g	62 g
Leite de Cabra	60 mL	-
Soro de Leite de Cabra	-	60 mL
Fermento em pó químico	10 g	10 g
Óleo de Girassol	13 g	13 g
Sal	5 g	5 g

F1 = Pão adicionado de leite de cabra; F2 = Pão adicionado de soro de leite de cabra.

O processamento dos pães com leite de cabra e soro de leite de cabra é demonstrado nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Reforça-se que tanto o leite como o soro de leite foram submetidos à pasteurização a 65 °C/30 min

Figura 1 - Fluxograma de processamento de pão de aveia com leite de cabra.

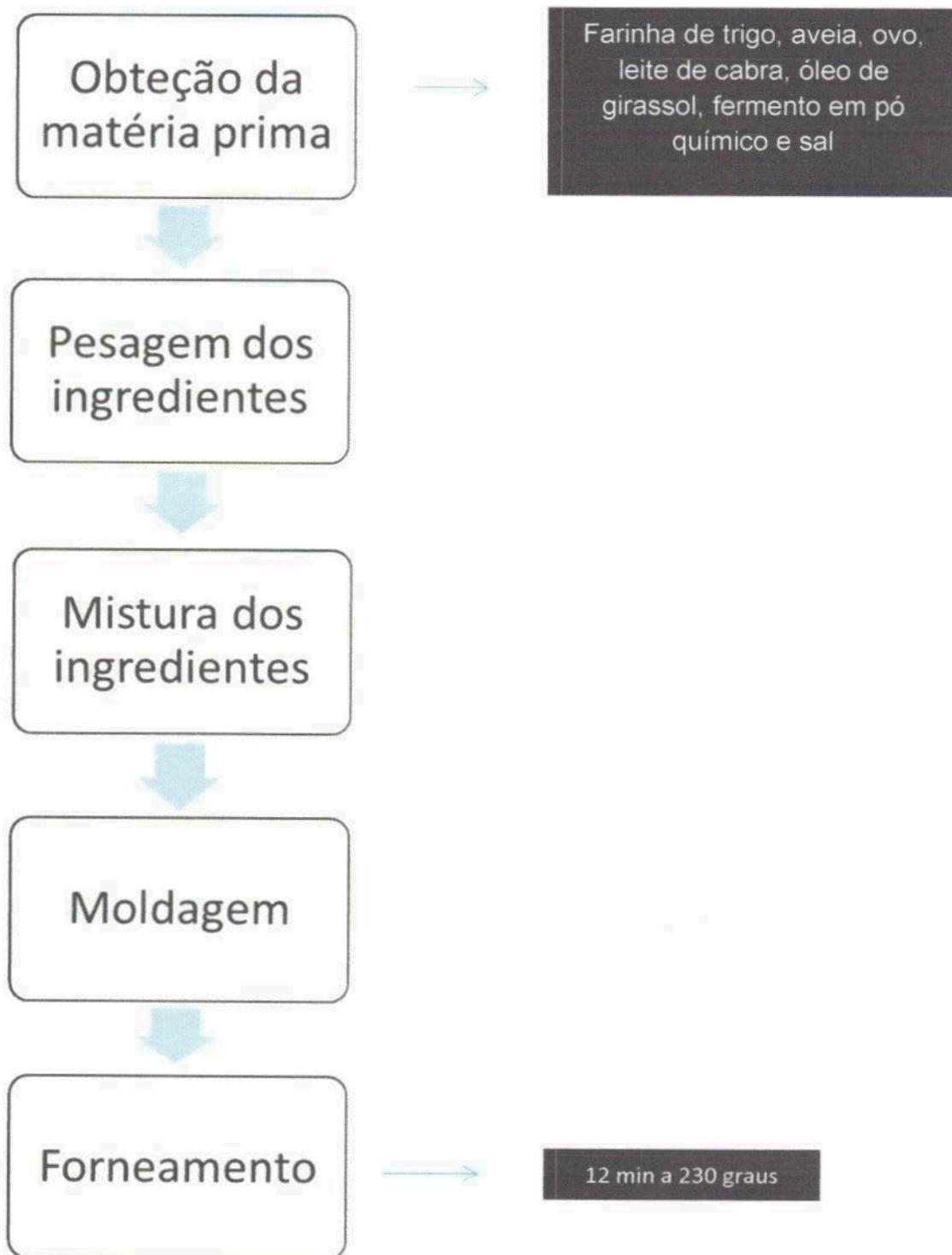
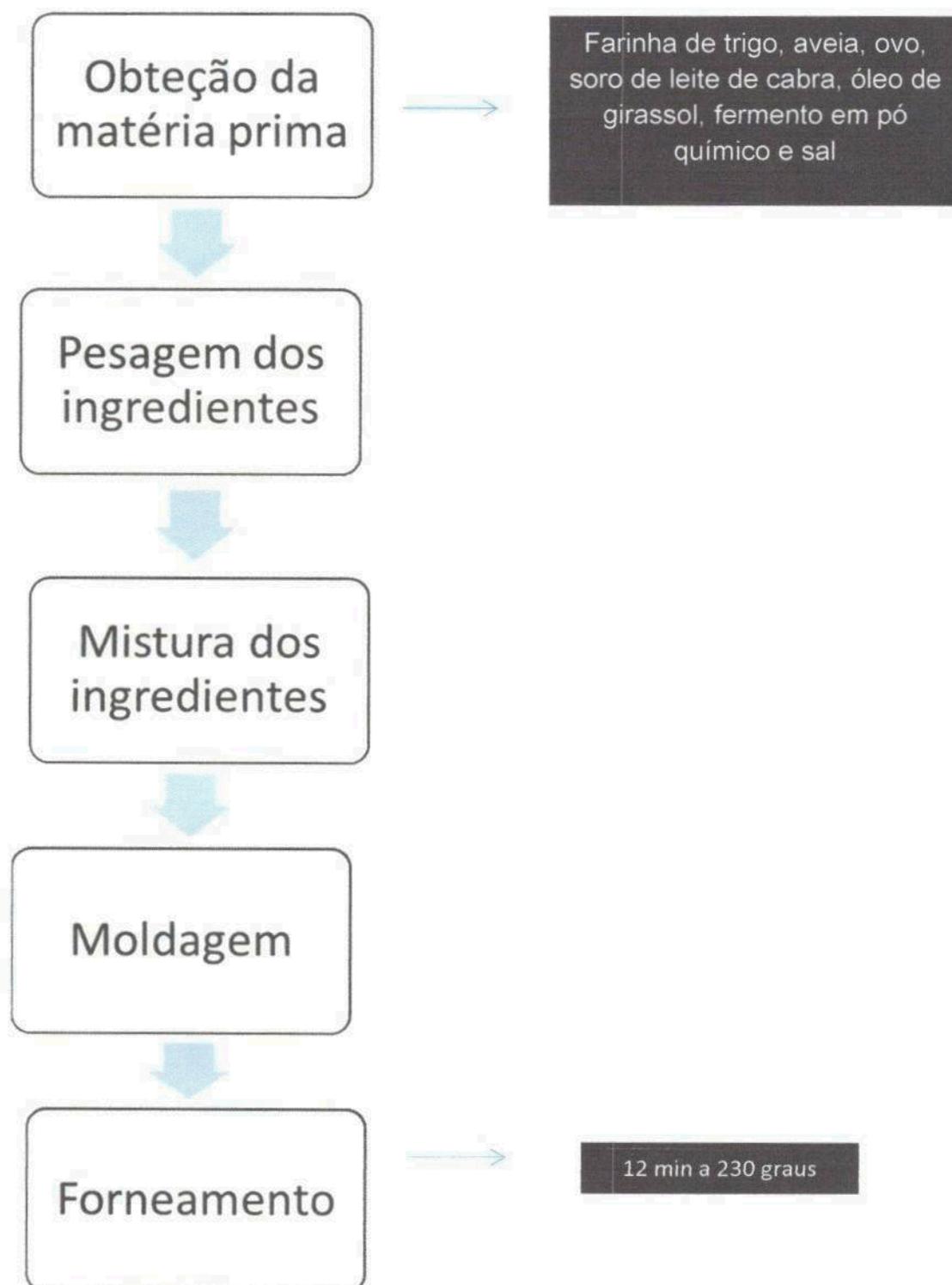


