

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TESTE DE HOMOLOGAÇÃO DO PROCESSAMENTO E DA QUALIDADE DO QUEIJO
COALHO ENRIQUECIDO COM TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum meyer*)

DELMAR LÉDA DE ATAIDE

MANAUS
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DELMAR LÉDA DE ATAIDE

TESTE DE HOMOLOGAÇÃO DO PROCESSAMENTO E DA QUALIDADE DO QUEIJO
COALHO ENRIQUECIDO COM TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum meyer*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Francisca das Chagas do Amaral Souza

MANAUS
2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

de Ataíde, Delmar Léda
D278t Teste de homologação do processamento da qualidade do queijo
 coalho enriquecido com tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*). /
 Delmar Léda de Ataíde. 2017
 75 f.: 31 cm.

Orientador: Francisca das Chagas do Amaral Souza
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Avaliação sensorial . 2. tucumã. 3. queijo . 4. coalho. I. Souza,
Francisca das Chagas do Amaral II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

DELMAR LÉDA DE ATAIDE

TESTE DE HOMOLOGAÇÃO DO PROCESSAMENTO E DA QUALIDADE DO QUEIJO
COALHO ENRIQUECIDO COM TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum meyer*)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 29 de Novembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Francisca das Chagas do Amaral Souza
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

Prof. Dr. Jonas Gomes da Silva
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Dra. Dionisia Nagahama
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

MANAUS
2017

Dedico este trabalho primeiramente ao Deus pai todo poderoso que me deu o sopro da vida, e a minha linda e querida família que me apoiou em todos os momentos para sua realização.

AGRADECIMENTOS

À orientação da Prof^a Dr^a Francisca das Chagas do Amaral Souza, que sem suas orientações este trabalho não seria concluído.

À Coordenação e a todos os professores do Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Faculdade de Tecnologia, Coordenação de Pós Graduação e Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, especialmente ao pesquisador Jaime Paiva Lopes Aguiar, em nome da Coordenação Sociedade Ambiente e Saúde (CSAS) Laboratório de Físico-Química de Alimentos (LFQA).

A minha esposa e filhas, Ednéia Queiroz de Ataíde, Viviam Cristiane Queiroz de Ataíde, Priscila Cristiane Queiroz de Ataíde e Crystheanny Queiroz de Ataíde, pelo incentivo aos estudos.

Cuide-se como se você fosse de ouro,
ponha-se você mesmo de vez em
quando numa redoma e poupe-se.
Clarice Lispector

RESUMO

O queijo coalho é um alimento de grande consumo entre pessoas de diversos níveis sociais e culturais, sendo relacionado como um dos produtos importantes e com alta relevância nutricional na alimentação humana. A produção desse queijo é totalmente artesanal, a principal matéria-prima é o leite cru de bubalinos, bovinos, ovinos e caprinos. A fim de oferecer uma alternativa regional para a indústria local, o presente trabalho teve como objetivo principal testar a produção de queijo coalho acrescido com lasca de tucumã, visando à comercialização em escala desse novo produto. A metodologia utilizada envolveu a produção do queijo do tipo coalho acrescentando lasca da tucumã utilizando os percentuais entre polpa e leite, respectivamente: 30 + 70 (queijo A), 40+60 (queijo B) e 50+50 (queijo C), utilizando as Técnicas de Boas Práticas de Fabricação até sua disposição final, a partir dessa produção houve a necessidade de realizar as análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas do novo produto no Laboratório de Físico-química de Alimentos do INPA. Os resultados obtidos das amostras testadas se podem observar uma maior aceitação do produto fabricado na proporção 30+70 onde o mesmo ainda apresentou um melhor perfil nutricional e sensorial que atendeu aos exigidos parâmetros de qualidade com composição centesimal de 54,85% de umidade, 3,99% de cinzas, 18,87% de proteína, 17,07% de lipídeos, 5,23% de carboidratos, 250,03 Kcal de Energia e perfil mineral com 139,6 mg de Ca, 20,86 mg de Mg, 286,16 mg de K, 506,18 mg Na, 0,14mg de Mn, traços de Cu, 1,25 mg de Zn e 0,55mg de Fe. Sobre os resultados das análises microbiológicas, as mesmas estavam de acordo com o preconizado pela legislação RDC 12 de 2001, podendo assim representar uma boa alternativa para a agroindústria de produtos lácteos, ampliando as opções comerciais de produtos diferenciados aos consumidores com agregação de valor ao produto final. Com os resultados obtidos mediante a esse trabalho, a empresa de laticínio, Autalac, que realizou parceria com a pesquisa através de seu sócio – proprietário, demonstrou interesse na produção desse novo produto bem como seu oferecimento ao mercado a partir de janeiro de 2018.

Palavras chave: Avaliação sensorial, tucumã, queijo coalho.

ABSTRACT

The cheese curd is a highly consumed nourishment among people from different social classes and cultures, being of high nutritional value and recognized due its importance in human alimentation. The production of this cheese is fully hand-made, its primary feedstock is raw milk from bubalina, caprinae and bovinæ. In order to offer a regional alternative to the local industry, the present research had as its main goal to test the production of cheese curds grown with tucumã flakes, aiming the measured marketing of this new product. The used method involved the production of cheese curd with tucumã flakes added using the respective percents between pulp and milk: 30 + 70 (A cheese), 40 + 60 (B cheese) and 50 + 50 (C cheese) utilizing The Good Practice Production Technique until its final configuration, from this production there was the necessity of physical-chemical analysis, sensorial and microbiological of the new product from the Physical-Chemical Lab of Food from INPA. From the results obtained through the tested samples a greater acceptance can be observed in the product developed in the 30 + 70 proportion where the same even presented a better sensorial and nutritional profile that reached the established parameters of quality with its hundredth composition of 54,85% of humidity, 3,99% of ashes, 18,87% of protein, 17,07% of lipids, 5,23% of carbs, 250,03 Kcal of energy and mineral profile with 139,6 mg of Ca, 20,86 mg of Mg, 286,16 mg of K, 506,18 mg of Na, 0,14mg of Mn, traces of Cu, 1,25mg of Zn and 0,55mg of Fe. The microbiological results were in accordance with the one praised by the law of RDC 12 of 2001, being able to represent a new alternative to the agribusiness of milk products, broadening the commercial options of different products to consumers with the added value on the final product. With the results acquired through this research, the dairy company, Autalac, which a partnership on the research, through its associate owner showed interest in the production of this new deliverable and offer it to the Market until january of 2018.

Key words: Sensorial valuation, tucumã, cheese curd.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Distribuição espacial de gado de leite no Brasil em meados de 2008. | 23 |
| Figura 2. Estrutura da produção de leite no Brasil. | 24 |
| Figura 3. Diversidade da estrutura da produção de leite por fazendas > que 100 L/dia. | 24 |
| Figura 4. Comércio nacional de leite de 1970 a 2016 (toneladas de leite/ano). | 25 |
| Figura 5. Queijo de coalho. Fonte: acervo pessoal. | 30 |
| Figura 6. Tucumã usado como recheios. | 33 |
| Figura 7. Armazenamento e transporte do leite até o porto de Autazes. | 37 |
| Figura 8. Acondicionamento do leite para o preparo do queijo na Indústria Autalac (Autazes Laticínios). | 37 |
| Figura 9. Início da coagulação do leite já com o preparo enzimático. | 38 |
| Figura 10. Corte da coalhada por lira de aço inoxidável. | 39 |
| Figura 11. Separação do soro do leite de búfala. | 39 |
| Figura 12. Processo de prensagem para retirada do soro. | 40 |
| Figura 13. Câmara de resfriamento do queijo. | 40 |
| Figura 14. Amostra de queijo para o teste sensorial. | 41 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Quanto à aparência do queijo coalho | 51 |
| Gráfico 2. Quanto à intensidade do cheiro do queijo de uma forma geral | 52 |
| Gráfico 3. Intensidade quanto ao gosto do queijo | 56 |
| Gráfico 4. Quanto à textura firme do queijo..... | 59 |
| Gráfico 5. Apreciação global do queijo na visão dos participantes..... | 61 |
| Gráfico 6. Intenção de compra do queijo coalho com lasca de tucumã | 61 |

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Composição centesimal e mineral dos queijos coalho enriquecido com tucumã. ... 62
- Tabela 2.** Variáveis físico-químicas em amostras de queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith)..... 63

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AUTALAC – Autazes Laticínios

IAL – Instituto Adolfo Lutz

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMSF – International Commission Microbiological Specifications for Foods

INPA – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SIE - Sistema de Inspeção Estadual

SIF - Sistema de Inspeção Federal

UNINORTE – Centro Universitário do Norte

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 2 JUSTIFICATIVA | 18 |
| 3 OBJETIVOS | 20 |
| 3.1 Objetivo Geral | 20 |
| 3.2 Objetivos Específicos | 20 |
| 4 REVISÃO DA LITERATURA | 21 |
| 4.1 A historicidade do mercado lácteo dentro do contexto mundial | 21 |
| 4.2 A produção de Leite | 21 |
| 4.3 Indústria de laticínios | 25 |
| 4.3.1 Indústria de laticínios no Amazonas | 26 |
| 4.3.2 Indústrias de Laticínios no município de Autazes | 27 |
| 4.4 O valor do queijo. | 29 |
| 4.4.1 O queijo coalho | 30 |
| 4.4.2 Processo de fabricação do queijo de coalho. | 31 |
| 4.5 O Tucumã (<i>Astrocaryum aculeatum meyer</i>) | 33 |
| 4.6 Propriedades físico-químicas, sensoriais e microbiológicas como parâmetro de qualidade. | 34 |
| 5 MATERIAIS E MÉTODOS | 36 |
| 5.1 Material | 36 |
| 5.2 Processamento do queijo coalho | 36 |
| 5.3 Determinação do ponto ótimo | 41 |
| 5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS | 42 |
| 5.4.1 Coliformes total e fecal | 42 |
| 5.4.1.1 Teste Presuntivo | 43 |
| 5.4.2 Teste Confirmativo para Coliformes Total | 43 |
| 5.4.3 Teste Confirmativo para Coliformes Fecal | 43 |
| 5.4.4 Escherichia coli | 43 |
| 5.4.5 Salmonella sp. | 43 |
| 5.4.6 Bacillus Cereus | 44 |
| 5.4.7 ASPECTOS ÉTICOS | 44 |
| 5.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL | 44 |
| 5.5.1 Umidade | 45 |

| | |
|---|-----------|
| 5.5.2 Proteína Bruta..... | 45 |
| 5.5.3 Lipídeos | 45 |
| 5.5.4 Cinzas..... | 46 |
| 5.5.5 Carboidratos | 46 |
| 5.6 ANÁLISE DE MINERAIS | 46 |
| 5.6.1 Minerais | 46 |
| 5.7 AVALIAÇÃO SENSORIAL | 46 |
| RESULTADOS | 48 |
| ARTIGO | 48 |
| CONCLUSÃO..... | 65 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 66 |
| ANEXOS..... | 73 |

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado consumidor de alimentos tem crescido de forma significativa e a busca nas prateleiras dos supermercados e feiras por novos produtos de qualidade nutricional e segura é uma das exigências do consumidor. Conseqüentemente, a competitividade entre as Indústrias de alimentos buscam o aprimoramento e a implantação de novas tecnologias e equipamentos que atendam a demanda do mercado, mas é preciso que as relações comerciais se tornem integrantes das estratégias operacionais, resultando em relações mais próximas entre fornecedor-comprador e vice-versa.

Uma forma de aumentar a renda familiar dos pequenos criadores de gado leiteiro no município de Autazes é agregar valor à matéria - prima e até facilitar a sua inclusão social produzindo produtos como queijo, manteiga, doces, entre outros. Este trabalho tem como objetivo, testar e desenvolver um novo queijo coalho enriquecido com lascas de tucumã. Para que isso seja possível, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) é um conjunto de regras, normas e atitudes que foram aplicadas no manuseio desse novo produto, assegurando que chegue ao consumidor em condições higiênico-sanitárias adequadas e suficientes, atendendo à legislação em vigor.

Desta maneira há uma incessante busca dentro dos cenários atuais através da competitividade e aprimoramento das organizações que exigem na procura de melhores produtos e serviços disponíveis para a sociedade. A utilização de instrumentos dentro da gestão da qualidade, bem como os conceitos gerenciais modernos, eficazes e eficientes, têm se tornado a estratégia da busca pelo sucesso dessas empresas, especialmente a utilização de metodologias modernas que envolvam ferramentas de qualidade (CAPIOTTO e LAURENZARI, 2010).

A sociedade em geral vem focando uma grande importância na alimentação saudável, que é uma necessidade básica para a vida do ser humano, que exerce influência sobre todos os indivíduos de uma forma geral, tanto no que diz respeito à saúde, como também ao desempenho das atividades diárias (MAHAN et al., 2012).

Portanto o padrão é complexo e influenciado por diversos fatores como renda, nível social, tipos de culturas, os diferentes custo dos alimentos, preferências individuais, crenças, aspectos geográficos e socioeconômicos (WHO, 2003). Nos últimos anos ocorreram diversas

mudanças no aspecto de nutrição alimentar como a redução do consumo de feijão (31%), raízes e tubérculos (32%) e ovos (84%), e o aumento do consumo de biscoitos (400%), refrigerantes (400%), carnes (50%) e leite (36%) (Levy-Costa et al., 2005). Houve o aumento do consumo de alimentos com menor densidade nutricional, com maior concentração de energia, lipídios totais, açúcar e sódio (IBGE, 2010).

O leite juntamente com seus derivados possui grande importância por fazer parte de alimentos de alto valor nutricional, sendo considerada fonte de proteínas de alto valor biológico, além de possuir as vitaminas e minerais que ajudam na manutenção do corpo e mente. Cujo consumo habitual desses alimentos é recomendado, para que se atinja a ingestão de cálcio diária, sendo um nutriente que, dentre outras funções, é fundamental para a formação e a manutenção da estrutura óssea do organismo (MUNIZ et al., 2013).

É matéria prima por excelências para a fabricação de produtos lácteos, e um dos mais importantes para a existência humana, pois possui alto valor nutritivo, uma vez que há em sua composição os carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais (Láctea-Brasil, 2006). É utilizado para a fabricação de derivados como, por exemplo, os queijos e manteigas. Para o preparo desses derivados, a matéria-prima deve ser obtida em condições higiênico-sanitárias ideais e ser resfriado logo após sua obtenção, pois os elementos contidos no leite formam um excelente substrato para o crescimento de microrganismos, afetando assim a qualidade do produto final (ALBUQUERQUE & RODRIGUES, 2008).

Portanto o queijo coalho, que é um derivado tradicional do leite, considerado um dos produtos mais típicos da região Norte e Nordeste, faz parte das refeições diárias, seja como complemento alimentar ou como iguaria, apresentando um alto valor socioeconômico e cultural. Por se tratar de um produto totalmente artesanal, o queijo coalho possui um protocolo padrão para sua fabricação, entretanto depende de cada produtor, possuir habilidades no preparo, ter estrutura física e econômica, podendo adotar pequenas alterações na forma de elaboração do produto como, por exemplo, o acréscimo da polpa do tucumã juntamente com a massa do queijo coalho. Resultando assim em um produto com características e sabor peculiares, que poderá agregar nos fatores nutricionais tais como vitaminas e sais minerais.

As Boas Práticas de Fabricação (BPFs) é um protocolo utilizado no desenvolvimento de novos produtos, saindo de simples conjuntos de ações operacionais, centradas e localizadas

em pequenas melhorias do processo produtivo principalmente na produção dos gêneros alimentícios, onde a qualidade passou a ser vista como um dos elementos fundamentais do gerenciamento das organizações, tornando-se fator crítico para a sobrevivência não só das empresas, bem como de produtos, processos e pessoas (CARVALHO et al, 2005).

Para tanto as (BPFs) bem como as Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), e a gestão da qualidade, são de suma importância para a produção de novos produtos que serão oferecidos aos mercados nacionais, internacionais ou locais. Onde os produtos tais como os queijos, além de serem produtos com sabores e texturas peculiares necessitam de cuidados e correta manipulação para que não haja qualquer problema no produto final (CAMPOS e PIACENTI, 2007).

Portanto, o Sistema de Gestão da Qualidade e Segurança na produção e fabricação de alimentos é uma forma estruturada, incorporada às atividades administrativas das empresas, a fim de garantir produtos alimentícios seguros ao consumidor que irá comprar e consumi - lo. Quanto à análise de perigos, a mesma se baseia no sistema de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), bem como as Boas Práticas de Fabricação (BPFs), são as chaves para um sistema de gestão da qualidade e segurança de alimentos eficaz (CAPIOTTO e LAURENZARI 2010).

A produção leiteira no Brasil vem aumentando a passos largos, apesar das dificuldades com a modernização e o uso de tecnologias. No Amazonas vem crescendo gradativamente, no que se refere ao rebanho leiteiro, cujo aumento de apenas 6%, na frente de outros tipos de criação como as de galináceos. Contudo, um fator que eleva ainda o crescimento agropecuário é o “rebanho-misto” e os de criação de búfalos, que teve 50% na produção de leite. Já no município de Autazes, localizado no interior do Amazonas, tem a maior produção de rebanhos leiteiros, bem como o rebanho de bubalinos com, aproximadamente 23% do rebanho estadual, elevando Autazes com importância na produção de leite bubalino, com isso traz a matéria-prima para a fabricação do queijo tradicional e de búfala e seus derivados nesse município (ALMUDI, 2013). Para que isso fosse possível, este trabalho teve como objetivo principal testar a produção de queijo coalho com lasca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*), visando à comercialização em escala desse novo produto.

2 JUSTIFICATIVA

A alimentação é o principal fator de contribuição para um estilo de vida saudável, o corpo humano usa os nutrientes absorvidos dos alimentos para a produção de energia suficiente para manter a sobrevivência (ALBUQUERQUE e RODRIGUES, 2008). Para que isso ocorra, é necessário a escolha dos alimentos saudáveis como a carne, leite e seus derivados, legumes e as hortaliças, são de suma importância para uma alimentação saudável. Dentre esses podemos citar os queijos que são ricos em peptídeos bioativos, com propriedades antioxidantes e antimicrobianas que ajudam a carregar o mineral zinco, com função de ativar enzimas que multiplicam as células de defesa (IBGE, 2010). E o tucumã polpa ou *in natura* que é rico em ômega-3, vitamina A, B1 e C, tendo o poder antioxidante, é responsável por prevenir o envelhecimento precoce e fortalecer o sistema imunológico, ajudando na prevenção de doenças (DIDONET & FERRAZ, 2014).

