

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL  
*CAMPUS DE ARAPIRACA*  
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – BACHARELADO

ANA PAULA MARTINS SANTOS

**ANÁLISE SENSORIAL E TESTE DE ACEITABILIDADE DE QUEIJO COALHO  
CAPRINO COM DIFERENTES pH E ADIÇÃO DE DOCE**

ARAPIRACA

2019

ANA PAULA MARTINS SANTOS

**ANÁLISE SENSORIAL E TESTE DE ACEITABILIDADE DE QUEIJO COALHO  
CAPRINO COM DIFERENTES pH E ADIÇÃO DE DOCE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agronomia, da Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, como parte das exigências para a obtenção do diploma de Agrônoma.

Orientador: Profa. Dra. Maria Josilaine Matos dos Santos Silva

Arapiraca

2019

ANA PAULA MARTINS SANTOS

**ANÁLISE SENSORIAL E TESTE DE ACEITABILIDADE DE QUEIJO  
COALHO CAPRINO COM DIFERENTES pH E ADIÇÃO DE DOCE**

Trabalho de Conclusão de Curso utilizado  
como requisito parcial para conclusão do  
curso de Agronomia – Bacharelado, da  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL,  
*Campus de Arapiraca.*

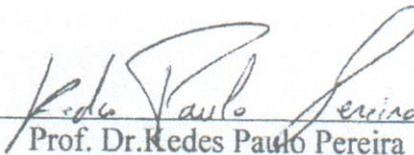
Data da Aprovação: 08 de Abril de 2019

**Banca Examinadora:**



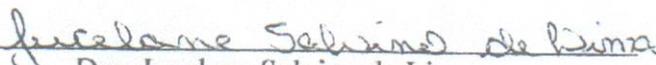
---

Profa. Dra. Maria Josilaine Matos dos Santos Silva  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
*Campus de Arapiraca*  
Orientadora



---

Prof. Dr. Kedes Paulo Pereira  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Centro de Ciências Agrárias -CECA



---

Dra. Jucelane Salvino de Lima  
Zootecnista

A Deus, à minha família, meus amigos e a todos que direta ou indiretamente ajudaram a concluir mais uma etapa de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus porque sei que jamais chegaria até aqui sem Ele.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram e torceram por mim, em especial aos meus pais que com certeza são quem mais torcem e acreditam em mim, que sempre fizeram de tudo para que eu pudesse realizar meus sonhos.

Ao meu noivo Davi que me ajudou a nunca desistir.

Aos meus colegas de turma e de laboratório.

Aos meus amigos que com certeza levarei por toda vida.

À minha orientadora Maria Josilaine e a todos os meus professores, a quem sou eternamente grata.

Amo todos imensamente.

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a aceitação populacional de queijos coalhos fabricados com diferentes níveis de pH e adição de doce. Para tanto, foram fabricados a partir do leite proveniente de cabras da raça Saanen, manejadas na Universidade Federal de Alagoas – *Campus Arapiraca*, 7 amostras de queijos, os quais apresentaram diferentes valores de pH, e 4 destas, além de pH, adição de doce de goiabada, mel, mistura de mel e mamão e apenas mamão, em níveis de pH do queijo 4 (6,7); queijo 5 (5,8); queijo 6 (5,8) e queijo 7 (5,8), respectivamente e para que fosse possível analisar apenas o efeito do pH, sem adição de doce, 3 amostras de queijo foram fabricados com pH de queijo 1 (6,4); queijo 2 (5,8) e queijo 3 (5,2). Os queijos fabricados passaram por análise sensorial na cidade de Arapiraca – AL, com a população estudantil da Universidade Federal de Alagoas, a qual foi realizada por meio de escala hedônica de 9 (nove) níveis. Para todos os participantes da análise sensorial foi entregue uma ficha pré-análise com informações pessoais incluindo idade, sexo, escolaridade, dentre outros. Os resultados obtidos com os questionários pré análise foram submetidos a análise discriminativas com produção de gráficos. Os resultados obtidos com a análise sensorial através da escala hedônica foram avaliados com análise de variância e submetidos ao teste de Tukey com 5% de probabilidade. Para os questionários pré-análise, análise sensorial e avaliação de sabor do queijo doce, de acordo com os resultados obtidos os queijos fabricados agradaram 40% dos participantes e 80% alegaram que comprariam o produto. Quanto ao preço médio do kg de queijo coalho (R\$30,00), 60% das pessoas acharam acessível e 100% informaram ter dificuldade em encontrar o produto no comércio local. Apenas 20% das pessoas costumam consumir queijo caprino e 90% delas acham que o queijo caprino tem sabor forte. Nenhuma das pessoas participantes da análise sensorial já ouviu falar de queijo doce, sendo esta, novidade no mercado local. Os resultados mostraram a preferência dos queijos fabricados com valores de pH elevados para os queijos salgados, entre os queijos doces há destaque para o queijo fabricado com adição de goiabada. Conclui-se neste trabalho a preferência da população arapiraquense por queijos de pH elevado e a aceitabilidade desta de queijo doce, com incremento de goiabada, o qual pode ser produto bastante aceitável no comércio de Arapiraca.