Figura 2 - Fluxograma de processamento de pão de aveia com soro de leite de cabra.



4.5 ANÁLISES DE CONTROLE DE QUALIDADE

Após processamento laboratorial, os produtos foram submetidos às análises físico-químicas no Laboratório de Bromatologia (LABROM/CES/UFCG); às análises microbiológicas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos (LM/CCS/UFPB) e às análises sensoriais no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos (LASA/CES/UFCG) . Para tanto, seguiram-se os seguintes procedimento.

4.5.1 Análise Físico-química

Após processamento dos produtos, foram realizadas em duplicata, de acordo com as metodologias descritas pelo Manual da AQUALAB (2001), pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005) e por Folch, Less e Stanley (1957), as seguintes análises: a atividade de água, de acordo com Manual Aqualab (AQUALAB, 2001); o pH foi determinado em pHmetro (modelo Tec-2 Tecnal[®]), de acordo com o manual de instrução do fabricante; a determinação da Acidez normal foi feita através da titulação (método IAL, 310 IV); Umidade e extrato seco total (EST), por secagem em estufa estabilizada a 105 °C até obtenção de peso constante (métodos IAL, 429 IV); o teor de cinzas foi quantificado por carbonização seguida de incineração em forno mufla estabilizado a 550 °C (método IAL, 437 IV); a determinação de gordura foi realizada pelo método Folch, Less e Stanley (1957); para proteína utilizou-se o método de Micro-Kjedahl, com fator 6,25 multiplicado pela porcentagem de nitrogênio (método IAL, 435 IV).

O valor calórico das porções de cada pão elaborado foi calculado a partir dos teores da fração proteica, lipídica e de carboidratos, utilizando-se os coeficientes específicos que levam em consideração o calor de combustão 4,0; 9,0 e 4,0 kcal, respectivamente, conforme Dutra de Oliveira e Marchini (1998).

4.5.2 Análise Microbiológica

As análises microbiológicas dos pães consistiram na avaliação da qualidade microbiológica, estabelecida pela determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, contagem de bactérias aeróbias mesófilas, contagem de fungos filamentosos e leveduriformes e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* spp. e *Bacillus cereus*, seguindo-se recomendações da Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) e metodologia de análise recomendada por Vanderzant e Splittstoesser (1992).

4.5.3 Análise Sensorial

No que diz respeito às análises sensoriais, os provadores constaram de alunos e funcionários da UFCG, do *campus* de Cuité. Foram estabelecidos como critérios de seleção e inclusão que os provadores interessados a participarem da avaliação fossem tanto do gênero feminino como masculino, cuja faixa etária poderia variar de 18 a 45 anos de idade, que não apresentassem nenhum problema de saúde ou deficiência física que viessem a comprometer a avaliação sensorial dos produtos, especificamente relacionado a três dos sentidos humano: olfato, paladar e visão, e, por fim, que gostassem de consumir produtos de panificação, como pães.

Recrutaram-se 63 provadores não treinados, interessados em participar da pesquisa e que atenderam aos critérios de inclusão. O recrutamento dos indivíduos foi feito mediante divulgação prévia por meio de cartazes, contendo dia, horário e local das análises na UFCG, bem como em cada sala de aula, durante os intervalos. No mesmo dia da análise sensorial, mediante abordagem direta na Instituição, os mesmos foram interrogados sobre a sua disponibilidade e interesse em participar de uma análise sensorial, da sua habilidade e frequência de consumo de produtos em questão. Atendido os requisitos acima, os provadores foram convidados a dirigirem-se ao Laboratório de Análise Sensorial para a realização dos testes.

Diante da aceitação em participar das análises sensoriais e atendendo aos requisitos relacionados acima, considerando o que preconiza a Resolução 196/96 do CNS, revogada pela Resolução CNS nº 466/12, que trata da pesquisa envolvendo seres humanos, apresentou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo A), que se refere à explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e métodos, formulada

em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa. Ainda questionou-se se o participante autorizaria a realização de imagens (fotos) no momento da execução dos testes sensoriais. Conforme autorização prévia, os ensaios sensoriais foram realizados de acordo com metodologia pertinente (FARIA; YOTSUYANAGI, 2002).

Foram utilizados formulários de aceitação sensorial, por meio do qual se avaliaram os atributos aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global. Os provadores atribuíram notas para atributos sensoriais, numa escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei extremamente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei extremamente). Os formulários (Apêndice A) destinados a este teste continham campos que possibilitaram aos provadores anotar descrições que julgassem importantes.

Ademais, se avaliou, ainda, a intenção de compra, em que o provador foi instruído a utilizar o formulário que constava uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = certamente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 5 = certamente compraria) (Apêndice A).

Ainda calculou-se o Índice de Aceitabilidade (IA), adotando-se a expressão:

$$IA (\%) = A \times 100 / B \quad (Eq. 1)$$

em que, A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto. O IA com boa repercussão tem sido considerado $\geq 70\%$ (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987; DUTCOSKY, 1996).

A aplicação dos instrumentos de pesquisa ocorreu sob a responsabilidade dos pesquisadores/alunos envolvidos. Em ambos os testes, as amostras foram padronizadas e servidas, simultaneamente e de forma aleatória, a temperatura ambiente, em pratos de plásticos de cor branca, codificadas com números aleatórios de 2 dígitos e acompanhadas do formulário de avaliação sensorial. Juntamente com as amostras foi oferecido aos provadores água e estes receberam orientações entre uma amostra e outra fazer o uso da água, para remoção do sabor residual e a provarem estas da esquerda para direita.