Queijos são alimentos indispensáveis para a saúde humana, em função da quantidade de nutrientes que oferece (SALOTTI, 2006; SANTANA, 2008). Possuem uma longa história na dieta humana e por muito tempo representaram a forma primária concentrada do leite, com o benefício de durabilidade prolongada. Seu alto teor de gorduras e proteínas torna-os alimentos ricos em energia e bastante nutritivos (DANTAS, 2012).

O queijo coalho é um queijo tipicamente brasileiro e bastante difundido na região Norte e Nordeste do Brasil. Trata-se de um produto de grande valor comercial, devido principalmente à simplicidade da tecnologia de fabricação e elevado rendimento do processo. Sua produção realizada, principalmente por pequenos e médios laticínios e propriedades do segmento da agricultura familiar, tem contribuído para o crescimento socioeconômico desta região (CERRI 2002; BORGES 2006). Produzido há mais de 150 anos, em vários estados da região Nordeste, a partir de leite cru e/ou pasteurizado. Embora constitua um produto popular que faz parte da cultura nordestina, não existe padronização no seu processo de elaboração, sendo comum o emprego de leite cru, o que coloca em risco a saúde do consumidor (CAVALCANTE et al., 2007).

Dentre os queijos de fabricação artesanal no Brasil, o queijo de coalho se destaca como um dos principais e o seu consumo já faz parte do hábito alimentar da população. Na região Nordeste e Norte, a produção de queijo de coalho artesanal representa uma atividade de importância social, econômica e cultural (SEBRAE, 1994). A Amazônia apresenta uma vasta

biodiversidade de palmeiras nativas de onde provêm frutos e sementes oleaginosas, dentre elas podemos destacar o tucumanzeiro que possui duas espécies mais conhecidas, o Tucumã do Amazonas (*Astrocaryum aculeatum Meyer* ou também *A. tucumã*, Mart) e o Tucumã do Pará (*Astrocaryum vulgare*, Mart.), que fornecem o delicioso fruto tucumã, com ampla distribuição por toda a Amazônia brasileira chegando até a Guiana Francesa, Suriname, Peru, Bolívia e Colômbia (GENTIL, FERREIRA, 2005; BACELAR-LIMA, MENDONÇA, BARBOSA, 2006), com potencial econômico, tecnológico, nutricional e de sabores e aromas inigualáveis. Em especial o tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*). O fruto é uma drupa globosa ou ovoide, cujo mesocarpo é fibroso e de coloração amarelo-alaranjada, contendo alto teor de pró-vitamina (AGUIAR et al., 1980; MARINHO e CASTRO, 2002), lipídio e energia (AGUIAR, 1996; YUYAMA et al., 2008).

A polpa é apreciada e consumida pela população na forma *in natura*, ou como recheio dos sanduíches, tapioca recheada com a polpa, cremes e, até mesmo, como sorvetes. Nos últimos anos, os consumidores passaram a exigir produtos processados que pudessem fazer parte de uma dieta equilibrada e nutritiva, ricos em compostos bioativos. Sua relevância para a saúde humana e nutrição e educação alimentar com dietas especialmente para a prevenção de doenças, tem sido o foco de inúmeras pesquisas (KAY et al., 2004; HE e GIUSTI, 2010).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Testar a produção de queijo coalho com lasca de tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*), visando a comercialização em escala desse novo produto.

3.2 Objetivos Específicos

Identificar testes de produção de queijo coalho no Brasil;

Desenvolver procedimentos para avaliar os testes de produção do queijo coalho com lasca de tucumã.

Validar os testes de produção do queijo coalho por meio de análise sensorial, dando sugestões de melhoria das Boas Práticas de Fabricação de novos produtos.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 A historicidade do mercado lácteo dentro do contexto mundial

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de leite, com uma atividade extrativista, onde tem seu destaque no cenário econômico mundial e nacional e é considerado um dos principais agronegócios, pois a arrecadação supera qualquer produto comercializado fora da indústria de laticínios, e levando em consideração, o leite está ocupando o 4º lugar entre os sistemas de comodatos agropecuários, mas ainda perde para a produção de soja, cana-de-açúcar e o milho. “Em 2008, o País produziu 27,5 bilhões de litros de leite, gerando renda de R\$ 17 bilhões, que corresponde a 10% do valor gerado pela agropecuária brasileira e 76% do valor gerado pela pecuária.” (IBGE, 2010).

De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, um total de aproximadamente 5,17 milhões de estabelecimentos agropecuários existentes no Brasil, cerca de 26% ou 1,35 milhões dedicam-se à atividade leiteira. A pecuária leiteira está presente em quase todos os municípios brasileiros. Dos 5.564 municípios existentes no País, apenas 67 não produzem leite e dos 100 municípios que mais produzem leite, 53 tem o leite como a principal atividade econômica (IBGE, 2010).

4.2 A produção de Leite

A produção de leite de vaca chegou em 2008 em um ranque na produção de 578 bilhões de litros, e essa produção vem crescendo anualmente com, aproximadamente 56% de todo o leite produzido no mundo incluindo os maiores produtores de leite que são: Estados Unidos, Índia, China, Rússia, Alemanha e Brasil (SIQUEIRA et al., 2010).

Apesar de todos estes estados se destacarem como maiores produtores de leite os Estados Unidos sai na frente de todos em produção, onde esta concentrada sua maior produção no Oeste e Norte do país. No entanto o Oeste tem aumentado por apresentar menor custo de produção devido a razões climáticas e organizacionais. A produção americana tem crescido a taxas médias de 1,7% ao ano. Este crescimento se deve principalmente ao aumento da produtividade, que passou de 8,25 t/vaca/ano em 2000 para 9,34 t/vaca/ano em 2008, o que coloca o país na primeira posição no ranking de produtividade. E que no ano de 2009 houve um crescimento de 0,4% na produção americana e a previsão para 2010 era de 1% na produção leiteira e para 2011, 1,2% (USDA, 2010).

Apesar de a Índia ser o segundo maior país na produção leiteira, na visão de Jesse et al. (2006), a Índia usa a produção leiteira como um subproduto agrícola ou atividade suplementar para os pequenos produtores. Por isso, o país persiste com baixos níveis de produtividade e destaca-se por possuir 15,6% do gado leiteiro do mundo (38,5 milhões de cabeças), ou seja, quase o dobro do Brasil, segundo colocado neste ranking, com 21,6 milhões de cabeças.

Contudo o estado da China sai em disparada e na frente e vem ganhando grande destaque na produção leiteira nos últimos anos, antes era considerado o sétimo para essa finalidade “passou para terceiro lugar em 2008, alcançando o volume de 35,9 milhões de toneladas, o que representa um incremento de aproximadamente 3.153% na produção em apenas 8 anos. O avanço ocorreu, principalmente, devido à ampliação do rebanho que atualmente é o terceiro maior do mundo, e que a estimativa é de queda de 7% na produção chinesa em 2009, seguida de retomada de crescimento de 10% em 2010, e de 8% em 2011”. (FAO, 2010).

Já em relação à Rússia, com a queda da União Soviética, veio a queda na produção de leite de qualidade. “Porém, em 2005, o governo lançou um programa de subsídio com objetivo de retomar o crescimento da produção e de atingir 90% até 2011. Em 2008, a produção da Rússia atingiu 32 milhões de toneladas e a previsão é de crescimento de 0,9% em 2009, 2,2% em 2010 e em aproximadamente 2,3% para o ano de 2011”. (SIQUEIRA et al., 2010; FAO, 2010).

Contudo, a Alemanha que era vista como a maior produtora de leite da União Europeia, com cerca de “28,7 milhões de toneladas produzidas em 2008, tem sua produção controlada por quotas e ainda possui subsídios. No entanto, este cenário mudou em meados de 2015. Seguindo a tendência dos Estados Unidos e das economias desenvolvidas, o país apresenta elevado nível de produtividade chegando a 6,8 t/vaca/ano” (SIQUEIRA et al., 2010).

E por fim, mas não menos importante está o Brasil se destacando como o sexto maior produtor de leite no mundo, mas o primeiro na América do Sul, suas produções e taxas anuais nos anos de 2000 a 2008 chegaram a 4,9% na produção de leite. “No entanto, a produção leiteira no País ainda é caracterizada por grande heterogeneidade, tanto nas técnicas de produção quanto no rebanho e tipo de produtores. Cerca de 80% dos produtores de leite do

Brasil são pequenos e respondem por apenas 27% do volume produzido, enquanto que 20% dos produtores são classificados como grandes e respondem por 73% da produção. Para os pequenos produtores a média da produção é de apenas 13,61 litros/estabelecimento/dia” (SIQUEIRA et al., 2010; FAO, 2010; IBGE, 2010).

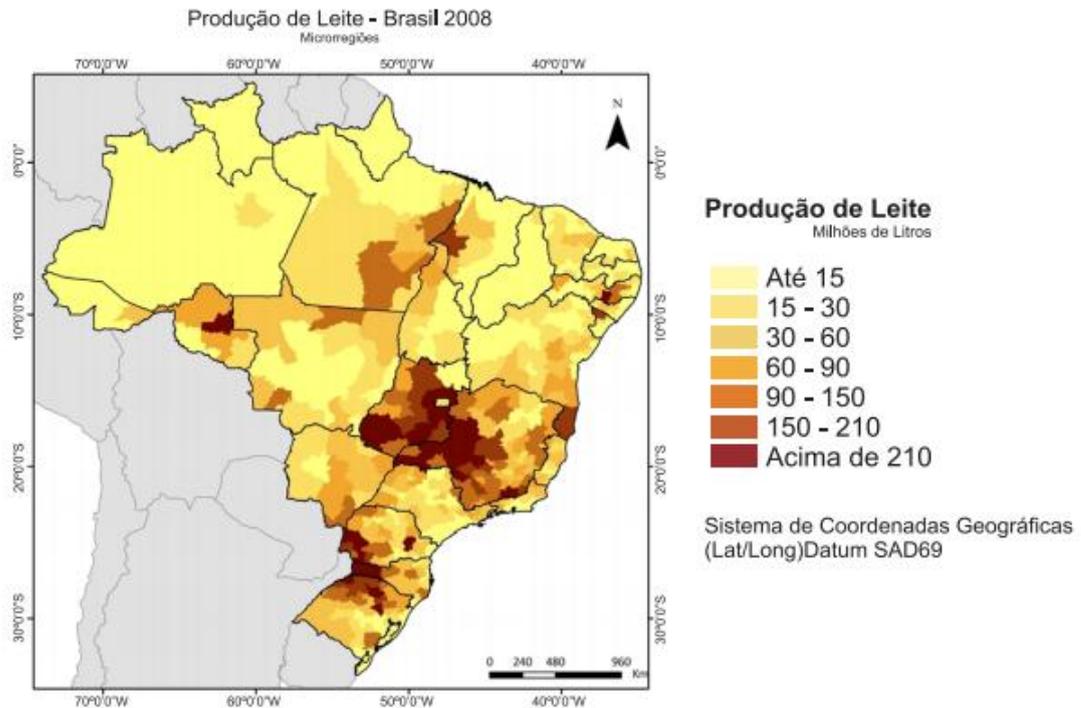


Figura 1. Distribuição espacial de gado de leite no Brasil em meados de 2008.
Fonte: IBGE, 2010

É importante observar que no Brasil a produção de leite está dividida por regiões, onde “a região Sudeste responde por 36,7% da produção de leite do Brasil, a Sul por 30% e a região Centro-Oeste por 14,7%. O Norte e Nordeste detêm apenas 6% e 12,5% da produção nacional, respectivamente. Minas Gerais é o maior estado produtor de leite do País com um total de 7,7 milhões de toneladas produzidas em 2008 e com grande aumento para os anos subsequentes. Seguindo os estados anteriores vem o Rio Grande do Sul, Goiás, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. Porém, os estados da região Sul apresentam os maiores níveis de produtividade do País: entre 2,1 e 2,4 t/vaca/ano, enquanto a média brasileira é de 1,2 t/vaca/ano”. (EISLER, 2010; USDA, 2010).

De acordo com o MAPA (2010 e 2017), com uma produção mais constante ao longo do ano, a indústria de laticínios brasileira também tem se beneficiado. O País conta com 1519 estabelecimentos de captação de leite e produção de derivados lácteos. Como mostra a figura a seguir.

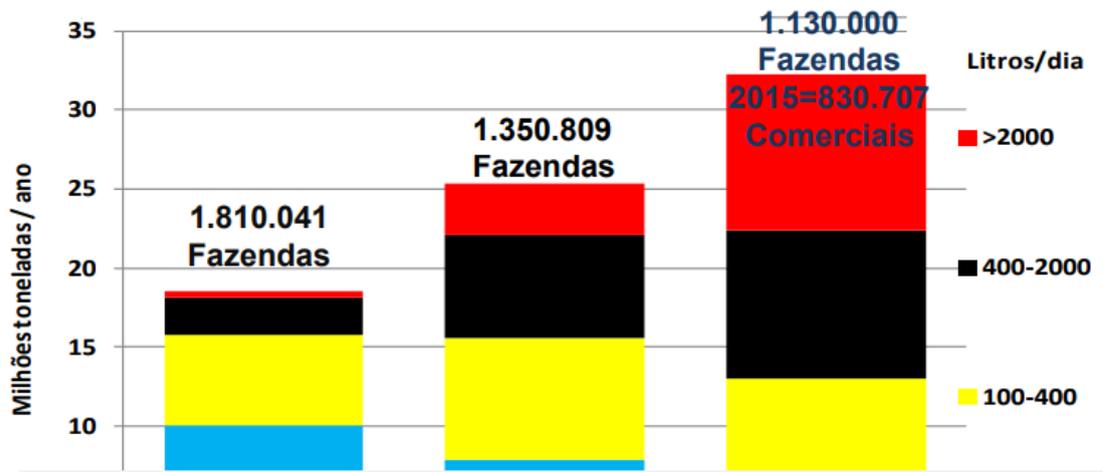


Figura 2. Estrutura da produção de leite no Brasil.
Fonte: Embrapa Gado de Leite, com base dados do IBGE (2013).

Entre 1996 e 2006, houve redução de 25,4% no número de produtores e entre 2006 e 2014, mais 20,1%. Apesar da inexistência de estatísticas atuais, se a taxa de evasão mantiver, estima-se que em 2015 o número de produtores seja próximo a 830 mil. Já sobre a diversidade da estrutura da produção pode ser observado na figura a seguir (MAPA, 2017).

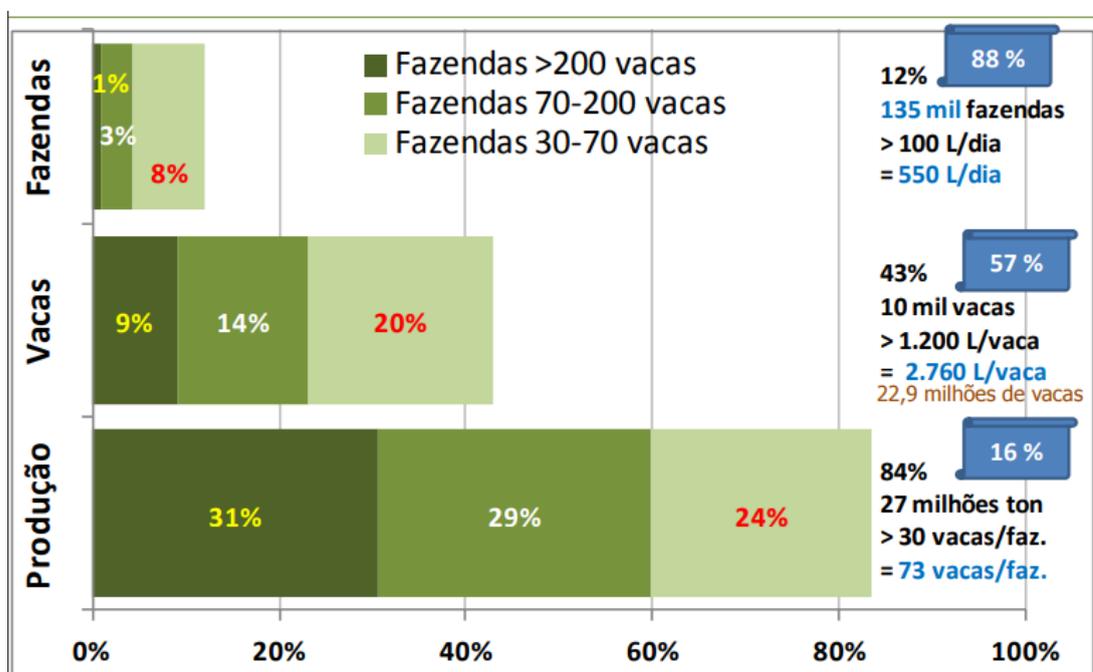


Figura 3. Diversidade da estrutura da produção de leite por fazendas > que 100 L/dia.
Fonte: Embrapa Gado de Leite, com base dados do IBGE (2013).

Menos produtores, porém maiores na produção de leite estão destacando-se, por exemplo 135 mil produzem 550 L/dia e respondem por 84% do leite, média de 73 vacas com 2.750 L/vaca/ano. Já sobre os produtos lácteos comercializados nacionalmente nos anos de 1970 a 2016, que foram equivalentes a milhões de toneladas de leite, pode nos mostrar a importância da matéria-prima para a produção de novos produtos, como mostra figura a seguir (MAPA, 2017).

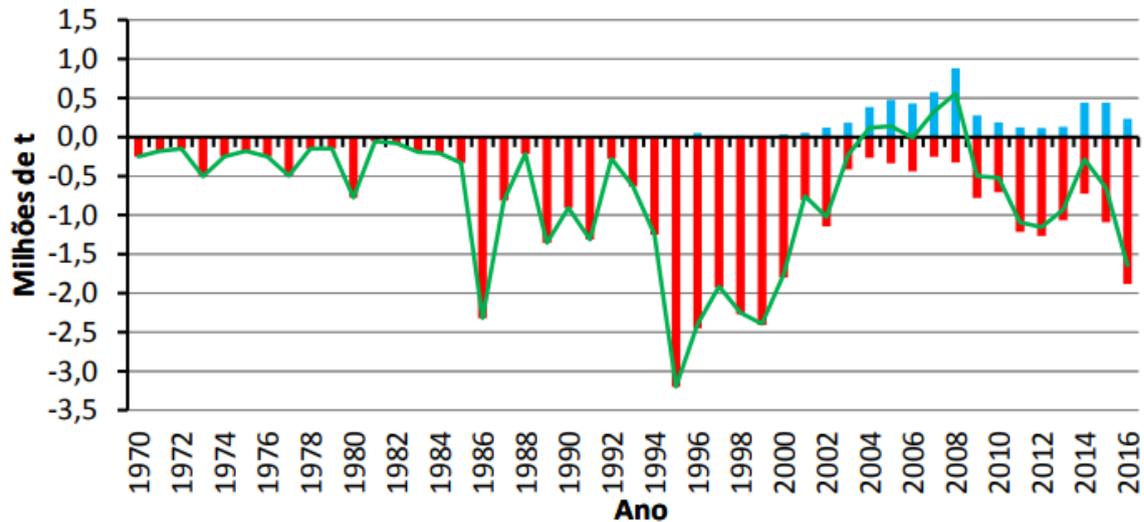


Figura 4. Comércio nacional de leite de 1970 a 2016 (toneladas de leite/ano).

Fonte: De 1970 a 1979, base de dados EMBRAPA de 1980 a 2016, base de dados MDIC/SECEX e MAPA, 2017.

Acredita-se que até o ano de 2050, nas Regiões tropicais cerca de 25% do leite mundial será correspondente por 40% do aumento da demanda (FAO, 2017).

4.3 Indústria de laticínios

A indústria de alimentos sempre desempenhou um importante papel na economia brasileira, representando uma das mais tradicionais estruturas produtivas existentes no País. Com um faturamento de R\$ 291,6 bilhões em 2009, essa indústria contribuiu com quase 10% do Produto Interno Bruto do Brasil. Apesar da maior parte do PIB (Produto Interno Bruto) da indústria de alimentos ser o resultado do mercado doméstico, o setor externo está tendo participação crescente na receita das empresas. (BARROS, 2010).

Isso pode ser observado no desempenho da balança comercial de alimentos, que, após registrar um saldo de R\$ 20,9 bilhões em 2001, atingiu R\$ 55,3 bilhões em 2009. Com isso, as exportações da indústria de alimentos representam cerca de 20% das exportações totais

brasileiras. (CARVALHO, 2010).

O setor lácteo brasileiro tem vivenciado grandes transformações nas últimas décadas, sobretudo após a desregulamentação, ocorrida em 1991. A indústria de laticínios foi responsável pela realização da maioria das mudanças, sendo um dos elos mais dinâmicos da cadeia produtiva e indutor de transformações e alterações de posturas nos demais segmentos da cadeia. (BRASIL, 2010).

4.3.1 Indústria de laticínios no Amazonas

Dentre os produtos de laticínios fabricados no estado do Amazonas, os mais difundidos são os queijos e a coalhada. Os queijos são adquiridos da indústria de laticínios AUTALAC, situada no município de Autazes, e a coalhada vem da empresa Amazon Nat, um entreposto de laticínios situado no município de Presidente Figueiredo. Autazes é o maior fornecedor de queijo coalho, participando com 59% da oferta desse produto, seguido do Careiro (3%) e Presidente Figueiredo (2%). Manaus participa com 13%, mas não foi possível precisar onde os produtos são fabricados. O restante 23% são de outros Municípios e outros Estados. Quanto ao queijo mozzarella, 23% são adquiridos de distribuidores localizados em Manaus, 65% são adquiridos de outros Estados e apenas 12% são de fabricação regional. O queijo de manteiga é ofertado pelos municípios de Autazes e Manaus. (BRASIL, 2010).

Das queijarias artesanais já regularizadas e em fase de regularização junto à ADAF (Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Amazonas), somente seis conseguiram concluir o processo, sendo que apenas os municípios de Autazes, Careiro Castanho, Iranduba e Itacoatiara, representam 5,6% do total de queijarias no Estado. Os municípios de Autazes, Apuí, Boca do Acre, Barreirinha, Careiro da Várzea, Itacoatiara e Parintins destacam-se nas atividades de bovinocultura e bubalinocultura - aptidão leiteira (CODAM, 2015).

A produção de leite tem crescido nos últimos anos por conta do uso de novas tecnologias. Um exemplo é a implementação do programa “Balde Cheio”, com a parceria da Embrapa, SEBRAE, Prefeitura de Autazes e IDAM (Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas), cuja ênfase prende-se na organização e potencialização da pecuária leiteira, por meio do uso adequado das pastagens e, consequentemente, melhoria da alimentação dos animais, utilizando-se de conhecimentos e tecnologias existentes no sudeste do Brasil (SECOM, 2015).

Na programação de 2014, o IDAM assistiu a 12.528 criadores, com um rebanho de aproximadamente 652.791 animais em bovinocultura mista, bovinocultura de leite e bubalinocultura. Segundo o IDAM, as estradas do estado do Amazonas são os rios. O leite é transportado em canoas e barcos até os laticínios, necessitando de um sistema de transporte mais rápido e com sistema de refrigeração para o produto, que é altamente perecível, exigindo temperaturas abaixo de 4° C, conforme determina IN 62/2011. (SEBRAE, 2015).

4.3.2 Indústrias de Laticínios no município de Autazes

O Município de Autazes está localizado a uma distância de 112 Km em linha reta da cidade de Manaus, existem 3 indústrias beneficiadoras de laticínios, em processo de produção legalmente regulamentadas junto aos órgãos governamentais que fiscalizam essa cadeia produtiva de alimentos, o município compõe a maior bacia leiteira do Amazonas, com cerca de 1.500 mil pecuaristas explorando bovinos e bubalinos leiteiros. O município é o maior produtor de derivados do leite do Estado do Amazonas, responsável em abastecer a sede municipal, como também outros municípios próximos inclusive a cidade de Manaus. A maior produção de derivados do leite vendidos na cidade e em outros centros comerciais oriundos do município de Autazes é de forma artesanal, sem controle fito-sanitário recomendado, sendo um risco à saúde humana.

➤ **SABOR DU LEITE** está localizada na Fazenda Talismã, no quilômetro 35 da rodovia AM-254, sendo implantada em 2014 e recebeu, em 2015, financiamento no valor de R\$ 276 mil, por meio da Agência de Fomento do Estado do Amazonas (Afeam), além de auxílio técnico oferecido pela Sepror, a empresa de laticínio vai utilizar matéria prima totalmente produzida tanto em Autazes quanto nos municípios de Careiro Castanho e parte do Careiro da Várzea, auxiliando na geração de renda na região, além de desenvolver uma produção feita 100% de leite in natura bovino e bubalino. A fábrica já está processando cerca de dois mil litros de leite e sua meta é atingir a capacidade de produção máxima da empresa, que é de dez mil litros de leite por dia. A empresa iniciou suas atividades produtivas com dez empregos diretos dentro do laticínio, atualmente esse número triplicou, além de promover centenas de empregos indiretos com o transporte da mercadoria, comercialização dos produtos e nas fazendas da região que irão produzir o leite utilizado na fabricação dos alimentos. O proprietário da fábrica investiu, na aquisição de equipamentos modernos, como Queijomatic, desnatadeira, envasadora de iogurte, coalhada, bebida láctea, que já possuem certificação do Serviço de Inspeção Estadual (SIE), emitido pela Agência de Defesa Agropecuária e Florestal

do Estado do Amazonas (ADAF), maquinário utilizado nas principais empresas de laticínios do país. Além da recuperação de pastagem e aquisição de animais de melhoramento genético. (FAEA, 2016).

A fábrica vai produzir uma diversificada linha de produtos, em um total de 22 itens, como queijo mozzarella, queijo ricota, queijo minas frescal, queijo temperado, queijo coalho. A fábrica Sabor Du Leite será a primeira da Região Norte a produzir requeijão e queijo coalho recheado com goiabada (Romeu e Julieta) e a primeira do Amazonas a produzir o queijo coalho no espeto, manteiga industrializada e o queijo manteiga industrializado. O objetivo do empreendimento é atender o mercado consumidor de Manaus, do município de Autazes e outras cidades do interior amazonense. Além disso, pretende fornecer para o Programa de Regionalização da Merenda Escolar (PREME) do Governo do Amazonas. A fábrica teve incentivos fiscais aprovados com destaque na última reunião do ano de 2015 no Conselho de Desenvolvimento do Amazonas (CODAM) e é resultado de investimento com recursos próprios.

➤ **Autalac Laticínios, de Autazes (AUTALAC)**, conquista mercado em Manaus, essa empresa teve sua origem no Rio Mammorí, diretamente na fazenda de forma artesanal, devido às constantes enchentes, seu proprietário mudou para rodovia AM-254 Km 79, ainda produzindo de forma artesanal. Hoje está localizado na sede do município, o proprietário fez novos investimentos com treinamentos de funcionários em outros Estados com tradição na produção de derivados do leite, como também em novas tecnologias e equipamentos de qualidade, como consequência a AUTALAC é considerada a indústria de maior relevância da cidade. A empresa possui cerca de 25 funcionários diretos na queijaria e centenas de empregos indiretos, parceria com fazendeiros da região e na comercialização de seus produtos. O processo produtivo da empresa começa as 6:00 hrs, com o recolhimento do leite, de lancha nas fazendas parceiras da empresa, em torno das 9:00 hrs, o leite é recebido na plataforma da fábrica onde é submetido às análises de qualidade preliminares como acidez, teor de água, filtração e outros. Em seguida o leite é bombeado para receber elevação de temperatura e tratamentos adequados, a empresa adquiriu um pasteurizador com capacidade de 1.000 litros por hora, atualmente vem sendo processado uma média de 3.500 litros de leite por dia com uma produção de 350 kg de queijo, quando o leite é de bubalino essa produtividade gira em torno de 8 litros para 1 kg de queijo. A empresa está cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos, em função da cobrança de clientes mais

exigentes em termos de prazos, qualidade, questões ambientais e financeiras, principalmente no que se refere ao alto custo das perdas que, posteriormente, são embutidos no preço dos bens pagos pelos consumidores, a meta da empresa é atender a satisfação do cliente que exige qualidade e segurança no produto final. A indústria possui certificação do Serviço de Inspeção Estadual (SIE), emitido pela Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas (ADAF), os produtos oferecidos pela empresa no mercado são: queijo mozzarella, queijo ricota, queijo coalho, requeijão, manteiga industrializada, iogurte, doce de leite e outros. (SEBRAE, 2015; CODAM, 2015).

➤ **COOPLAM:** Nova fábrica em Autazes incentiva produção de leite - Com capacidade para produzir 50 mil litros de leite diariamente, que corresponde a 20% da produção do Estado, foi inaugurada a Cooperativa de produtores de leite de Autaz Mirim (**COOPLAM**), a primeira fábrica de laticínios, na comunidade “Novo céu”, em Autazes. Com a participação de 45 cooperados, a indústria oferece uma gama de produtos (mussarela, queijo coalho, ricota, manteiga, bebidas lácteas, creme de leite) de bovinos e bubalinos. A indústria levou dez anos para ficar pronta, teve investimento do Banco do Brasil de R\$ 1 milhão 640 mil, sendo que o total do valor gasto na fábrica foi R\$ 2 milhões 625 mil, fora as despesas para dar qualidade ao gado e conseqüentemente ao produto. A indústria ainda está em processo inicial de produção, na opinião de Nelson Rocha, diretor presidente do SEBRAE, a implantação da indústria será altamente positiva para a economia do município, que arrecada principalmente com a produção do leite. Ele afirma que o SEBRAE deu apoio técnico e gerencial na parte de gestão para implantação da indústria, e continuará auxiliando na comercialização, diversificação e criação de produtos. Trabalham 26 pessoas diretamente e, indiretamente, mais de 250. Segundo informou Jair Barreto, consultor do SEBRAE, no agronegócio o mercado atual de Manaus é abastecido por Rondônia, Minas Gerais e São Paulo, levando em média 11 dias para chegar à cidade. (SEBRAE, 2015).

4.4 O valor do queijo.

No Brasil a produção de leite veio com o período colonial, seu marco está centrado com a instituição da bovinocultura, um reforço para o trabalho da produção canavieira, que fortalecia os engenhos, além do caráter nutricional (DANTAS, 2012). O leite é a matéria-prima de excelência na fabricação de produtos lácteos e seus derivados, dentre eles está o queijo. Sendo o mais reconhecido e valorizado agente por seu valor nutritivo, pela sua

diversidade no seu processo (LÁCTEA BRASIL, 2006). Dessa mesma forma acontece com o queijo de coalho, cuja sua produção é inteiramente artesanal ou não, traz em suas raízes uma herança cultural, passada de geração em geração (OPAS, 2009; BRUNO E CARVALHO, 2009).

Mediante às mudanças nos hábitos alimentares, o queijo deixou de ser um consumo apenas familiar e passou a fazer parte da satisfação das necessidades fisiológicas de algumas pessoas, bem como ser utilizado como fonte de renda para comerciantes (ANDRADE, 2006). O queijo é um importante derivado do tradicional leite, devido as suas propriedades nutritivas são de grande aceitação em mercados de todos os lugares, pode ser utilizado de inúmeras formas na culinária, possui uma enorme variedade de tipos e sabores, formas, aromas e cor, onde possam satisfazer o paladar dos consumidores (DANTAS, 2012).

Quando se refere ao queijo relacionado a trabalhos a literatura disponibiliza poucos, mas pode-se encontrar variadas versões para explicar de onde foi originado e como ele foi fabricado pela primeira vez, vem desde uma versão mitológica, que cita a descoberta do queijo por Aristeu, na tumba egípcia de Tutankamón por volta de 1.500 A.c. (Beux, 2010; Dantas, 2012). Mas, a literatura declara não saber exatamente a data de sua origem, contudo acredita-se que tenha surgido por volta de 11.000 A.c. pelo povo egípcio que criava gado e ovelhas para o uso do leite e do queijo em sua alimentação (SEBRAE, 2008).



Figura 5. Queijo de coalho
Fonte: acervo pessoal

4.4.1 O queijo coalho

Os povos antigos sem meios para a conservação do leite, pois era facilmente transformado em coalho, levou os homens a adotar métodos para sua conservação. Acidentalmente, um viajante, ao tentar sorver o leite do seu cantil fabricado com couro do estômago de carneiro, verificou que o leite estava coagulado e totalmente sem soro, resultante

da reação química entre o leite e o couro do carneiro. Dessa observação se pôde desenvolver a técnica que é usada até os dias de hoje, propiciando aos elementos nutritivos do leite serem preservados e transformados em alimento sólido (ALBUQUERQUE, 2016).

A chegada do queijo coalho no Brasil veio com aparecimento dos portugueses, eram consumidores em grande escala. Uma boa parte do queijo era produzida para o consumo e a matéria-prima era o leite de cabra, criação comum entre este povo (DIAS, 2010). Já na cidade de São Paulo, com a introdução da cafeicultura, onde atraía muitos imigrantes que consigo traziam o hábito do consumo do queijo em suas refeições como acompanhamentos e até mesmo como condimentos (CASCUDO, 2004).

Com isso, Dantas (2012) descreve o queijo de coalho como um produto artesanal, uma vez que, artesanal é aquilo que “é elaborado segundo os métodos tradicionais, individuais”, e também “o que é feito por meios rudimentares, às vezes sem qualquer método; que apresenta feitura grosseira”. Por outro lado, o Dicionário Larousse da Língua Portuguesa descreve um produto artesanal como aquele que mantém características tradicionais, culturais ou regionais, produzido em pequena escala, obedecendo a parâmetros fixados em regulamentos; cuja produção segue a forma rudimentar, mas na prática fica à margem da legislação vigente, sem controles de qualidade, sendo comercializada, na maioria das vezes, de maneira informal, esta última inclui a maior parte dos produtores de queijos artesanais.

Segundo Perry (2004), a classificação do queijo coalho se baseia na função característica decorrente do tipo de leite utilizado para sua fabricação, bem como o tipo e processo de coagulação, umidade do produto, consistência da pasta, gordura final, tipo de casca e, principalmente, do tempo de cura, dentre outros atributos para sua finalização.

4.4.2 Processo de fabricação do queijo de coalho

OPAS (2009) considera o queijo como um alimento rico do ponto de vista nutricional, fonte de proteínas, aminoácidos, vitaminas, cálcio, zinco, potássio, ferro, fósforo, em sua composição e possui a presença de ácido linoléico bem como os ácidos graxos. O processo de preparo acontece mediante a coagulação do leite, a partir daí há remoção parcial do soro após a ação de bactérias lácticas, *Streptococcus leuconostoc*, *Lactobacillus sp.*, para que haja diferentes tipos de queijo coalho há mudanças nas condições de elaboração e preparo onde se podem acrescentar sabores que venham agradar diversos paladares.

O queijo coalho é considerado um alimento apropriado para todas as idades. Sendo um produto derivado do leite de vaca cru, que por diversas vezes não recebe o tratamento adequado, seja na ordenha dos animais, o acondicionamento e o transporte, favorecendo assim sua contaminação por interferências humanas, podendo prejudicar a qualidade sanitário-higiênicas do leite e conseqüentemente a do queijo (ANDRADE, 2006).

E por não necessitar de equipamentos caros ou tecnologias avançadas, o leite para a produção do queijo coalho é processado de formas variadas podendo assim obter diferentes tipos de queijo coalho. Podendo serem inclusas mudanças particulares que cada fabricante faz no processo de fabricação e do tratamento a que submetem o leite, e assim elevar a qualidade e sabor do queijo (DANTAS, 2012).

Para que seja possível a fabricação de aproximadamente 1 kg de queijo coalho, será utilizado cerca de 8 a 12 litros de leite de búfala ou bovino. A recepção do leite é realizada no próprio local de produção, a filtração é feita em pano de algodão ou em peneira de malha fina de material plástico, na maioria em unidades artesanais (Queiroz, 2008). O processo do cozimento da massa se dá através da incorporação de parte do soro, previamente retirado e aquecido em temperatura de 85°C e 100°C. A salga ocorre com a adição de cloreto de sódio, para evitar o estofamento da massa, que é provocado pela presença de coliformes até certos níveis considerados normais, mas é considerada uma das principais contaminações, devido ao manuseio e obtenção da matéria-prima para a fabricação do queijo (DANTAS, 2012; PEIXOTO et al., 2007).

Segundo Nassu (2001), os produtores, cerca de 15% estão regulamentados e estão autorizados à pasteurização do leite. Onde na prática da fabricação do queijo coalho, a pasteurização é quase inexistente nas produtoras, ficando restrita aos laticínios onde existe o Sistema de Inspeção Federal (SIF) ou Estadual (SIE), àqueles que estão regulamentados.

Os principais motivos da não pasteurização do leite se dão pela destruição das principais bactérias lácteas presentes por natureza no leite cru, as mesmas são responsáveis pelas características do queijo (Opas, 2009). Contudo, Andrade (2006) afirma que para que seja compensada a perda devido ao processo de pasteurização é necessária a adição de cloreto de cálcio e de fermento láctico ser utilizado na produção do queijo, para que venha ser evitada a perda na textura e sabor.