Os testes ocorreram em cabines individuais utilizando-se luz branca, longe de ruídos e odores, em horários previamente estabelecidos (excluindo uma hora antes e duas horas após o almoço).

4.5.3 Análise dos dados

Para a avaliação dos resultados referentes às análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) e teste de t-Student a 5% probabilidade, para comparação das médias.

Em todas as análises estatísticas o banco de dados foi construído no programa Microsoft Excel for Windows (NEUFELD, 2003). Para o cálculo dos dados, utilizaram-se o programa - Sigma Stat 3.1 (SIGMASTAT, 2009).

UFCCG/BIBLIOTECA

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios das análises físicas e físico-químicas realizadas com pães adicionados de leite e soro de leite de cabra.

Tabela 2 – Valores médios das análises físicas e físico-químicas realizadas com pão adicionado de leite ou soro de leite de cabra.

VARIÁVEIS	PÃO	
	F1	F2
Aw	0,89 ±0,00	0,91 ±0,01
Acidez Molar (%)	1,66 ±0,00	1,66 ±0,00
Umidade (%)	22,91 ±0,58	27,79* ±0,16
EST** (%)	77,10* ±0,58	72,21 ±0,16
Cinzas (%)	3,21 ±0,03	3,18 ±0,04
Carboidratos (%)	57,32* ±0,87	50,00 ±0,46
Proteínas (%)	7,84 ±0,03	8,19 ±0,51
Lipídeos (%)	8,56 ±0,24	10,68* ±0,18
Calorias (Kcal/100 g)	338,35* ±1,19	329,50 ±1,37

*Médias ± desvio-padrão na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p < 0,05$). ** Extrato Seco Total. F1 = Pão adicionado de leite de cabra; F2 = Pão adicionado de soro de leite de cabra.

A formulação de pão com leite de cabra apresentou maiores teores de EST, muito provavelmente pelo maior valor de carboidratos encontrados nesta amostra ($p < 0,05$), o que contribuiu para um maior teor de calorias, também encontrada nesta amostra. No caso do pão adicionado de soro de leite, observou-se maior percentual de umidade e lipídeos ($p < 0,05$). Esse aumento do valor de carboidratos está associado provavelmente a quantidade maior de lactose presente no leite integral em detrimento do soro. É importante destacar que as concentrações de lactose no soro de leite de cabra variam de acordo com os tipos de queijos dos quais são obtidos, em função do processamento aplicado (CARVALHO et al., 2006), o que pode influenciar também no valor deste nutriente nos produtos processados com sua adição. Segundo Florêncio et al. (2007) o menor percentual de lactose encontrada no soro de leite pode ser resultante da retenção deste açúcar na molécula de caseína do queijo associado a sua hidrólise por micro-organismos lácticos. Já o maior teor de lipídeos encontrado na amostra feita com o soro de leite justifica-se pelo fato do ovo inteiro utilizado nesta, ter peso maior ao ovo utilizado na primeira amostra. O que nos leva a crer que o ovo utilizado na amostra 2 possui uma gema com peso maior, já que a gema é uma emulsão de gordura em água (52%)

composta por um terço de proteínas (16%), dois terços de lipídios (34%), vitaminas solúveis em lipídios A, D, E e K, glicose, lecitina e sais minerais, envolta pela membrana vitelina (CLOSA, 1999).

5.2 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Quanto à avaliação microbiológica dos pães, valores < 3 NMP/mL foram obtidos na determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes e $< 1 \times 10^1$ UFC/mL na contagem de bolores e leveduras e bactérias aeróbias e mesófilas para todas as amostras analisadas. Não houve crescimento de *Staphylococcus* coagulase positiva e de *B. cereus*; e foi detectada a ausência de *Salmonella* spp.

5.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL

Os resultados do teste sensorial e de intenção de compra realizados com pães estão apresentados respectivamente na Tabela 3.

Tabela 3 – Escores médios dos testes de aceitação sensorial e de intenção de compra realizados com pão adicionado de leite ou soro de leite de cabra.

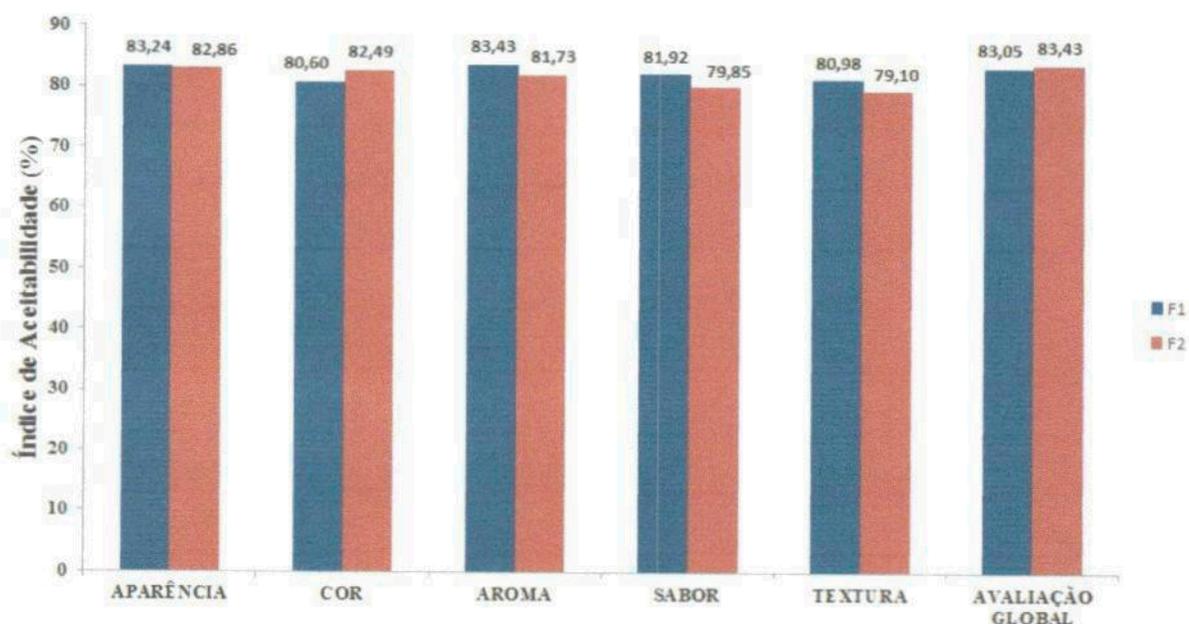
Atributos	Pão	
	F1	F2
Aparência	7,49 ± 1,14	7,46 ± 1,01
Cor	7,24 ± 1,34	7,42 ± 1,15
Aroma	7,49 ± 1,33	7,36 ± 1,21
Sabor	7,37 ± 1,40	7,19 ± 1,61
Textura	7,27 ± 1,44	7,12 ± 1,53
Avaliação Global	7,48 ± 1,22	7,51 ± 0,99
Intenção de Compra	3,98 ± 1,10	3,98 ± 1,14

*Médias ± desvio-padrão na mesma linha diferiram entre si pelo teste t-Student ($p < 0,05$). F1 = Pão adicionado de leite de cabra; F2 = Pão adicionado de soro de leite de cabra.

Podemos observar também que não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre as formulações quanto à aceitação dos atributos sensoriais avaliados, cujos termos hedônicos mostraram boa aceitação, variando entre “gostei ligeiramente” a “gostei muito”. Estes resultados podem ter contribuído na intenção de compra das amostras, sendo as duas apontadas como boa opção de compra caso fossem comercializada, estando os termos hedônicos entre “talvez comprasse/talvez não comprasse” a “possivelmente compraria”. Maciel et al. (2005) confirmaram a boa aceitação sensorial do produto final com substituição

de até 70% da água por soro de leite na formulação de pão de forma, corroborando com os resultados observados neste estudo.

Na Figura 3 são apresentados os índices de aceitabilidade (IA) para as formulações de pães enriquecidos com leite caprino e soro de leite caprino.



De acordo com Teixeira, Meinert e Barbeta (1987) e Dutcosky (1996) para que um produto seja considerado como aceito, em termos de propriedades sensoriais, é necessário que este obtenha um Índice de Aceitabilidade de no mínimo 70%. Sendo assim, observou-se que, para todos os atributos avaliados nas duas formulações de pães enriquecidos com leite caprino e soro de leite caprino, o Índice de Aceitabilidade esteve acima do mínimo, com destaque para o pão F1 (adicionado de leite de cabra), que apresentou Índice de Aceitabilidade de 83,43% para aroma, de 81,92% para sabor e de 80,98% para textura, demonstrando a potencialidade de uso desses insumos na elaboração de pães enriquecidos com ótima aceitabilidade por parte dos consumidores.

Para os atributos, cor e avaliação global, o pão F2 (adicionado de soro de leite caprino) obteve destaque com índice de aceitabilidade de 82,49% para cor e 83,43% e para avaliação global. Reforçando a potencialidade do soro.