4.5 O Tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*)

A imensa região Amazônica é dona de uma gigantesca biodiversidade e dentre elas a diversidade de espécies frutíferas, muitas são conhecidas apenas regionalmente, que possuem grande importância ecológica e econômica para o mercado, principalmente local (GENTIL & FERREIRA, 2005; LOPES et al., 2009). Com essa diversidade de árvores frutíferas há uma em destaque da família *Arecaceae* que, ainda não é intensivamente cultivada, pois possui um enorme potencial na rentabilidade dos sistemas agrícolas tradicionais dessa região Amazônica (REBOUÇAS, 2010).

O fruto vem de uma palmeira chamada *Astrocaryum aculeatum meyer*, é popularmente conhecido como tucumã, muito utilizado pela população regional, é uma palmeira espinhosa, geralmente entouceirada com outros caules em número variável, de dois a seis caules (CLEMENT et al., 2005; RIBEIRO et al., 2014). Atinge até 10 m de altura e com 10 a 20 cm de diâmetro, cobertos com espinhos pretos com cerca de 20 cm de comprimento. Cachos com cerca de 1 m e 150 frutos elipsoides verdes que adquirem cor amarelo alaranjada quando maduros. Da amêndoa se extrai óleo comestível com taxa de 30-50% de óleo branco (LORENZI et al. 2006; GENTIL & FERREIRA, 2005). Seu fruto é sempre consumido in natura, ou acompanhado com farinha de mandioca no café da manhã e final de tarde, ou até mesmo como recheio de sanduíche, tapioca, pizzas, na fabricação de cremes, sorvetes, patês etc (REBOUÇAS, 2010; COSTA et al., 2005).



Figura 6. Tucumã usado como recheios.

Fonte: Portal Amazônia - portalamazonia.com/ acesso em Agosto de 2016

Sua polpa tem alta proporção de fração lipídica constituída de ácidos graxos insaturados, cálcio e fósforo, é uma excelente fonte de vitamina A (FERREIRA & GENTIL, 2006), além de vários tipos de óleos comestíveis, para uso em cosméticos e também propícios para a produção do biodiesel (NASCIMENTO et al., 2006; RODRIGUES et al., 2013). A polpa do tucumã apresenta significativo valor energético (474K cal) constituído em 100g de porção comestível por 5,5 g de proteínas, 47,2 g de gordura, 6,8g de carboidratos e 19,2g de fibras (MAIA, 2013).

A sua importância no mercado regional, seu plantio é praticamente inexistente. Podendo com isso no futuro levar essa palmeira do tucumã à total extinção pela falta de preocupação em relação ao seu plantio, pois o tempo de germinação de suas sementes é de 730 a 1044 dias (MIRANDA et al., 2001; SCHROTH, et al., 2004).

4.6 Propriedades físico-químicas, sensoriais e microbiológicas como parâmetro de qualidade.

Os queijos tipo mussarela e o de coalho são atualmente os mais fabricados no Brasil e no mundo, podendo assim atingir 33% do mercado brasileiro (SANTOS, 2009). Com isso, os queijos acabam adquirindo enormes problemas à alta contagem bacteriana do leite uma vez que o leite sofre alterações aumentando a atividade enzimática (ANDREATTA et al, 2009).

Seu sabor, textura, aparência, desenvolvimento microbiológico e análise descritiva são de grande utilidade na solução de diversos problemas associados ao controle de qualidade. (SOUZA, 2003). Os testes de vida de prateleira são baseados na detecção de psicrotóxicos, causando a redução da vida e alteração de sabor e textura destes produtos (PEREIRA JÚNIOR et al., 2001). Mesmo com as normas de padronização dos termos exigidas, os avaliadores podem apresentar diferenças na percepção e na forma de descrever e diferenciar os alimentos, podendo assim haver discordância entre os membros da equipe (STONE e SIDEL, 2004; PERRY, 2004; VIEIRA, 2010).

Na pasteurização do leite, a grande maioria dos psicrotóxicos é destruída, pois este tratamento térmico tem baixo efeito nas atividades enzimáticas produzidas por estes microrganismos, pois são consideradas enzimas termorresistentes (SANTOS e FONSECA, 2003; BRITO et al., 2003).

O índice crioscópico do leite é utilizado como parâmetro físico-químico que pode determinar fraude no produto (SOUZA, 2003). A adição de água é fraude, reconhecida mundialmente chega a alterar a qualidade e a aceitação pelo consumidor. Prática que existe em variáveis proporções, dependendo de cada região (FONSECA et al., 1995). Reduz o valor nutritivo do leite e seus derivados, pois altera seus constituintes, reduz o rendimento industrial e elevação dos riscos de contaminação microbiana provocando perdas econômicas (ALVES et al., 2004).

A acidez é também um parâmetro utilizado, já que a ação de bactérias que desdobram a lactose em ácido láctico causa uma redução do pH e pode trazer a inadequação do produto. Podendo ser avaliado pelo teste de Dornic que visa à determinação da concentração do ácido láctico, sendo que a legislação atual considera normal apresentar valores entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/100mL no produto sem alterar a matéria-prima (FONSECA & SANTOS, 2000).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Material

Os frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum Meyer*) foram obtidos em feiras da cidade de Manaus. Os frutos foram transportados para o laboratório de físico-química de alimentos no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (LFQA/INPA), onde foram selecionados, lavados, higienizados com solução de hipoclorito de sódio (200ppm) por 30 minutos e, posteriormente, descascados e despulpados manualmente.

5.2 Processamento do queijo coalho

O processo na fabricação do queijo segue um protocolo padrão de processo, sendo possível, dependendo da empresa de laticínios, a retirada ou substituição de alguns de seus componentes.

O leite utilizado no processo de fabricação é oriundo de rebanho leiteiro de búfalas de diferentes fazendas, foi transportado (Figura 7 e 8) por lanchas em recipientes apropriados e conduzido até a indústria Autalac, que fica localizada na cidade de Ambrozuáreis, na sede municipal de Autazes na Rua Castelo Branco, nº 82, em seguida foi transportado para a queijaria, e depositado na plataforma de recebimento onde é coletada uma amostra para avaliar o grau de acidez do leite. Estando dentro dos padrões de qualidade, o leite é remanejado então para o pasteurizador, recebe tratamento térmico a 65°C por 30 minutos. Essa operação garante a eliminação de possíveis agentes patógenos encontrados no leite cru e após essa etapa realizou-se o acondicionamento.



Figura 7. Armazenamento e transporte do leite até o porto de Autazes
Fonte: Organizado pelo autor (2017)



Figura 8. Acondicionamento do leite para o preparo do queijo na Indústria Autalac
Fonte: Indústria Autalac 2017 (Autazes Laticínios).

A coagulação (figura 9A) do leite foi obtida com a utilização do preparo enzimático líquido, contendo enzima digestiva (Figura 9B) proteolítica de mamíferos lactantes chamada renina. A enzima atua sobre o caseinato de cálcio do leite, o qual se combina com íons livres de cálcio, tornando-se insolúvel, precipitando-se e formando um gel ou coalhada que retém a gordura.



Figura 9. Início da coagulação do leite já com o preparo enzimático
Fonte: Organizado pelo autor (2017)

A coalhada foi então cortada, com o auxílio de lira de aço inoxidável (Figura 10), resultando em pequenos glóbulos que facilita a separação do soro (Figura 11). A massa cortada ficou em repouso por 10 minutos, para haver a decantação e em seguida retira-se o soro. A etapa seguinte compreende a salga, realizada diretamente na massa com sal refinado na proporção de 2,5% visando dar mais sabor e textura ao produto, tornando-o mais untuoso, sendo que se deve realizar uma boa distribuição do sal na massa.

Posteriormente a massa veio a ser colocada em fôrmas de plástico com dosadores e conduzidas à prensa pneumática onde foi realizada a prensagem por 2-6 horas (Figura 12). Completado o tempo, o queijo foi retirado das fôrmas, empacotado e resfriado a aproximadamente 20⁰C (Figura 13), estando pronto para ser comercializado (Fontes obtidas na Indústria de laticínios Autalac).



Figura 10. Corte da coalhada por lira de aço inoxidável
Fonte: Organizado pelo autor (2017)



Figura 11. Separação do soro do leite de búfala



Figura 12. Processo de prensagem para retirada do soro
Fonte: Organizado pelo autor (2017)



Figura 13. Câmara de resfriamento do queijo.
Fonte: Organizado pelo autor (2017)



Figura 14. Amostra de queijo para o teste sensorial.
Fonte: Organizado pelo autor (2017)

E por fim o queijo coalho acrescido da polpa do tucumã (figura 10), foi desenformado seguindo o protocolo e processo da indústria e em seguida foram acondicionadas para as análises microbiológica, físico-químico e sensorial.

5.3 Determinação do ponto ótimo

Os testes sensoriais foram realizados com três tratamentos diferentes, baseados na variação da concentração de polpa de tucumã para testes sensoriais, com as quantidades percentuais de polpa e massa de coalho nas seguintes proporcionalidades: 30+70 (A), 40+60(B) e 50+50 (C), em formas com capacidade de 500 gramas e conduzido para prensa durante 1 hora, após a desforma a amostra foi embalada a vácuo e mantida a uma temperatura de 10°C. Foram realizadas análises microbiológicas e sensoriais para determinação do ponto ótimo.

5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Todos os testes de análises microbiológicas abaixo citadas foram realizados no laboratório físico-químico de alimentos do Instituto de Pesquisa da Amazônia – INPA (LFQA/INPA).

5.4.1 Coliformes total e fecal

Coliformes totais é a denominação dada ao grupo de bactérias gram-negativas na forma de bastonetes, não esporogênicas, aeróbios ou aeróbios facultativos, que realizam a fermentação da lactose em período de 24 a 48h em temperatura de 35°C. Dentre estas, há o subgrupo de bactérias denominadas coliformes fecais, capazes de realizar a fermentação da lactose num período de 24h a temperatura de 44,5°C a 45,5°C. Devido a sua capacidade de realizar a fermentação nestas temperaturas, também são chamadas de termotolerantes.

A técnica utilizada se divide em três etapas, uma prova presuntiva para coliformes totais, seguida de uma prova confirmativa para coliformes totais e outra confirmativa para coliformes termotolerantes. A prova presuntiva é realizada em caldo de lauril sulfato de sódio, contendo lactose. A presença do surfactante inibe o crescimento da membrana citoplasmática de bactérias gram-positivas e a presença da lactose viabiliza a fermentação, que libera gás carbônico, evidente no tubo de Durham.

Os tubos que apresentarem formação gasosa são inoculados em caldo verde brilhante bile lactose 2% e incubados a 36°C. A confirmação vem com nova formação de dióxido de carbono. A seletividade do meio vem da presença de bile bovina e de um corante derivado do trifenilmetano, que inibe as bactérias gram-positivas.

A prova confirmativa para coliformes termotolerantes é realizada com a inoculação dos tubos positivos da prova presuntiva em caldo EC e incubação a cerca de 45°C. Este caldo possui uma mistura de fosfatos, que mantém o pH do meio em valor adequado. A seletividade do meio se deve aos sais biliares, que inibem o crescimento de microorganismos gram-positivos. Se houve formação gasosa nestas condições, há a confirmação de coliformes termotolerantes.

5.4.1.1 Teste Presuntivo

Para o teste presuntivo foi utilizado Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Alíquotas de 1 mL das diluições de 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} sendo inoculadas em tubos de ensaio contendo o caldo LST e microtubos de Durham, e em seguida foram incubados a 35 °C por 24 a 48 h. Foram considerados positivos os tubos que apresentarem formação de gás no interior dos microtubos. Nos casos de resultado positivo foram realizados testes confirmativos para coliformes totais e fecais (SILVA et al., 1997).

5.4.2 Teste Confirmativo para Coliformes Total

Alíquotas das amostras consideradas positivas no teste presuntivo foram inoculadas com auxílio de alça de platina, em tubo de ensaio contendo Caldo Verde Brilhante Lactose Bile (CVBLB) e incubadas a 35 °C por 24 a 48 h. Foram considerados positivos os tubos com produção de gás no interior dos microtubos de Durham. Os resultados foram expressos em NMP/g (SILVA et al., 1997).

5.4.3 Teste Confirmativo para Coliformes Fecal

Alíquotas dos tubos positivos foram inoculadas, com auxílio de alça de platina, em tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (Caldo EC). Estes foram incubadas em banho-maria a 45,5 °C por 24 a 48 h. Foram considerados positivos tubos com meio turvo e com produção de gás. Os resultados foram expressos em NMP/g (SILVA et al., 1997).

5.4.4 *Escherichia coli*

Nos casos de resultado positivo para coliformes fecais, foram realizados testes para confirmação de *E. coli*. Sendo, amostras dos tubos positivos semeadas, por estrias, na superfície do meio Agar EMB contidos em placas de Petri. Em seguida, as placas foram incubadas a 35°C por 24 horas e as colônias típicas (coloração negra com brilho verde metálico) foram selecionadas para o teste bioquímico de citrato, VM-VP e indol (SILVA et al., 1997).

5.4.5 *Salmonella sp.*

Foram pesados 25 g de cada amostra, incubadas a 36⁰C por 24 horas, após a incubação foi transferido 1 mL para tubo contendo caldo tetratonato e em outro contendo caldo selenito, onde o caldo tetratonato foi incubado em banho-maria a 43⁰C e o caldo selenito foi incubado

em estufa a 37⁰C , ambos por 24 horas. Após a incubação, foi semeado por esgotamento em SS e MC a partir de cada um dos tubos, onde as placas foram incubadas a 36⁰C por 24 horas.

Passado esse tempo foram examinadas as placas para a verificação do desenvolvimento de colônias típicas, se estas estiverem presentes, procederá à inoculação em outro meio, onde foi repicado em tubos de AGAR TSI e LIA a 36⁰C por 24 horas, para após proceder à leitura. Foram considerados positivos em AGAR TSI os tubos que apresentarem formação de gás, produção de ácido (base amarela), produção de H₂S (enegrecimento do local da picada) e superfície sem alteração da cor do meio e em AGAR LIA foram considerados os tubos que apresentaram uma coloração do meio semelhante à original, tanto na base como na superfície e produção de H₂S. Os resultados foram expressos em positivo ou negativo (SILVA et al., 1997).

5.4.6 Bacillus Cereus

Foram preparadas diluições decimais seriadas (10⁻¹ e 10⁻²), com semeadura em placas de Petri contendo ágar vermelho de fenol-gema de ovo-manitol- polimixina B a 0,1% (Ágar MYP ou meio de Mossel). Após a incubação a 30° C por 18 a 24 horas, foi feita a contagem e isolamento de exemplares típicos de B. cereus.

5.4.7 ASPECTOS ÉTICOS

Pelo fato do estudo envolver seres humanos na etapa de análise sensorial, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética e foi aprovado tendo como número de processo: 70481417.7.0000.5020, atendendo à resolução do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde do Brasil.

5.5 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Para análise centesimal do leite de búfala, se fez necessário a coleta de uma quantidade de leite em um recipiente de vidro (aproximadamente 200 ml), posteriormente essa amostra foi fracionada em tubos de ensaio de 20 ml para que fosse possível a realização das análises descritas com detalhes abaixo.

5.5.1 Umidade

Foi pesado de 5g da amostra em cápsula de porcelana previamente aquecida em estufa a 105⁰C, previamente tarada. Foi aquecido a 105⁰C por aproximadamente 1 hora, resfriado em dessecador até alcançar a temperatura ambiente e pesado. Resfriar em dessecador e pesa. Repetida a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante. Nesse procedimento, o produto dessecado estará livre de substâncias voláteis à 105⁰C. Sendo usado o seguinte calculo:

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{umidade por cento à } 105^0\text{C}$$

N = perda de peso em grama

P = número de grama da amostra

5.5.2 Proteína Bruta

Foi pesado 1 g da amostra em papel de seda e em seguida, transferido para o balão de Kjeldahl. Foram adicionados 25 mL de ácido sulfúrico e cerca de 6 g da mistura catalítica. Foi levado ao aquecimento em bloco digestor, na capela, até a solução se tornar azul-esverdeada e livre de material não digerido. Foram adicionadas 3 gotas de indicador. O teor de nitrogênio das amostras foi determinado com o fator geral de 6,25 para proteína (IAL, 2008).

5.5.3 Lipídeos

O teor de lipídeos das amostras foi determinado em extrator Soxhlet, utilizando o solvente éter de petróleo. Foram pesados 5 g da amostra em cartucho de Soxhlet e este foi transferido para o aparelho extrator Soxhlet, acoplado ao balão de fundo chato previamente tarado a 105⁰C, utilizando-se o éter como extrator, este foi mantido sob aquecimento em chapa elétrica. Após, foi retirado o cartucho, destilando-se o éter para transferir o balão com o resíduo extraído para uma estufa a 105⁰C, mantendo por cerca de uma hora. Foi resfriado em dessecador até a temperatura ambiente para ser pesado até peso constante (IAL, 2008).

5.5.4 Cinzas

O teor de cinzas das amostras foi determinado em mufla, onde consistirá em resíduo obtido por aquecimento em temperatura de aproximadamente 550°C. Para a realização do método, foram pesados 5 g da amostra em uma cápsula previamente aquecida em mufla a 550°C, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente para ser pesada. As cinzas ficaram brancas ou ligeiramente acinzentadas (IAL, 2008).

5.5.5 Carboidratos

O teor de carboidratos das amostras foi determinado por diferença, subtraindo-se de 100 a somatória dos teores de umidade, proteína, lipídeos e cinzas. O teor de carboidratos totais incluiu a fração de fibra alimentar.

5.6 ANÁLISE DE MINERAIS

5.6.1 Minerais

O teor de ferro, cobre, cálcio, magnésio, zinco, manganês, sódio e potássio foi determinado por espectrometria de absorção atômica, como preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A digestão das amostras foi realizada em micro-ondas no digestor MARS – Xpress CEM Corporation, MD – 2591, na mineralização da matéria orgânica com a utilização de ácido nítrico concentrado, seguido do resfriamento e diluição com água deionizada. A leitura foi realizada diretamente nas soluções diluídas em espectrofotômetro de absorção atômica (Spectra AA, modelo 220 FS, Varian, 2000), com lâmpadas específicas conforme o manual do fabricante. Para o controle das análises foram utilizados os materiais de referência, certificado *Peach leaves* (NIST – SEM 1547).

5.7 AVALIAÇÃO SENSORIAL

A avaliação sensorial foi realizada no laboratório do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA, com condições adequadas para tal procedimento, com iluminação própria, cabines individuais e ausência de interferências, tais como, odores e ruídos que possam influenciar no bem estar do sujeito e no resultado da pesquisa. O recrutamento dos 68 participantes da pesquisa para a análise sensorial foi realizado de forma esclarecida e

voluntária que aceita participar da pesquisa, que se deu de forma gratuita e sem nenhuma remuneração. Onde o mesmo não foi obrigado a participar e pôde cancelar a sua autorização a qualquer momento e por qualquer motivo.

Os provadores recrutados foram do próprio Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, que foram os servidores, assim como os visitantes do instituto no momento da avaliação sensorial. A abordagem foi feita através de comunicação oral entre a pesquisadora e o provador, mas sem influenciar na decisão do indivíduo.

Foi prestada toda a assistência médica e cobertura material para reparação de algum dano causado pela pesquisa ao participante da pesquisa. Os resultados do estudo foram apresentados em conjunto, não sendo possível identificar os indivíduos que dele participaram, garantindo assim a total integridade física e sigilosa do participante de acordo com a Resolução 466/2013-CNS. Para a avaliação foram recrutados 70 provadores não necessariamente treinados, seguindo os seguintes critérios:

Critério de inclusão: Participaram da pesquisa sensorial pessoas na faixa etária de 18 a 60 anos, que sejam aparentemente saudáveis.

Critério de exclusão: Não participaram da referida análise pessoas que eram fumantes ou que apresentavam algum problema notório como gripe, resfriado, problemas gástricos, diabetes, hepatite, dente inflamado ou outro que poderia interferir na idoneidade da avaliação do produto, ficando altamente restrita a degustação por provadores menores de 18 anos. Na realização dos testes de preferência, intenção de compras e análise, a aceitação do cereal foi usado o teste de aceitabilidade utilizando a escala de 9 pontos de Stone e Sidel (1985) e o cálculo foi baseado no Pedrero e Pangbom (1997).

RESULTADOS

ARTIGO

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO QUEIJO COALHO DE BÚFALA ENRIQUECIDO COM POLPA DE TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum meyer*).

Delmar Léda de ATAIDE¹, Jaime Paiva Lopes AGUIAR²; Francisca das Chagas do Amaral SOUZA 2*;

¹ Graduate program in Production Engineering, Federal University of Amazonas, Manaus, Amazonas, Brazil.

² National Institute for Amazon Research (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) – INPA; Environment and Health Society Coordination (Coordenação Sociedade Ambiente e Saúde, CSAS), and Laboratory of Food Chemistry and Physics (LFQA). *Manaus-AM - CEP 69067-375, Brasil. *Corresponding author – francisca.souza@inpa.gov.br

Resumo

A fim de oferecer uma alternativa regional para a indústria local, este trabalho teve por objetivo elaborar e avaliar os parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos do queijo coalho enriquecido com tucumã em lasca. A metodologia utilizada foi a produção do queijo do tipo coalho juntamente com a lasca da tucumã utilizando os seguintes percentuais entre polpa e leite nos seguintes valores: 30 + 70 (A), 40+60 (B) e 50+50 (C). Com isso foram realizadas análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas das amostras de queijo coalho produzidas com o leite de búfala, proporcionando diferenças entre sabor, textura e aparência. Como resultado, pode-se observar uma pequena aceitação do queijo coalho enriquecido com o tucumã em lasca por haver modificações em sua aparência que o diferenciava do queijo coalho comum. Quanto maior a porcentagem de polpa de tucumã, a aceitação do produto reduziu proporcionalmente, sendo mais bem avaliada a amostra A com 30% de polpa de tucumã, o qual apresentou um alto valor nutricional e sensorial podendo, assim, representar um potente produto alternativo para a agroindústria de produtos lácteos, ampliando as opções comerciais de produtos diferenciados aos consumidores.

Palavras chave: Avaliação sensorial, tucumã, queijo coalho.

Introdução

O queijo coalho é um produto tipicamente brasileiro e bastante difundido na região nordeste do Brasil. Trata-se de um produto de grande valor comercial, devido principalmente à simplicidade da tecnologia de fabricação e elevado rendimento do processo. Sua produção realizada, principalmente por pequenos e médios laticínios e propriedades do segmento da agricultura familiar, tem contribuído para o crescimento socioeconômico desta região (CERRI 2002; BORGES 2006). Este queijo é produzido há mais de 150 anos, em vários estados da

região Nordeste, a partir de leite cru e/ou pasteurizado. Embora constitua um produto popular que faz parte da cultura nordestina, não existe padronização no seu processo de elaboração, sendo comum o emprego de leite cru, o que coloca em risco a saúde do consumidor (CAVALCANTE et al., 2007).

Dentre os queijos de fabricação artesanal no Brasil, o queijo coalho se destaca como um dos principais e o seu consumo já faz parte do hábito alimentar da população, tanto do Nordeste, Norte e mais recentemente, em inúmeras cidades da região Sudeste. Na região Nordeste e Norte, a produção de queijo de coalho artesanal representa uma atividade de importância social, econômica e cultural (SEBRAE, 1994).

A Amazônia apresenta inúmeras arecaceas nativas com potencial econômico, tecnológico, nutricional e de sabores e aromas inigualáveis, dentre eles o tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*). Este fruto apresenta o mesocarpo fibroso e de coloração amarelo-alaranjada, contendo alto teor de pró-vitamina A (AGUIAR et al., 1980; ALENCAR et al., 2002), lipídios e energia (AGUIAR, 1996; YUYAMA et al., 2008). O sub aproveitamento do fruto e sua importância econômica estão atrelados à exploração tecnológica da polpa, possibilitando, assim, aumento da vida-de-prateleira e sua disponibilidade no período da entressafra.

A fim de oferecer uma alternativa regional para indústria local, este trabalho teve por objetivo elaborar e avaliar os parâmetros físico-químicos, sensoriais e microbiológicos do queijo coalho enriquecido com tucumã em lasca.

Material e Metodologia

O leite para o processo de fabricação do queijo coalho foi oriundo da Indústria de Laticínios Autalac, localizada na Rua Marechal Castelo Branco, 82 Centro Autazes- AM. Os frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum meyer*) foram obtidos em feiras da cidade de Manaus. Foram transportados para o laboratório de físico-química de alimentos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), onde foram selecionados, lavados, higienizados com solução de hipoclorito de sódio (400ppm) por 30 minutos e descascados e despulpados manualmente.

Os testes sensoriais foram realizados com três tratamentos diferentes baseados na variação da concentração de polpa de tucumã com a massa do queijo coalho tradicional com

os referidos valores 30 + 70 (A), 40 + 60 (B) e 50+50 (C). Para esse mesmo produto foram realizadas análises microbiológicas para verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes – NMP, bem como a realização da contagem de bolores e leveduras/UFC/g. Após essas análises, o produto foi desenformado e embalado a vácuo e mantido a uma temperatura de 10°C (ICMSF, 1983). Realizou-se o Teste sensorial de comparação múltipla, a fim de determinar a preferência dos provadores com relação aos tratamentos (CHAVES, 2005).

Na composição centesimal a umidade foi determinada pela diferença de peso em estufa a 105°C, a proteína foi determinada pelo método de kjeldahl, o lipídeo foi determinado em extrator Soxhlet com o solvente éter, as cinzas foram determinadas em mufla a 550°C, as fibras insolúvel e solúvel foram determinadas pelo método enzimático-gravimétrico e o carboidrato foi determinado por diferença, subtraindo-se de 100 a somatória dos teores de umidade, proteína, lipídeos e cinzas, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os minerais ferro, cobre, cálcio, magnésio, zinco, manganês, sódio e potássio foram determinados por espectrometria de absorção atômica, com lâmpadas específicas conforme o manual do fabricante, no qual a digestão das amostras foi realizada em via micro-ondas no digestor MARS – Xpress CEM Corporation, MD – 2591, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

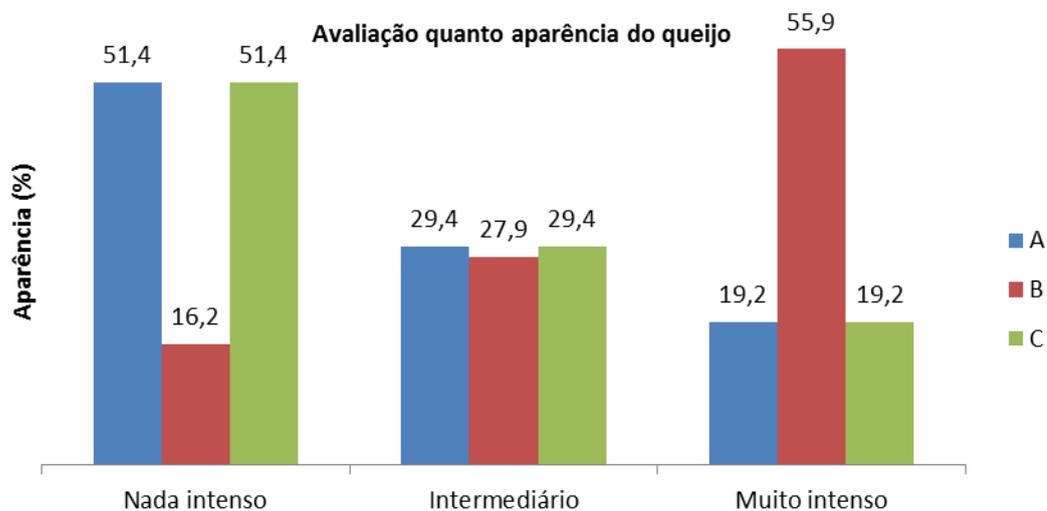
Resultados e discussão

O queijo coalho possui em sua característica um nível de umidade elevada (aproximadamente de 36% e 45,9%) de média de massa semi-cozida ou cozida, por ser matéria-prima de produção animal. Também apresenta um teor de gordura nos sólidos totais, variável entre 35,0% e 60,0% (VALENTE et al.,2007). Por meio dos resultados verifica – se as referências em relação às análises sensoriais.

A análise sensorial foi realizada com um total de 68 provadores selecionados aleatoriamente usando critérios de inclusão e exclusão. A descrição dos resultados inicia-se sobre o tipo da aparência relacionada ao queijo coalho do tipo A (30% de polpa de tucumã), B (40% de polpa de tucumã) e C (50% de polpa de tucumã) onde foi possível apresentar os seguintes valores abaixo de acordo com os seguintes níveis: nada intenso (escala de 0-2), intermediário (escala de 3) e muito intenso (escala de 4-5).

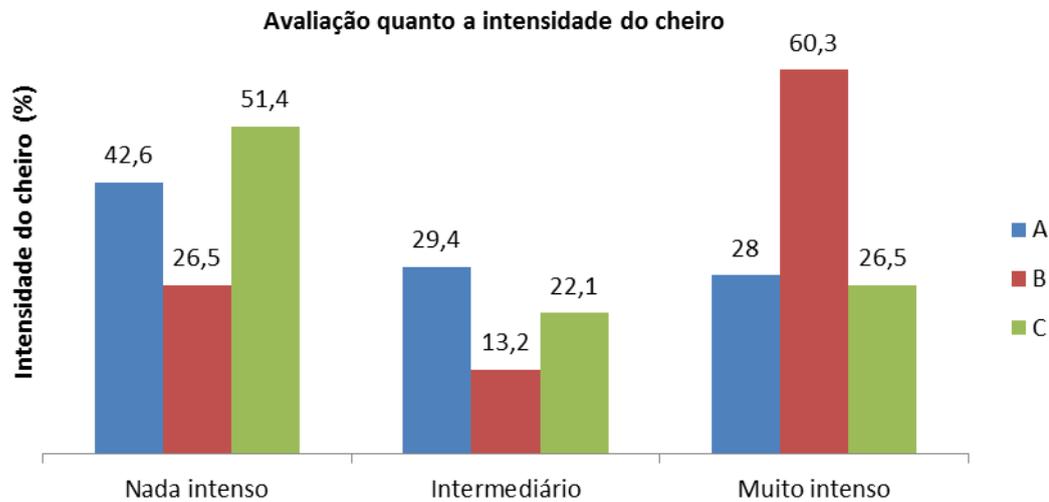
O queijo coalho além de apresentar relação na sua aparência, o mesmo apresenta características peculiares em sua formulação que é o tipo de cheiro que é atribuído, os principais tipos de cheiro que podem agregar ao queijo coalho são os seguintes: rançoso, frutado, lácteo e chulé. Essa característica é de fundamental importância, pois estará relacionado à qualidade do queijo, como pode ser observado no gráfico1 abaixo.

Gráfico. 1. Quanto à aparência do queijo coalho



Uma das características que o cliente admira em um produto na maioria dos casos é o tipo de aparência que o mesmo apresenta. E nesse novo produto que foi o queijo acrescido com lasca de tucumã nas proporções 30+70, 40+60 e 50+50. Contudo, o cheiro é também uma das características que importa para o consumidor, pois dependendo da intensidade pode ser agradável ou não e isso implicará na hora da compra de qualquer produto. E isso pode ser observado nos gráficos abaixo, onde cada avaliador deu sua opinião sobre a intensidade dos seguintes cheiros: Ranço, Frutado, Lácteo e Chulé. Para essas relações foram estabelecidas escalas que seguiram a seguinte sequência: 0-2 o cheiro foi estabelecido como nada intenso, 3 cheiro intermediário e 4-5 o cheiro estaria mais intenso para cada intensidade e tipo de cheiro.

Gráfico. 2. Quanto à intensidade do cheiro do queijo de uma forma geral



O cheiro do queijo se refere ao tipo de microorganismo desenvolvido na hora da fabricação do produto, bem como na temperatura usada e o nível de resfriamento. Pois Bactérias, leveduras e fungos são os responsáveis pelo cheiro. Esses na fabricação dos queijos quebram as moléculas do leite em proteínas, açúcares e gorduras e transformam as proteínas em amônia, a substância responsável pelo cheirinho de chulé. Para cada tipo de queijo são usadas quantidades diferentes de microorganismos, o que altera a intensidade do cheiro de um queijo para outro. O tipo de leite pode influenciar o resultado. O leite de vaca proporciona um cheiro (e sabor) mais suave. O ambiente e o clima também interferem no processo de fermentação e, portanto, no cheirinho final. Dessa forma se pode observar que no gráfico 2 a intensidade do cheiro que mais de destaca foi o da escala muito intenso para o queijo do tipo B que corresponde à proporção de 40+60. E isso pode ser observado nos gráficos a seguir para cada tipo de cheiro do queijo com lasca de tucumã fabricado na Indústria Autalac.

Gráfico. 2.1 Intensidade quanto ao cheiro rançoso do queijo

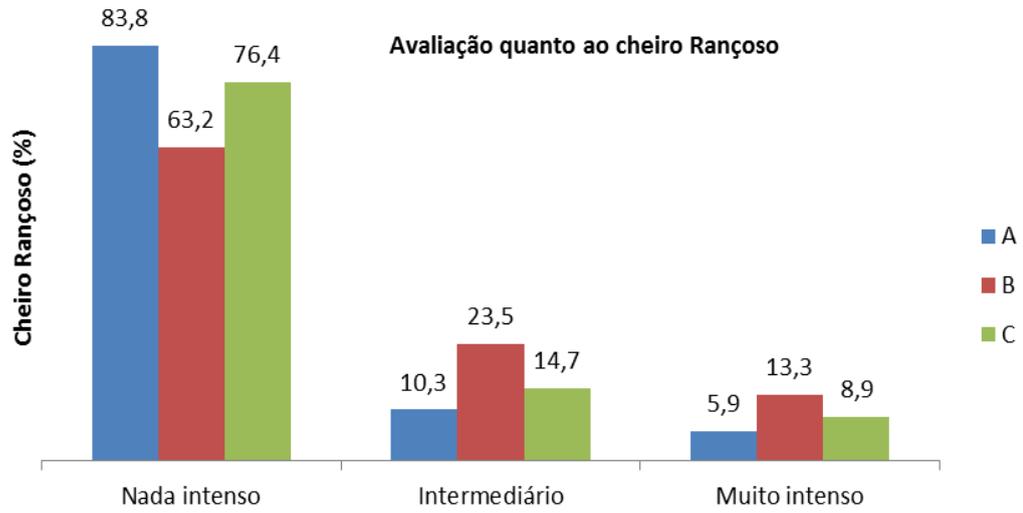


Gráfico. 2.2 Intensidade quanto ao cheiro Frutado

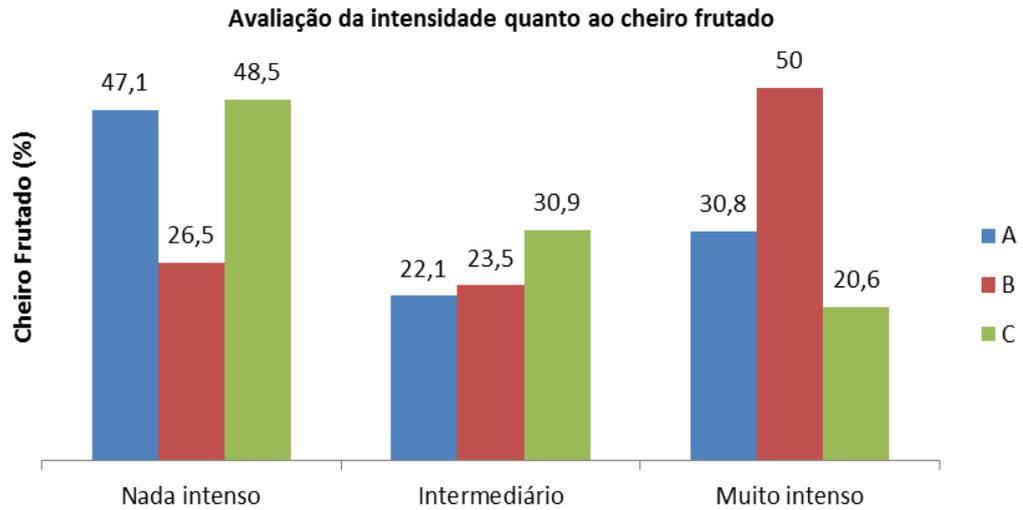
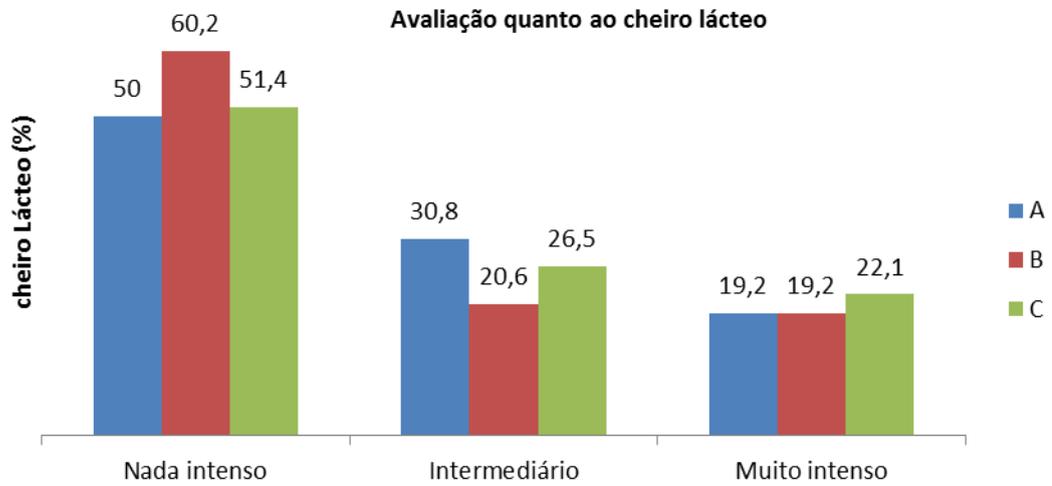
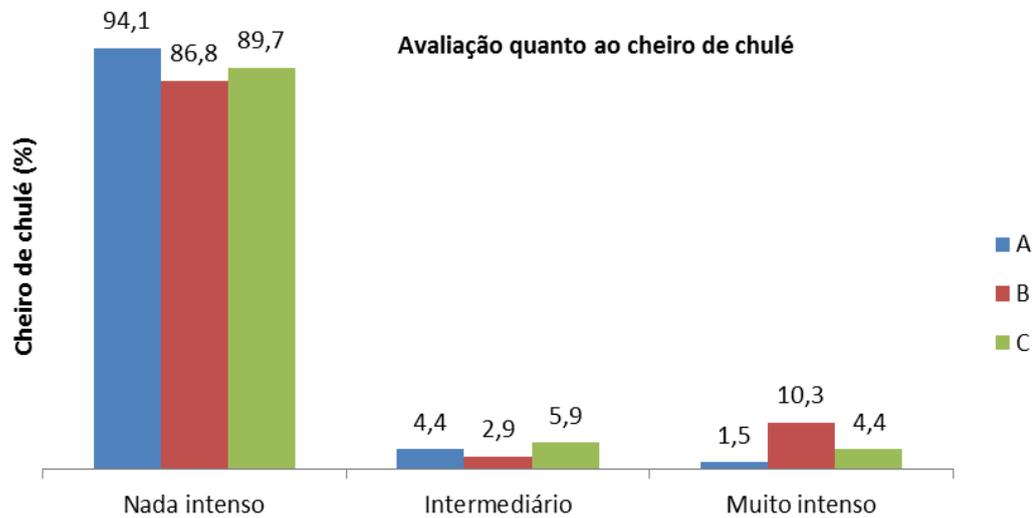