Berno et al. (2007) observaram que a incorporação de proteínas de soro de leite melhoraram a aceitabilidade, a cor, o tamanho, a maciez, a crocância e o sabor do pão comprovando que a utilização de proteína do soro a produtos de panificação melhoraram a aceitabilidade sensorial. O mesmo foi encontrado por Imamura & Madrona (2008) ao estudar a influência da substituição de leite por soro de leite na formulação de pão de queijo (SILVA et al., 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processamento das formulações de pães adicionadas de leite e soro de leite de cabra foi tecnologicamente satisfatório. Ambas as amostras se mostraram como opção nutritiva interessante e de baixo custo, podendo ser uma opção na alimentação da população geral.

Todas as formulações apresentaram estabilidade microbiológica, indicando que o processamento das mesmas seguiu as boas práticas de fabricação e que as mesmas estavam aptas para o consumo humano.

De um modo geral, as amostras de pães avaliadas apresentaram boa aceitação sensorial, o que repercutiu de forma positiva na intenção de compra das mesmas.

Desta forma, trata-se de produtos com grande potencialidade de comercialização, com ótima aceitação sensorial, e perfil nutricional excelente.

Outrossim, a adição de soro de leite de cabra na formulação de pães é uma alternativa para o melhor aproveitamento de suas proteínas e minerais, além de ser uma opção contra a poluição de águas residuais resultante de seu descarte, que pode ser aplicável à agroindústria regional.

Através deste trabalho percebe-se que este alimento teria um impacto positivo em escolas, creches da região, lares e instituições para idosos. O repasse tecnológico do processamento do pão de aveia com leite e/ou soro de leite de cabra em nível caseiro, seria certamente uma forma interessante de fomentar a alimentação de crianças em fase pré-escolar e escolar, assim como de adolescentes e idosos. Uma vez que estas faixas etárias possuem requerências nutricionais específicas. Dado o baixo custo e alto valor nutricional do produto, praticidade na preparação, bem como sua boa aceitação.

Poderá ser explorado também, outras formas de utilização em produtos alimentícios do soro do leite de cabra, assim como também do próprio leite caprino, a fim de expandir o uso do produto regional. Percebe-se também como um interessante objeto de estudo o enriquecimento do pão e produtos de panificação de alto consumo com outros resíduos alimentares de alto valor nutricional.

Ademais, é de suma importância que haja a realização de estudos desta natureza em outros espaços devido à inovação e benefícios palpáveis aos comensais. Fica clara a necessidade de que existam estratégias que impulsionem o pequeno produtor, além de novas tecnologias alimentares adaptáveis as reais condições e particularidades de cada local.

REFERÊNCIAS

AQUALAB. **Analisador de atividade de água para avaliar biodegradação (alimentos e fármacos): Modelo CX-2**. Decagon Devices, Inc. 950 NE Nelson Court Pullman, WA 99163 USA, 2001.

BARBOSA, A. S.; FLORENTINO, E. R.; FLORÊNCIO, I. M.; ARAÚJO, A. S. Utilização do soro como substrato para produção de aguardente: estudo cinético da produção de etanol. **Revista Verde**, v. 5, n. 1, p. 07-25, 2010.

BATTOCHIO, J. R.; CARDOSO, J. M. P.; KIKUCHI, M.; MACCHIONE, M.; MODOLO, J. S.; PAIXÃO, A. L.; PINCHELLI, A. M.; DA SILVA, A. R.; DE SOUSA, V. C.; WADA, J. K. A.; WADA, J. K. A.; BOLINI, H. M. A. Perfil Sensorial de Pão de forma integral. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, 26(2): 428-433, abr.-jun. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova “regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 janeiro 2001. Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=144>>. Acesso em: 13 nov 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF; 2002.

BRASIL. Portaria n. 31, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://elegis.bvs.br/leisref/public/home.php>>. Acesso em: 10 nov 2016.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - Resolução 196**, 1996.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE – Ministério da Saúde (CNS-MS). **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - Resolução 466**, 2012.
DUTRA DE OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. 1. ed. São Paulo: Sarvier, 1998. p. 403.

COSTA, R. C. **Obtenção da lactose a partir de permeado de soro e queijo e permeado de leite**. 1995. 75 f. Dissertação (Mestrado). UNICAMP: Campinas, 75p. 1995.

COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. spe, p. 307-321, 2009.