Gráfico. 2.3 Intensidade quanto ao cheiro Lácteo**Gráfico. 2.4** intensidade quanto ao cheiro de chulé

Além das características de aparência e intensidade do cheiro do queijo, temos também quanto ao gosto que o mesmo se apresenta quando acrescentado em sua formulação à lasca de tucumã. Pois a formação do gosto é um dos problemas mais complexos que podem surgir durante a maturação ou estocagem do produto. Tal complexidade se deve à variedade de fatores que podem causar ou influenciar na intensidade deste defeito. Sabe-se que o gosto

se deve não somente à formação, mas, sobretudo, ao acúmulo de peptídeos específicos (geralmente insolúveis ou apolares) de peso molecular baixo, durante o processo de decomposição proteica que caracteriza a maturação do queijo. Em outras palavras, a presença desses peptídeos é normal durante a cura e o gosto só aparece quando eles se acumulam no queijo. Os queijos de massa semi-cozida ou pasteurizada elaborados com baixo teor de gordura têm maior tendência a sofrer com alteração de sabor (a gordura ajuda a "mascarar" outros sabores no queijo).

Outros fatores que influenciam no sabor do queijo são o período de maturação do queijo: se é mantido por períodos muito prolongados sob temperaturas de maturação, o pH tende a subir, o que acelera mais ainda o processo de decomposição proteica. Sob estas condições, o gosto pode surgir e permanecer no queijo. Contaminações também podem alterar o gosto em queijos bem como o tipo de leite usado na sua fabricação. Mofos que se desenvolveram na casca produzem proteases que migram para o interior, decompondo a caseína e alterando o gosto do produto. Estas contaminações podem estar na salmoura ou no próprio ambiente de embalagem e maturação.

Finalmente, deve-se reiterar sobre o gosto do queijo, na maioria, é resultante do fenômeno de proteólise, com acúmulo de componentes amargos ou ácidos, o que se relaciona diretamente com a atuação de enzimas do coalho e/ou do fermento. Cujas soluções reside, sobretudo no controle de qualidade de matéria-prima, ingredientes, processos e parâmetros de fabricação. Sobre os gostos apresentados no queijo coalho acrescido com lasca de tucumã, tivemos os seguintes resultados mostrados nos gráficos abaixo relacionados usando as seguintes escalas: nada intensas (0-2), intermediárias (3) e muito intensas (4-5), onde estão incluso os sabores salgado, ácido, picante e rançoso.

Gráfico. 3. Intensidade quanto ao gosto do queijo

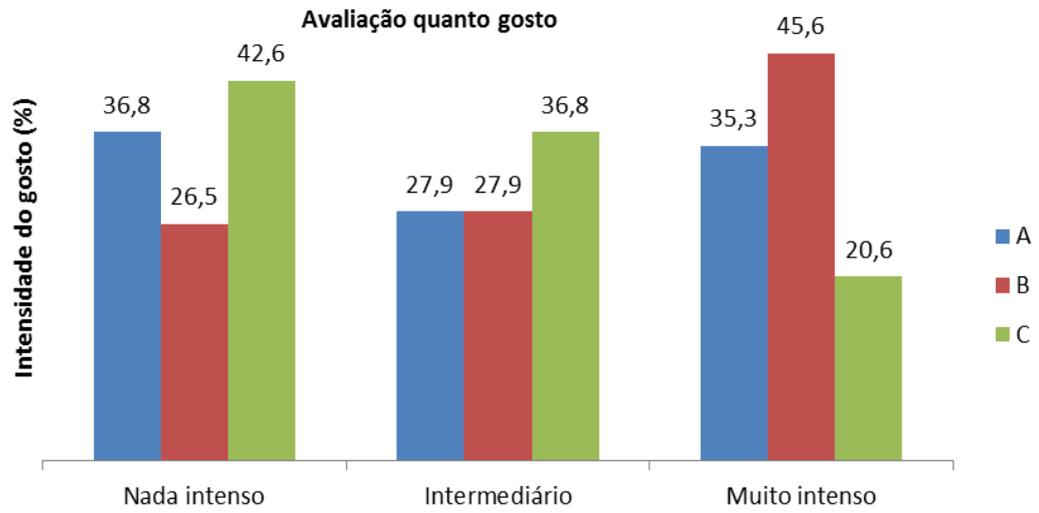


Gráfico. 3.1 Intensidade do gosto de Salgado

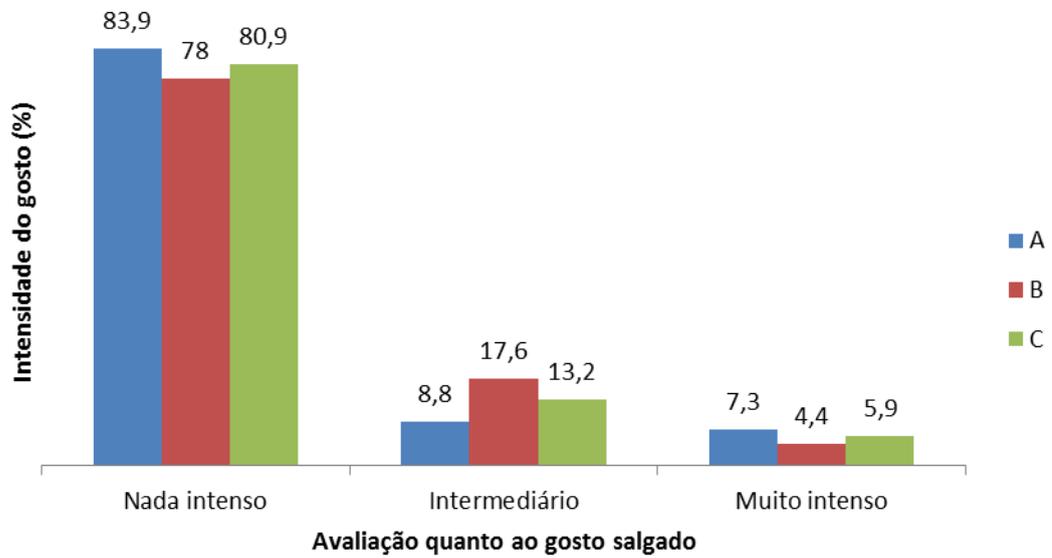


Gráfico. 3.2 Intensidade do gosto Ácido

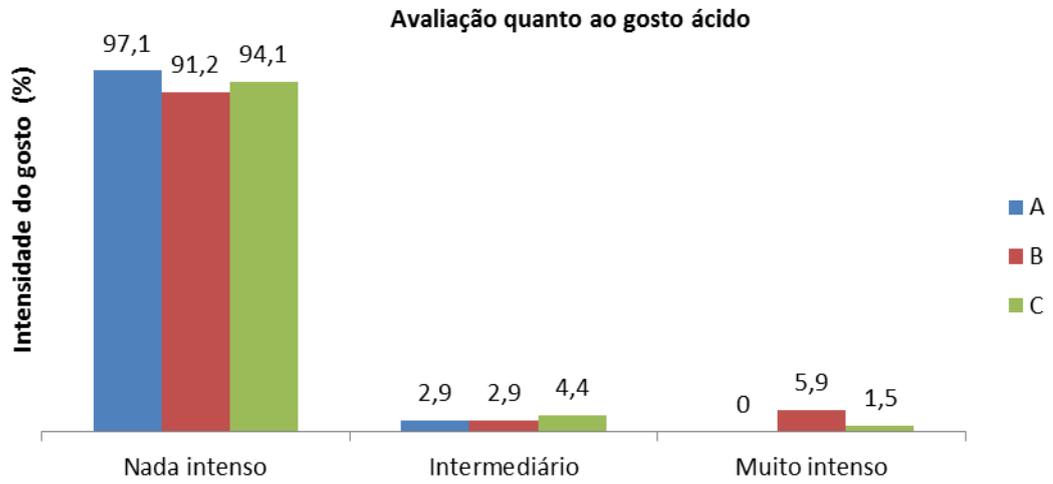


Gráfico. 3.3 intensidade do gosto Picante

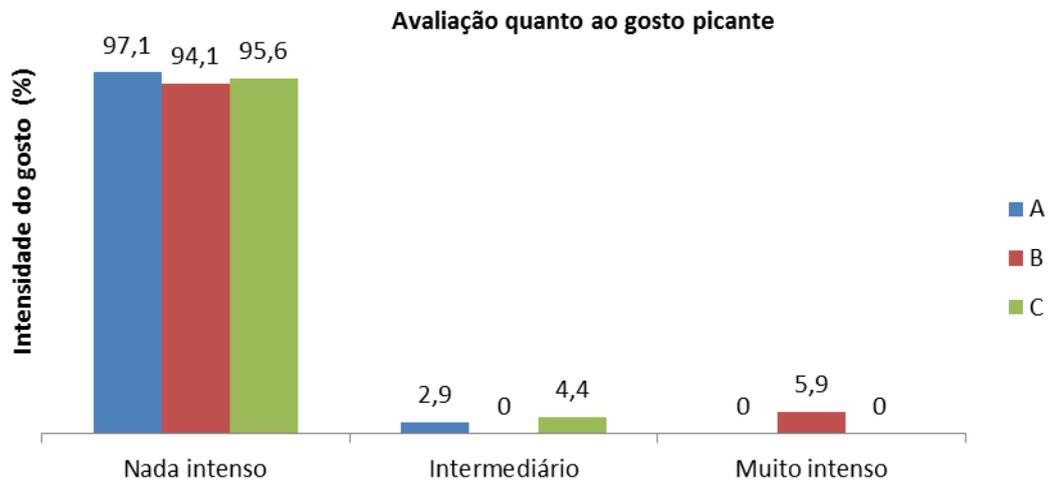
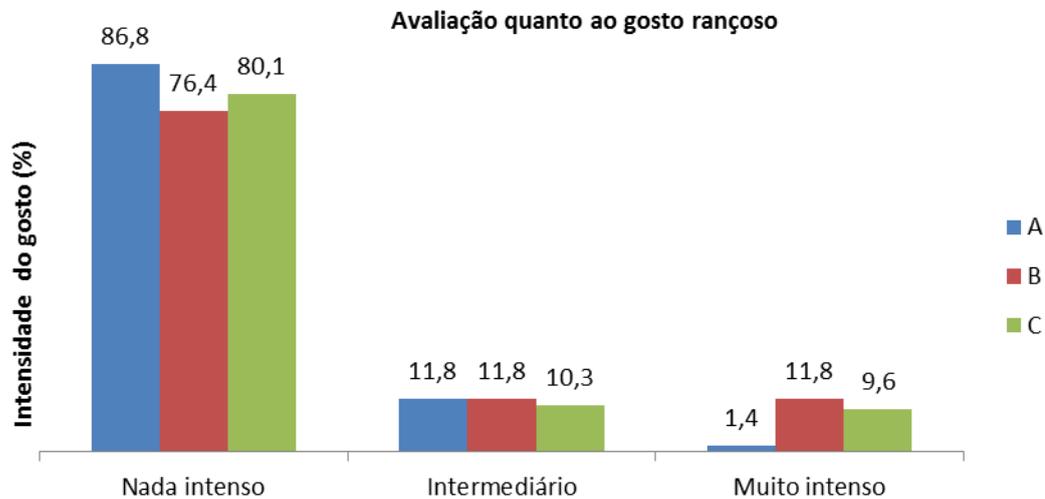


Gráfico. 3.4 intensidade do gosto Rañososo

Todas as características acima descritas para a fabricação do queijo coalho são de suma importância para a qualidade do produto. Contudo, a firmeza da massa do queijo pode nos mostrar o acerto na fabricação final do produto bem como sua textura para o consumo. A aparência, a textura e o sabor estimulam os sentidos e provocam vários graus de reações de desejo ou rejeição. Através de um processo complexo, o consumidor escolhe um alimento pelo seu nível de qualidade sensorial (VERRUMA-BERNARDI e DAMÁSIO, 1999).

Pois a textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e cinestésicas, que são características fundamentais para apreciação do consumidor (SZCZESNIAK, 2002). Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1993), a textura é definida como todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos.

A classificação dos termos de textura para sólidos e semi-sólidos levou a um método de perfil de descrição da textura (TPA) aplicável para medidas sensoriais e instrumentais (BOURNE, 1978). Os métodos instrumentais de análise de textura avaliam propriedades mecânicas a partir de forças aplicadas ao alimento tais como compressão, cisalhamento, corte e tensão. A Análise do Perfil de Textura (TPA) instrumental aplica sucessivas forças deformantes, numa simulação da ação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação (LI et al., 1998). No queijo fabricado com lasca de tucumã foram usados os seguintes perfis de textura: Firme, Granuloso, Pegajoso e Amanteigado, a partir daí foi possível estabelecer a

seguinte escala para cada tipo: de nada intenso (0-2), intermediário (3) e muito intenso (4-5) como se pode observar nos gráficos abaixo.

Gráfico. 4. Quanto à textura firme do queijo

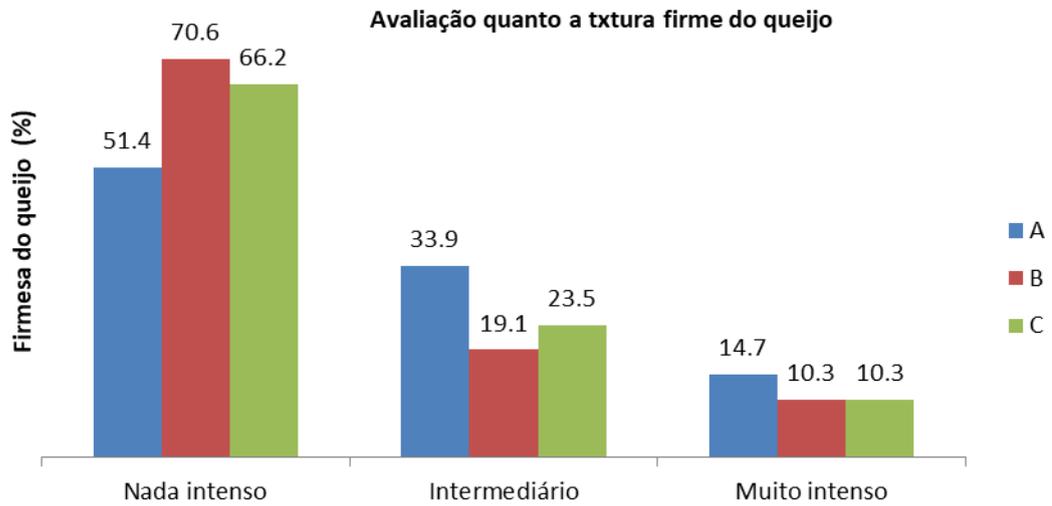


Gráfico 4.1 Quanto a textura granuloso do queijo

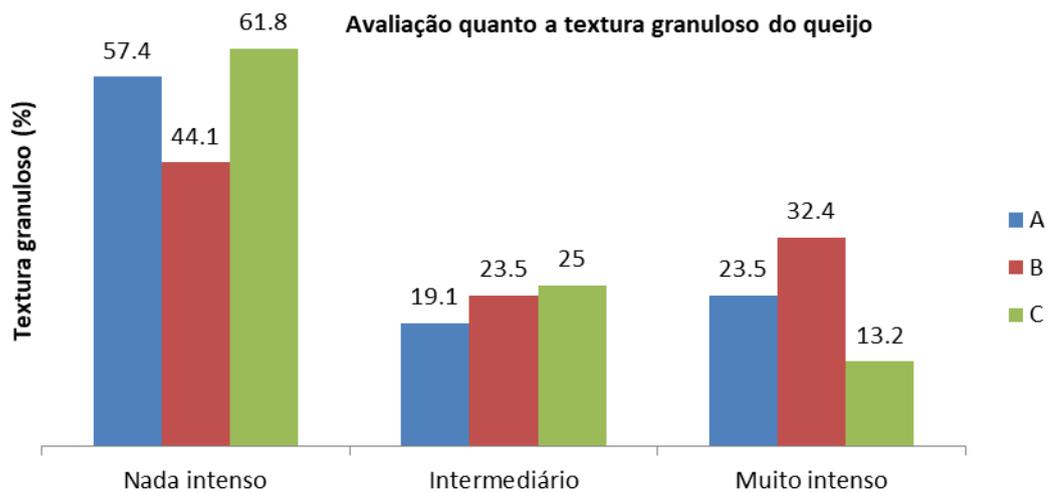


Gráfico 4.2 Quanto a textura pegajoso do queijo

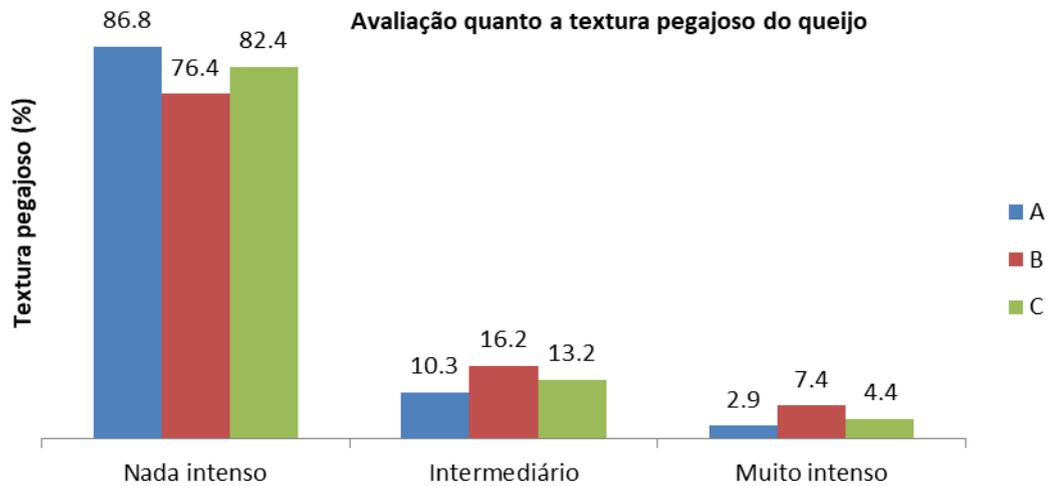
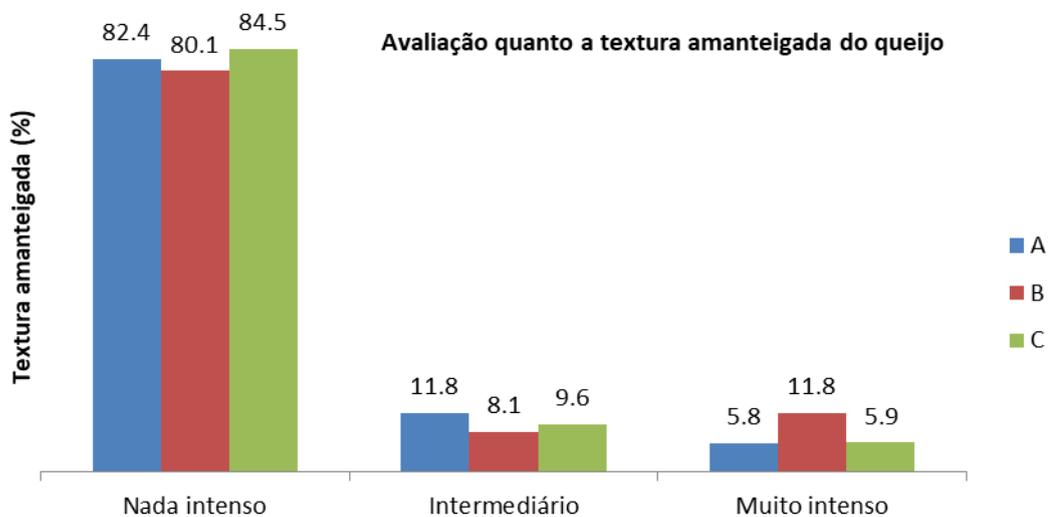


Gráfico 4.3 Quanto a textura amanteigado do queijo



Para a avaliação sensorial, foi aplicado o Teste de Aceitação seguindo-se a metodologia descrita por Faria e Yotsuyanagi (2002). A equipe foi composta de 68 provadores não treinados, formada de funcionários do Instituto de Pesquisa da Amazônia INPA, sendo 25% do gênero masculino e 75% do gênero feminino, na faixa etária de 18 a 60 anos. Foram avaliados os seguintes atributos: odor, textura, sabor, consistência e apreciação global, utilizando-se a escala hedônica estruturada mista de 05 pontos assim ancorados: 0-2

não gostou: 3 – gostou e 4-5 gostou muito. Por fim, realizou-se o teste de intenção de compra, empregando-se a escala estruturada de 5 pontos – 0-2: não compraria; 3: compraria e 4-5: compraria com certeza, como segue nos gráficos 5 e 6 abaixo.

Gráfico. 5. Apreciação global do queijo na visão dos participantes

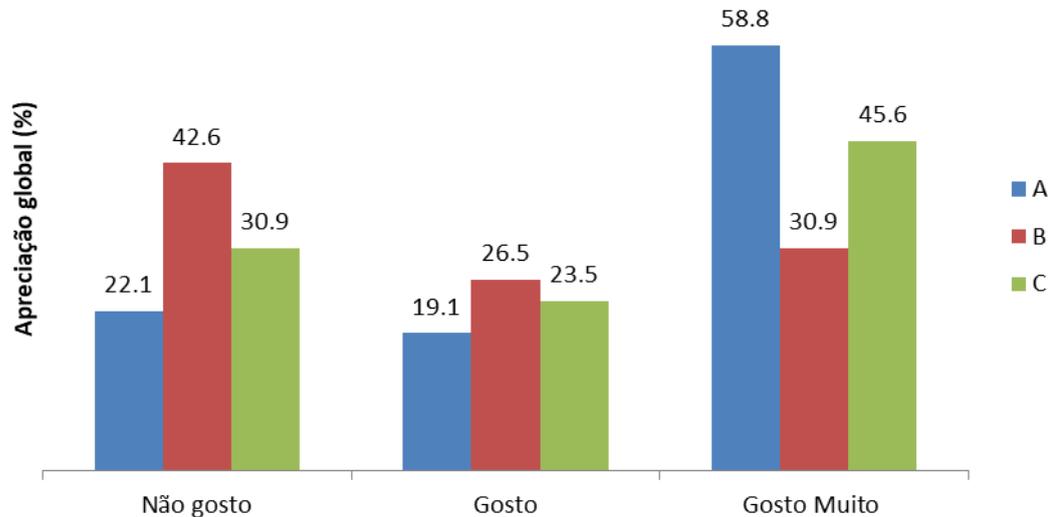
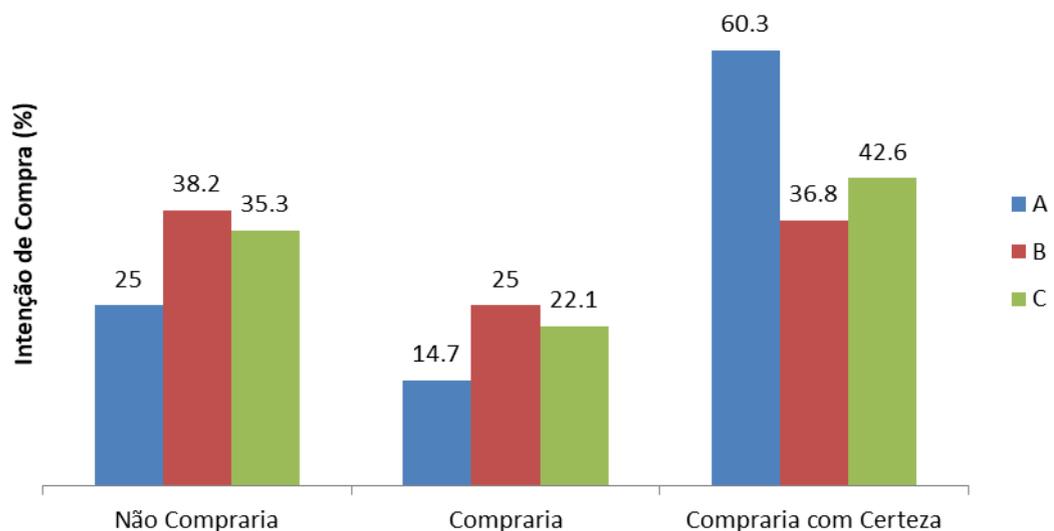


Gráfico. 6. Intenção de compra do queijo coalho com lasca de tucumã



Quanto ao Índice de Aceitabilidade, considera-se aceito o produto que obteve no mínimo 50%. Portanto, os queijos de leite de búfala acrescido com lasca de tucumã foram considerados aceitos nos tributos de intenção de apreciação global e intenção de compra, principalmente o queijo na proporção 30-70 queijo do tipo A. Pode-se dizer que, as diferenças

percebidas pelos consumidores quando adquirem um produto novo ou não denotam que a qualidade da matéria-prima influi nas características sensoriais dos queijos e conseqüentemente na sua aceitabilidade e interesse de compra, podendo com isso elevar ou destruir o produto. Os dados das análises físico-químicas e sensoriais foram organizados em planilha eletrônica do Microsoft Office Excel, obtendo-se os valores médios das repetições e respectivos desvios padrão. Os dados das análises microbiológicas foram expressos em valores médios.

Os valores encontrados para as variáveis físico-químicas das amostras de queijo coalho condimentados com lasca de tucumã podem ser observados na Tabela 1, quando comparada com a tabela 2 de Braz (2011) que usou condimento de cumaru no queijo coalho. De acordo com os resultados obtidos, os valores médios para umidade e gordura no extrato seco total (EST) estiveram de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos de Coalho (BRASIL, 2001) e o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996). Estabelecem, para queijo coalho, teores de umidade variando de 36 a 54,9%, e gordura no EST variando de 35 a 60% o que classifica estas amostras como queijo gordo e de alto teor de umidade.

Tabela 1. Composição centesimal e mineral dos queijos coalho enriquecido com tucumã.

| Determinação | A | B | C |
|---------------------|----------|----------|----------|
| Umidade (%) | 54,84% | 53,45% | 52,63% |
| Cinzas (%) | 3,99% | 3,94% | 3,99% |
| Proteínas (%) | 18,87% | 18,08% | 17,56% |
| Lipídeos (%) | 17,07% | 16,46% | 14,79% |
| Carboidratos (%) | 5,23% | 8,07% | 11,03% |
| Energia (Kcal) | 250,03 | 252,74 | 247,47 |
| Ca (mg) | 139,6 | 120,93 | 108,21 |
| Mg(mg) | 20,86 | 20,05 | 21,33 |
| K (mg) | 286,16 | 305,93 | 299,24 |
| Na (mg) | 506,18 | 500,10 | 585,45 |
| Mn(mg) | 0,14 | 0,25 | 0,24 |
| Cu (mg) | Tr | Tr | Tr |
| Zn (mg) | 1,25 | 2,08 | 1,31 |
| Fe (mg) | 0,55 | 0,68 | 0,88 |

Tabela 2. Variáveis físico-químicas em amostras de queijo de leite de cabra tipo Coalho condimentado com cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith).

| Variáveis | X (%) ± DP * |
|-----------------------------|--------------|
| Umidade (%) | 46,49 ± 1,81 |
| EST (%) | 53,51 ± 1,81 |
| Cinzas (%) | 3,76 ± 0,32 |
| Gordura (%) | 25,33 ± 1,87 |
| Gordura em extrato seco (%) | 47,53 ± 1,52 |
| Proteína (%) | 23,92 ± 1,14 |
| Acidez (%) | 0,09 ± 0,01 |

Fonte: Braz (2011)

*X: Média aritmética; DP: Desvio padrão.

Para esse novo produto, os teores de umidade observados variaram de 54,84%, para o queijo do tipo A, 53,45% para o queijo do tipo B e 52,63% para o queijo do tipo C, os quais corroboram com a Instrução Normativa nº 30 (2001) bem como a EST e o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.

Sheehan et al (2009), puderam relatar que os valores para umidade e gordura aumentam, proporcionalmente, na medida em que se tem o leite bovino. Os seus teores de umidade e gordura variaram, respectivamente, entre 43,59% a 46,05% e de 25,22% a 28,65%, diferentemente de valores encontrados com os resultados das análises do queijo coalho acrescido com poupa de tucumã, os valores verificados tiveram variação das proteínas nos tratamentos, se enquadram entre 17,56% a 18,87%, nas quais apresentam redução significativa com o aumento da quantidade polpa de tucumã.

Quanto às cinzas, os valores obtidos ficaram entre 3,94% e 3,99% em concordância com Gomes (1997), no qual relatou que o teor de cinzas de queijos *in natura* varia de 1,0% a 6,0% aproximadamente. Contudo, Freitas Filho & Ferreira (2008) e Uliana & Rosa (2009) ao estudarem sobre os queijos artesanais (Colonial e Coalho) encontraram teores de cinzas parecidos aos verificados nesse estudo (3,85% a 4,31% e 2,77% a 2,87%), respectivamente.

Valores de carboidratos variaram entre 5,23% e 11,03% considerando que a dieta ofertada ao animal pode apresentar variações quanto ao teor de carboidratos e fibras do queijo produzido, podendo afetar de maneira direta o teor de carboidratos do leite (FAGAN, 2006;

OLIVEIRA et al., 2004). Podendo assim também, citar as variações genéticas que influenciam na composição do leite de modo lento e significativo, enquanto que as modificações ligadas ao manejo do animal, o acréscimo de outras matérias-primas como a lasca de tucumã, também colaboram com as variações do queijo, bem como as condições ambientais e nutricionais podem proporcionar alterações de forma mais rápida e podendo assim prejudicar ou não a economia.

Segundo González et al. (1996), a proporção de cada componente no leite está influenciada, em diferentes graus, pela nutrição e pela condição metabólica da vaca leiteira, o que reflete direta e indiretamente na composição centesimal dos derivados. Pois os valores de minerais dos queijos apresentaram boas referências tais como o cálcio com variação entre 108,21mg e 139,6mg, magnésio 20,05mg e 21,33mg, potássio 286,16mg e 205,93mg, esses valores são significantes e corroborando com os teores dos minerais presentes no queijo, de acordo com trabalho realizado por Perry (2004).

Os valores registrados nas análises microbiológicas de queijos apresentavam-se de acordo com as normas vigentes com relação às análises para Coliformes, a 35 °C e 45 °C (NMP/g), *Staphylococcus coagulase* positiva (log UFC/g), *Salmonella* spp./25 g e *Listeria monocytogenes*/25 g para queijos de média umidade a alta umidade (maior que 36% e menor que 54,9%) baseada na IN nº 30 (Brasil, 2001) que dispõe sobre o Regulamento Técnico Geral de Identidade de Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga, não representando riscos à saúde do consumidor.

De acordo com Buriti et al. (2005), no que diz respeito à fermentação, que ocorre na maturação dos queijos, bem com a formação do ácido láctico é fundamental na diminuição do crescimento de microrganismos patogênicos. Contudo, a adição de ácido láctico, bem como a presença de culturas lácticas asseguram uma produção permanente do mesmo, com a redução do pH, durante armazenamento, assim como a produção de outros compostos antimicrobianos. Sendo esses microrganismos muito importantes para a qualidade do queijo de coalho.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem inferir que o queijo de leite de búfala condimentado com lasca de tucumã apresenta expressivo valor nutricional em virtude, principalmente, do seu teor de proteínas e lipídios. Com a elaboração desse queijo misto, foi possível a variação das porcentagens de polpa de tucumã misturadas à massa do queijo coalho, e se pode perceber que quanto maior era o acréscimo de polpa de tucumã na massa, o queijo sofreria alteração significativa, principalmente nas mudanças da cor e sabor do queijo coalho tradicional.

Os testes sensoriais mostraram boa aceitação do produto, demonstrando seu potencial de ampliação de consumo para um mercado promissor. Entretanto, há necessidade de monitoramento das etapas de processamento do queijo, visando identificar e controlar os pontos críticos do processo de fabricação, resultando na melhoria da qualidade microbiológica do produto e, como consequência, no aumento da possibilidade de competitividade no mercado consumidor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial de alimentos e bebidas** – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8p.
- AGUIAR, JPL. **Tabela de composição de alimentos da Amazônia**. Acta Amazônica **1996**, 26, 121–126.
- AGUIAR, JPL.; Marinho HÁ.; Rebelo, YS.; Shrimpton R . **Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia**. - Acta Amazônica, 1980.
- ALBUQUERQUE, I.P.S. & RODRIGUES, M.A.M. **Qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela artesanal comercializado em Uberlândia**. MG. São Paulo: Rev. Hig. Alimentar, v. 22, n. 162, p. 101-105, jun., 2008.
- ALBUQUERQUE, L. C. **História da fabricação de queijos**. Disponível em: <http://tecnologiadefabricacaodequeijo.blogspot.com/historia-da-fabricacao-dequeijos.html>. Acessado em: 15 de Janeiro de 2016.
- ALVES, C. et al. **Avaliação da influência do conservante bronopol na determinação do índice crioscópico do leite cru**. In: Congresso Nacional de Laticínios, 21. 2004. Juiz de Fora: Templo. 2004. p.482-484.
- ANDRADE, A. A. **Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo de coalho produzido no estado do Ceará**. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Engenharia de Alimentos, Dissertação (mestrado) – Fortaleza, 2006.
- ANDREATTA, E.; FERNANDES, AM.; SANTOS, MV.; MUSSARELLI, C.; MARQUES, MC.; GIGANTE, ML.; OLIVEIRA, CA. F. **Qualidade de queijo minas frescal preparado com leite com diferentes quantidades de células somáticas**. Revista Agropecuária Brasileira, Brasília, v.44, n.3, p. 320-326, mar. 2009.
- BACELAR-LIMA, C. G.; MENDONÇA, M.S. e BARBOSA, T. C. T. S. **Morfologia floral de uma população de Tucumã, *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (Arecaceae) na Amazônia Central**. Revista Acta Amazônica - v. 36, n.4, 2006, p.407–412.
- BARROS, M. **Uma visão de negócios sobre o futuro da cadeia do leite – Brasil e Mundo**. Palestra apresentada ao Congresso Nacional da Gestão do Agronegócio, Chapecó, 2010.
- BEUX, S. **Apostila de Tecnologia de Leite e Derivados**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2010. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA7PYAF/apostilatecnologia-leite-derivados>. Acessado em: 23 de Fevereiro de 2016.
- BORGES, M. F. **Diagnóstico da contaminação por bactérias patogênicas em uma indústria processadora de queijo de coalho e detecção de genes associados a fatores de virulência**. [Tese de Doutorado] Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.
- BOURNE, M. C. **Texture profile analysis**. *Food Technology*, v. 32, n. 7, p. 62-66, 72, 1978.
- BRAZ, J. *Food Technol.*, Campinas, v. 14, n. 3, p. 220-225, jul./set. 2011

BRASIL. Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF; 2001. Seção 1, p.13.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. **Balança comercial brasileira.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/aceso> em 24 de outubro de 2017.