CLOSA, S. J.; MARCHESICH, C.; CABRERA, M.; MORALES, J. C. M. Composición de huevos de gallina y codorniz. **Archivos Latinoamericanos de nutrición**, Caracas, v. 49, n. 2, 1999.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509. 1957

FLORENCIO, I. M.; ALVES, R. M.; RIBEIRO FOLHO, N. M.; ARAUJO, M. S.; SILVA, R. A. S.; ARAUJO, A. S.; FLORENTINO, E. R.; Caracterização do soro de queijo “Tipo Coalho” proveniente de queijeiras artesanais da zona rural da cidade de Montadas – PB. In: I Congresso Norte-Nordeste de Química. **Anais...** 2007.

GIROTO, J. M.; PAWLOWSKY, U. Soro de leite: custos de equipamentos para seu processamento. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 57, n. 327, p. 117-121, 2002.

HAENLEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v. 51, n. 1, p. 155-163, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo: O Instituto, v. 1, 2005. 1018 p.

JAOUEN, J. L. Le. **La leche de cabra**. Parte III. In: Leche y Productos Lácteos. Vaca. Cabra. Oveja. v.1. Ed. Acríbia. Zaragoza (españa). p. 343-380. 1991.

LIRA, T.B.F.; BEZERRA, V.S.; SILVA, F.O.; DIAS, G.M.P; FILHO, J.L.L.; TATIANA SOUZA PORTO, PORTO, A.L.F. Avaliação de variáveis que influenciam a hidrólise enzimática da caseína do leite de cabra Moxotó. **Pesquisa agropecoária brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p. 1036-1043, set. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2010000900014&lng=pt&nrm=iso>. Acessos m 22 mar. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010000900014>.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H.; SILVA, P. C. Alternativas tecnológicas para o controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27, 2000. **Anais...** Porto Alegre, 2000.

MARCHIORI, E. Soro de leite: muito além dos produtos lácteos. *Revista Indústria de Laticínios*, Ano 10, n. 63, p. 50-53, 2006.

MAZOCHI, V, MATOS JÚNIOR, F.E, VAL, C.H, DINIZ, D.N, RESENDE, A.F, NICOLI, J.R, & SILVA, A.M. Iogurte probiótico produzido com leite de cabra suplementado com *Bifidobacterium* spp. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 62, n. 6, p. 1484-1490, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352010000600027&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 22 fev. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352010000600027>.

NASCIMENTO, A. L.; ANDRADE, S. L. L. S. Segurança alimentar e nutricional: pressupostos para uma nova cidadania?. **Ciencia e Cultura**, v. 62, n. 4, 2010

NAKAMAE, I. J. (Ed.). **Anualpec 2004: anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP, 2004. p.191-232.

NEVES, B. S. Aproveitamento de subprodutos da indústria de laticínios. In: EMBRAPA GADO DE LEITE. Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil: qualidade e segurança alimentar. 2001. p. 97-108

OLIVEIRA, N. M. A. L. et al. Características físico-químicas e sensoriais de pão de forma enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e carbonato de cálcio. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impr.)**, v. 70, n. 1, 2011 .

POPPIA, F.A ; COSTAB,M.R ; De Rensisc,C.M.V.B ; Sivierid,K. Soro de Leite e Suas Proteínas: Composição e Atividade Funcional Whey and its Proteins: Composition and Functional Activity Poppi.UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde. 2010

PRATA, L. F. et al. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen): região sudeste, Brasil. **Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 428-432, 1998.

QUEIROGA, R. C. R. E. et al . Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impr.)**, v. 70, n. 4, 2011.

REILLY, C. Too much of a good thing? The problem of trace element fortification of foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 7, p. 139-142, 1996.

RIET-CORREA, Beatriz et al . Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 345-352, 2013

RIBEIRO, R. D.; MIGUEL, D. P.. Avaliação da composição físico-química de farinhas de Okara e girassol e sua utilização no desenvolvimento de pão de forma. In IX Jornada Científica da FAZU. **Anais...** Uberaba, págs. 66 a 78, 2010.

RICHARDS, N. S. P. S. Soro lácteo: Perspectivas Industriais e Proteção ao meio ambiente. **Revista Food Ingredientes**, n. 17, p. 20-24, 2002.

SANTOS, J. P. V.; FERREIRA, C. L. L. F. Alternativas para o aproveitamento de soro de queijo nos pequenos e médios laticínios. **Revista do instituto de Laticínios**, v. 56, n. 321, p. 44-50, 2001.

SERPA, L.; PRIAMO, W. L.; REGINATTO, V. Destino Ambientalmente Correto a Rejeitos de Queijaria e Análise de Viabilidade Econômica. 2nd International Workshop | Advances in Cleaner Production, 2009.

SGARBIERI, V. C.; PACHECO, M. T. B. Alimentos funcionais fisiológicos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, p. 7-19.

SILVA, C. A. et al. Utilização de soro de leite na elaboração de pães: estudo da qualidade sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. Especial, p. 355-362, 2011.

STRINGUETO, Kátia. Como e por que evitar o desperdício. Segurança Alimentar, Planeta Sustentável, 2013. Disponível em: Acesso em: 4 fev. 2017.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the examination of foods**. Washington: APHA, 1992. 1219 p.

ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; LEITE, N. G. S.; SALAS-MELADO, M. Influência da adição de soro de leite em produtos de panificação. In: Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia. **Anais eletrônicos...** Ijuí: UNIJUI, 2006.

ZAVAREZE, E. R.; MORAES, K. S.; SALAS-MELADO, M. L. M. Qualidade tecnológica e sensorial de bolos elaborados com soro de leite. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 100-105, 2010.

UFCG/BIBLIOTECA

APÊNDICE

Apêndice A - Formulário de Avaliação Sensorial – Teste de Aceitação e Intenção de Compra.

Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité

Teste de Aceitação e Intenção de compra

Idade: _____ Sexo: _____ Escolaridade: _____ Data: _____

Você está recebendo 02 amostras codificadas de pães com leite e soro de leite caprino. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água.

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – nem gostei/nem desgostei
- 4 – desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)	
Aparência		
Cor		
Aroma		
Sabor		
Textura		
Avaliação Global		

Agora indique sua atitude ao encontrar estes produtos no mercado.

- 5 – compraria
- 4 – possivelmente compraria
- 3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse
- 2 – possivelmente não compraria
- 1 – jamais compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)	
Intenção de compra		

Comentários: _____

OBRIGADA!!

ANEXO

ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre processamento de pães com leite e soro de leite caprino e está sendo desenvolvida pela aluna de graduação em nutrição Anna Karolina Lobão Sales da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), sob a orientação da Professora Dr^a. Maria Elieidy Gomes de Oliveira.

A realização desta pesquisa é justificada pela necessidade de avaliar a aceitação sensorial de pães adicionado de leite e soro de leite de cabra, como forma de disponibilizar para a população um produto diferenciado e ao mesmo tempo nutritivo, ao avaliar as diferenças entre estes.

Objetivos do estudo:

Avaliar a composição nutricional e aceitação sensorial de pães adicionados de leite e soro de leite de cabra.

Para tanto, V. Sa. receberá 02 amostras de pães, sendo uma com leite de cabra e outra com soro de leite de cabra, onde deverá avaliar a aceitação sensorial dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, textura e fará uma avaliação da aceitação global dos produtos. Além disso, deverá expressar sua intenção de compra das referidas preparações.

Informamos que essa pesquisa não oferece riscos previsíveis para a sua saúde. Na ocasião da aplicação das análises sensoriais, as preparações deverão estar isentas de qualquer risco de contaminação para os provadores. Estas contaminações poderão também ser provenientes do processamento das amostras. Para amenizar este fator de contaminação, haverá todo um procedimento asséptico na elaboração dos produtos. Além disto, antes da aplicação das análises sensoriais as amostras serão submetidas às análises microbiológicas que deverão demonstrar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos elaborados, sendo descartados e não submetidos aos testes sensoriais quando os resultados estiverem acima dos valores permitidos pela legislação específica.

Desta forma, o protocolo metodológico utilizado tanto durante o processo de elaboração das preparações, assim como antes da aplicação da análise sensorial, garantirá que o provador estará recebendo amostras sem nenhum risco de contaminação microbiológica.

Igualmente, os benefícios que a pesquisa poderá trazer para população, como a oferta de um alimento com propriedades nutritivas e que traz a possibilidade da utilização de um tipo de açúcar mais integral, contribuindo para diminuição do surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, muitas vezes ocasionadas pelo excesso do uso de açúcar refinado em preparações, assim como melhora da dieta, superam todos os possíveis riscos que possam ocorrer, mas que serão a todo o momento contornado e controlado.

Solicitamos a sua colaboração na avaliação sensorial, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica, bem como da realização de imagens (fotos). Por ocasião da publicação dos

resultados, seu nome será mantido em sigilo. Só deve participar desta pesquisa quem for consumidor de pães.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) Pesquisador(a) Maria Elieidy Gomes de Oliveira
Endereço (Setor de Trabalho): Universidade Federal de Campina Grande. *Campus Cuité*, Centro de Educação e Saúde / Unidade Acadêmica de Saúde. Olho D'Água da Bica, S/ nº - Cuité/PB. CEP: 58175-000 PB – Brasil.
Telefone: (83) 3372-1922

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

UFMG/BIBLIOTECA