BRITO, JRF.; BRITO, MAVP. **Conceitos básicos da qualidade do leite.** 2003. Disponível em: <http://www.mastite.com.br/artigo06.htm>. Acesso em janeiro de 2016.

BRUNO, L. M.; CARVALHO, J. D. G. **Microbiota láctica de queijos artesanais.** Documentos, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. 30p.

BURITI, FCA. ROCHA, JS. ASSIS, EG. SAAD, SMI. **Probiotic potential of Minas fresh cheese prepared with the addition of Lactobacillus paracasei.** LWT – Food Sci Technol. 2005; 38:173-80.

CARVALHO, G. R. **O retrato do mercado nacional.** Revista Leite & Derivados, v. 19, n.118, p. 22-28, 2010.

CASCUDO, L. C. **História da Alimentação no Brasil.** 1ª edição, 2004, São Paulo: global editora.

CAVALCANTE, JFM.; ANDRADE, NJ.; FURTADO, MM.; FERREIRA, CLLF.; PINTO, CLO.; ELARD, E. **Processamento de queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.27, n.1, p.205-214, 2007.

CERRI, C. Artesãos do futuro. Globo Rural 2002; (200): 36-49. 2. Borges MF. **Diagnóstico da contaminação por bactérias patogênicas em uma indústria processadora de queijo de coalho e detecção de genes associados a fatores de virulência.** [Tese de Doutorado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2006.

CLEMENT, C. R.; LLERAS, P. E.; VAN LEEUWEN, J. **O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas.** Revista Brasileira de Agrociências, Pelotas, v. 9, n. 1-2, p. 67-71, 2005.

COSTA, J.R. da; VAN LEEUWEN, J.; COSTA, J. A. **Tucumã-do-Amazonas, *Astrocaryum tucuma* Martius.** In: SHANLEY, P, O.; MADINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 215-222.

DANTAS, D. S. **Qualidade Microbiológica do queijo de coalho comercializado no Município de Patos.** PB. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural. 2012.

DIAS, J. C. **As peripécias do queijo no Brasil.** Revista Isto É - Dinheiro rural. Edição nº 72, outubro, 2010.

DIDONET, AA.; FERRAZ, IDK. **O comércio de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey - ARECACEAE) nas feiras de Manaus (AMAZONAS, BRASIL).** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 353-362, Junho 2014.

EISLER, E. **Oportunidade de crescimento do setor leiteiro**. Belo Horizonte, 2010. Palestra ministrada durante o 11º Congresso Pan-Americano do Leite, Belo Horizonte, 2010.

FAGAN, EP. **Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química, microbiológica e toxicológica do leite produzido em duas granjas produtoras de leite tipo “a” no estado do Paraná**. 2006. 121 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

FAO. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura**. 2017. Disponível em: < <http://www.fao.org/brasil/pt/>> acesso em 15 de Outubro de 2017.

FERREIRA, S.A.N.; GENTIL, D.F.O. **Extração, embebição e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*)**. Acta Amazônica, v. 36, n. 2, p. 141 -146. 2006.

FONSECA, LFL.; SANTOS, MV. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo, 2000. 175p.

FONSECA, LM. et al. **Índice crioscópico do leite**. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária UFMG, Belo Horizonte, n.13, p.73-83, 1995.

FREITAS-FILHO, JR.; FERREIRA, W. **Avaliação dos parâmetros físico-químicos do queijo coalho comercializado na cidade dos Barreiros-PE**. In: 48º Congresso Brasileiro de Química, 2008, Rio de Janeiro. Anais do 48º Congresso Brasileiro de Química, 2008.

GENTIL, D.F.O. e FERREIRA, S.A.N. **Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae)**. Revista Acta Amazônica v. 35, n.3, 2005, p.337–344.

GOMES, JC. **Análise de Alimentos**. Viçosa: Departamento de Tecnologia de Alimentos/UFV. 1997, 158p.

HE, J.; GIUSTIM, M. M. **Anthocyanins: Natural Colorants With Health-Promoting Properties**. Annual Review of Food Science and Technology, v 1, p. 163-187, 2010.

IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008. 1018p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares 2008 - 2009. Aquisição Alimentar Domiciliar per capita: Brasil e Grandes regiões**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de recuperação de informações – SIDRA**. Homepage IBGE, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 de Outubro de 2017.

ICMSF – **International Commission Microbiological Specifications for Foods, Microorganismo de los alimentos: Técnicas de análisis microbiológico**. Zaragoza: Acribia, 1983. 431 p, 1v.

JESSE, E V.; DOBSON, W. D.; ARMENTANO, L. E.; OLSON, N. F.; SHARMA, V. P. **The dairy sector of India: a country study**. Madison: University of Wisconsin 2006. Paper No. 2.

KAY, J. K.; MACLE, T. R.; AULDIST, M. J.; THOMSON, N. A.; BAUMAN, D. E. **Endogenous synthesis of cis-9, trans -11 conjugated linoleic acid in dairy cows fed fresh pasture.** Journal of Dairy Science, v. 87, n. 2, p. 369-378, 2004.

LÁCTEA BRASIL. Queijo: **Alimento nobre e saudável.** Julho de 2006. Disponível em: <www.lacteabrasil.org.br> Acesso em: 25 de julho de 2016.

LEVY-COSTA, R. B.; SCHIERI, R.; PONTES, N. S.; MONTEIRO, C. A. **Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003).** Rev. Saúde Pública. 2005; 39: 4.

LOPES, M.T.G.; MACÊDO, J.L.V.; LOPES, R.; VAN LEEUWEN, J.; RAMOS, S. L.F.; BERNARDES, L.G. **Domesticação e melhoramento do Tucumã-do-Amazonas.** In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R (Ed.). **Domesticação e melhoramento.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 424-441.

LORENZI, H.; BACHER, L. B.; LACERDA, M. T. C.; SARTORI, S. F. **Brazilian Fruit and Exotic Cultivated.** Instituto Plantarum de Estudos da flora Ltda. São Paulo. 2006. 640 p.

MAHAN, K. L.; ESCOTT-STUMP, S.; REYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia.** Tradução Cláudia Coana et al. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012.

MAIA, G. C. H. M. **Resposta à ingestão do tucumã (*Astrocaryum aculeatum Meyer*) no tratamento da dislipidemia induzida por dieta em ratos Wistar sedentários e exercitados.** (Dissertação Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas. Manaus 2013.

MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.** 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> acesso em 15 de Outubro de 2017.

MARINHO, H. A.; CASTRO, J. S. **Carotenóides e valor de pró-vitamina A em frutos da região amazônica: pajurá, piquiá, tucumã e umari.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. Anais... Belém: SBF, 2002.

MIRANDA, I.P.A.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M.N.S. **Frutos de palmeiras da Amazônia.** Manaus: MCT/INPA, 2001. 120p.

MUNIZ, L. C.; MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C. L. **Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional.** Ciênc. Saúde Coletiva. 2013; 18:12.

NASCIMENTO, W.M.O. **Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleraceae Mart.*)** 2006. 61f. Tese (Doutorado em Agronomia). ESALQ. Piracicaba - SP. 2006.

NASSU, R. T. et al **Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará.** Boletim de pesquisa e desenvolvimento, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 28 p.

NOGUEIRA, J. G. **A embalagem como fator de agregação de valor ao produto: Um estudo do segmento de queijos em Juiz de Fora.** Universidade Federal Fluminense. Sistema de Gestão, Dissertação (mestrado) Área Sistema de Gestão pela Qualidade Total, Niterói, 2006.

OLIVEIRA, CAF. **Características físico-químicas e microbiológicas de queijos Minas Frescal e Mussarela produzidos em algumas fábricas de laticínios do Estado de São Paulo.** Revista Higiene Alimentar. v.12, p.31-35, 2004.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Guias para o gerenciamento dos riscos sanitários em alimentos.** Rio de Janeiro: Área de Vigilância Sanitária, Prevenção e Controle de Doenças - OPAS/OMS, 2009.

PEDRERO, D.L.; PANGBORN, R.M. 1997. **Evaluación sensorial de los alimentos.** Métodos Analíticos, 346p.

PEIXOTO, A.M.S.; PRAÇA, E.F.; GÓIS, V.A. de.. **A potencialidade microbiológica de coagulação do coalho líquido artesanal.** Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)v.2, n.2, p. 52 – 64 Julho/Dezembro de 2007.

PEREIRA JÚNIOR, FN. et al. **Comparação de métodos utilizados para a enumeração de microrganismos psicrótróficos em leite cru.** In: Congresso Nacional de Laticínios, 18, 2001, Juiz de Fora. Anais. p.334-339.

PERRY, K.S.P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos.** Quim. Nova, v.27, p.293-300, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19276.pdf> Acessado em: 15 de Agosto de 2016.

QUEIROZ, A. A. M. **Caracterização molecular de bactérias ácido lácticas com potencial tecnológico para produção de queijo de Coalho no Ceará.** 2008. 54f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

REBOUÇAS, E. R.. **Dessecação e conservação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.).** Dissertação (mestrado). INPA, Manaus, 2010.

RIBEIRO, L. L. O.; LIMA, I. L. L.; CUNHA, L.S.; PACHECO, E. P.; SILVA, R. T. L. **Biometria dos frutos de tucumã (*astrocaryum vulgare mart.*) no município de Capitão Poço/PA.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p 2014.

RODRIGUES, H. V.; FERREIRA, F. F.; AMBROSANO, G. M. B.; GATO, A. M. G. **Propagação in vitro de tucumã do Amazonas.** Ciência Rural, v.43, p.55, Janeiro. 2013.

SALOTTI, BM. et al. **Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil.** Arq. Inst.Biol., v.73, p. 171-175, 2006.

SANTANA, RF. et al. **Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Minas Gerais, v.60, n.6, p.1517-1522, 2008.

SANTOS, MV. **Efeito da Mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos – Parte 1.** 2009. Disponível em: http://www.milkpoint.com.br/efeito-da-mastite-obre-a-qualidadedo-leite-e-dos-derivados-lacteos-parte-_noticia_16229_61_180_.aspx2002. Acesso em 15 de janeiro de 2016.

SANTOS, MV.; FONSECA, LFL. **Granelização e resfriamento do leite e seu impacto sobre a qualidade.** Leite & Derivados, São Paulo, n.71, p.35-44, 2003.

SCHROTH, G.; DA MOTA, M.S.S.; LOPES, R.; DE FREITAS, A.F. **Extractive use, management and in situ domestication of a weedy palm, *Astrocaryum aculeatum*, in the central Amazon.** Forest Ecology Management, Amsterdam, v. 202, p. 161–179, 2004.

SEBRAE- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Queijos Nacionais: estudos de mercado.** SEBRAE/ESPM. SEBRAE, 2008.34p.

SEBRA-PE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Série Agroindústria, Queijo Coalho: Aspectos técnicos de produção.** Recife 1994, 44p.

SHEEHAN, JJ.; DRAKE, MA.; MCSWEENEY, PLH. **Effect of partial or total substitution of bovine for caprine milk on the compositional, volatile, non-volatile and sensory characteristics of semi-hard cheeses.** Int Dairy J. 2009; 19:498-509.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varala, 1997. 295p

SIQUEIRA, KENNYA BEATRIZ. CARNEIRO, ALZIRO VASCONCELOS. ALMEIDA, MARCOS FRANCA DE. SOUZA, ROBERTO CARLOS SOARES NALON PEREIRA. **O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial.** Circular Técnica. Embrapa. ISSN 1678-7X. Juiz de Fora, MG Dezembro, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886169/1/CT104Kennya.pdf> acesso em 15 de Outubro de 2017.

SOUZA, V. **Características físico-químicas, microbiológicas, celulares e detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanque comunitário.** Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre. Jaboticabal – São Paulo - BRASIL Julho de 2006.

STONE, H.; SIDEL, JL. **Sensory evaluation practices.** London. Academic Press, 2004. Disponível em: <http://books.google.com/books?id=iQ2cbxbi1qsC&printsec=frontcover&dq=Sensory+evaluation+practices&hl=pt-BR&cd=1#v=onepage&q=&f=false>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.

STONE; H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices.** London: Academic Press, 1985,338p.

SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, Elsevier, v. 13, p. 215-225, 2002.

ULIANA, G. C.; ROSA, CS. **Avaliação físico-química e sensorial de queijos coloniais com adição de extrato hidrossolúvel de soja e farelo de soja.** Alimentos e Nutrição. v. 20, n.3, p.485-489, 2009.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Homepage do USDA**, 2010. Disponível em: < <http://www.fas.usda.gov/psdonline> >. Acesso em: 15 de Outubro de 2017.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; DAMÁSIO, M. H. **Uso do perfil livre em queijo mozzarella de leite de búfala elaborado pelos métodos tradicional e da acidificação direta.** Em: *Avanços em Análise Sensorial*, São Paulo: Livraria Varela, p. 261-286, 1999.

VIEIRA, V. F. **Características físico-químicas e sensoriais de queijos Mussarela elaborados a partir de leites com diferentes contagens de células somáticas.** Itapetinga-Ba: UESB, 2010. 71p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia de Alimentos)

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases: report of the Joint WHO/ FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases.** Geneva; 2003.

YUYAMA, LKO.; MAEDA, RN.; PANTOJA, L.; AGUIAR, JPL.; MARINHO, HA. **Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v28: p. 408-412, 2008.

Sites Pesquisados

COOPERATIVA, COM INFORMAÇÕES DO SISTEMA OCB/AM – <http://ocbam.coop.br/blog/> acesso em 28 de outubro de 2017.

CODAM (Conselho de Desenvolvimento do Amazonas) - <http://www.seplancti.am.gov.br/codam/> acesso em 28 de outubro de 2017.

SECOM – 2015 - <http://www.secom.gov.br/> acesso em 28 de outubro de 2017.

SEBRAE – 2015 - <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae> acesso em 28 de outubro de 2017.

FAEA (Federação da Agricultura e Pecuária do Amazonas) 2016 - <http://www.faea.org.br/> acesso em 28 de outubro de 2017.

ANEXOS

FICHA APLICADA PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL

Ficha de Avaliação Sensorial do queijo enriquecido com tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer)

PROVADOR Nº _____ Data: ____/____/____, Nome: _____

1 - Quanto a aparência - (Cor característica)

| | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|-------------------|
| 0 (nada Intenso) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (muito Intenso) |
| | | | | | |

2 - Quanto ao cheiro

| | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---------------|
| | 0 (nada) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (Excessivo) |
| Intenso | | | | | | |
| Ranço | | | | | | |
| Frutado | | | | | | |
| Lácteo | | | | | | |
| Chulé | | | | | | |

3 - Quanto ao gosto

| | | | | | | |
|---------|----------|---|---|---|---|---------------|
| | 0 (nada) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (Excessivo) |
| Intenso | | | | | | |
| Salgado | | | | | | |
| Acido | | | | | | |
| Picante | | | | | | |
| Rançoso | | | | | | |

4 - Quanto a textura

| | | | | | | |
|-------------|----------|---|---|---|---|-----------|
| | 0 (nada) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (muito) |
| Firme | | | | | | |
| Granuloso | | | | | | |
| Pegajoso | | | | | | |
| Amanteigado | | | | | | |

5 - Apreciação global

| | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|-----------------|
| 0 (não gosto) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (gosto muito) |
| | | | | | |

6 - Intenção de compra

| | | | | | |
|-------------------|---|---|---|---|--------------------------|
| 0 (não compraria) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (compraria de certeza) |
| | | | | | |

Certificate of Publication

Impact Factor : 3.1402(UF)



ISSN : 2249-894X

Associated & Indexed by EBSCO, U.S.A.
International Recognition Research Journal

Reiview Of Research Journal

*This is to certify that our Editorial, Advisory, and Review Board Accepted Research Paper of
Dr. /Shri. /Smt.: Delmar Léda De Ataíde, Jaime Paiva Lopes Aguiar, Francisca Das Chagas Do Amaral Souza, Charles Ribeiro De Brito and
Marco Antonio Guerreiro Prado Filho*

**DEVELOPMENT, SENSORY ASSESSMENT, AND NUTRITIONAL
COMPOSITION OF COALHO CHEESEENRICHED WITH TUCUMÃ
(ASTROCARYUM ACULEATUM MEYER) PULP, STATE OF
AMAZONAS (BRAZIL)**

[North's University Centre - UNINORTE/ Laureate International Universities, Estate of Amazonas
(Brazil);National Institute of Amazonian Research - INPA (Brazil);National Institute of Amazonian Research -
INPA (Brazil);North's University Centre - UNINORTE/ Laureate International Universities, Estate of Amazonas
(Brazil);Federal University of Pará – UFPA (Brazil)]

Authorised Signature

Ashok Yakkaldevi
Editor-in-Chief

Add:- 258/34, Raviwar Peth Solapur-413005 Maharashtra, India
Phone No. :- +91-0217-2372010 Mobile No. :- +91-9595359435,
Mail us at :- editorisrj@gmail.com , mailto:ayisrj@yahoo.in
www.ror.isrj.org

International Recognition Research Journal

Review Of Research

Double Blind Peer Reviewed Journal

ISSN No. 2249-894X

Certificate of Acceptance

*This is to certify that our Editorial, Advisory, and Review Board Accepted Research Paper of Dr. /Shri. /Smt.:
Delmar Léda De Ataíde, Jaime Paiva Lopes Aguiar, Francisca Das Chagas Do Amaral Souza, Charles Ribeiro De Brito and Marco Antonio
Guerreiro Prado Filho*

**Topic:- DEVELOPMENT, SENSORY ASSESSMENT, AND NUTRITIONAL
COMPOSITION OF COALHO CHEESEENRICHED WITH TUCUMÃ
(ASTROCARYUM ACULEATUM MEYER) PULP, STATE OF AMAZONAS (BRAZIL)**

North's University Centre - UNINORTE/ Laureate International Universities, Estate of Amazonas
(Brazil);National Institute of Amazonian Research - INPA (Brazil);National Institute of Amazonian
Research - INPA (Brazil);North's University Centre - UNINORTE/ Laureate International Universities,
Estate of Amazonas (Brazil);Federal University of Pará – UFPA (Brazil)

The Research paper is Original & Innovative it is Done Double Blind Peer Reviewed.

Authorised Signature

Dr. Ashok Yakkaldevi
Publisher

258/34, Raviwar Peth, Solapur-413005 Maharashtra, India
Ph. No. : +91-0217-2372010,+91-9595359435
Email editorisrj@gmail.com , mailto:ayisrj@yahoo.in
Website : www.aygrt.isrj.org