**Palavras-chave:** Escala hedônica. Goiabada. Leite de cabra.

## ABSTRACT

We aimed with this study to evaluate the population acceptance of curd cheese made with different pH levels and addition of sweet. For that, were manufactured from milk from Saanen goats, managed at the Federal University of Alagoas - Arapiraca Campus, 7 cheese samples, which presented different pH values, and 4 of these, beyond of pH level, addition of guava jam, honey, mixture of honey and papaya and only papaya, at pH levels of 6.7; 5.8; 5.8; 5.8, respectively and in order to analyze only the effect of pH, without addition of sweet, 3 cheese samples were manufactured with a pH of 6.4; 5.8 and 5.2. The cheeses manufactured underwent sensory analysis in the city of Arapiraca - AL, with the student population of the Federal University of Alagoas, which was performed through a hedonic scale of 9 levels. For all participants in the sensory analysis, a pre-analysis form with personal information was given, including age, sex, schooling, and others. The results obtained with the pre-analysis questionnaires were submitted to discriminatory analysis with graphing. The results obtained with the sensorial analysis through the hedonic scale were evaluated with analysis of variance and submitted to the Tukey test with 5% probability. For the pre-analysis questionnaires, sensory analysis and taste evaluation of sweet cheese, the cheeses manufactured pleased 40% of the participants and 80% claimed that they would buy the product. Regarding the average price of kg of curd cheese (R \$ 30.00), 60% of people found it affordable and 100% reported having difficulty finding the product in local commerce. Only 20% of people use goat cheese and 90% of them think goat cheese has a strong flavor. None of the people participating in the sensory analysis have heard of sweet cheese, which is new in the local market. The results showed the preference of the cheeses manufactured with high pH values for the salted cheeses, among the sweet cheeses there is highlight for the cheese made with guava addition. We conclude in this work the preference of the Arapiraca's population for cheeses of high pH and the acceptability of this sweet cheese, with increase of guava, which can be quite acceptable product in the commerce of Arapiraca.

**Key words:** Hedonic scale. Guava. Goat's milk.

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Preferência do consumidor quanto aos queijos coalho, manteiga e mussarela.....	25
<b>Gráfico 2</b> - Conhecimento dos participantes em relação as características nutricionais do leite caprino em relação ao bovino.....	26
<b>Gráfico 3</b> - Opinião dos avaliadores a respeito do preço de comercialização do queijo coalho.....	27
<b>Gráfico 4</b> - Opinião dos avaliadores quanto a dificuldade de encontrar o queijo coalho caprino no comércio local.....	28
<b>Gráfico 5</b> - Opinião dos avaliadores a respeito do consumo de queijo coalho de leite caprino.....	29
<b>Gráfico 6</b> - Opinião dos avaliadores a respeito do sabor do queijo coalho de leite caprino.....	30
<b>Gráfico 7</b> - Conhecimento dos entrevistados a respeito do queijo doce.....	30
<b>Gráfico 8</b> - Aceitação do queijo de prova.....	34
<b>Gráfico 9</b> - Aquisição do produto.....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Requisitos mínimos de qualidade físico-química do leite de cabra fixados na Instrução Normativa nº 37 .....	13
<b>Tabela 2</b> - Caracterização de pH e rendimento de leite de cabra e queijos salgados.....	24
<b>Tabela 3</b> - Caracterização de pH e rendimento de leite de cabra e queijos doces.....	24
<b>Tabela 4</b> - Valores hedônicos médios para aroma e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo coalho de leite caprino.....	31
<b>Tabela 5</b> - Valores hedônicos médios para aparência e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo coalho.....	32
<b>Tabela 6</b> -Valores hedônicos médios para sabor e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo coalho.....	33

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	12
2.1	O leite caprino	12
2.2	Fabricação do queijo coalho	14
2.3	Análise sensorial	17
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	20
3.1	Geral	20
3.2	Específicos	20
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	21
4.1	Fabricação de queijos	21
4.2	Pré análise	22
4.3	Análise sensorial	22
4.4	Análise estatística	22
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	24
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	36
	<b>REFERÊNCIAS</b>	37
	<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO PRÉ - ANÁLISE A</b>	41
	<b>ANEXO B - AVALIAÇÃO SENSORIAL DO QUEIJO DO LEITE DE CABRA</b>	43

## 1 INTRODUÇÃO

Rebanhos caprinos encontram-se amplamente distribuídos em todo o mundo, especialmente em regiões tropicais e áridas (DUBEUF et al., 2004). A caprinocultura leiteira tem crescimento constante e expressivo no Nordeste do Brasil, a qual possui condições climáticas favoráveis a tradição de produção leiteira (SOUZA et al., 2011). O leite caprino tem por principais características a elevada digestibilidade, alcalinidade variável e capacidade tamponante (PRATA et al., 1998) e é o principal substituto do leite de vaca para pessoas com potencial alergênico, pois apresenta baixos teores de caseína  $\alpha_{s1}$ , fração proteica responsável por reações alérgicas ao leite bovino (HAENLEIN, 2004).

No Brasil, o leite caprino é socialmente importante por fazer parte da alimentação de inúmeras famílias carentes, principalmente no nordeste do país, ajudando no combate da subnutrição de pessoas de classe baixa. No entanto, em países desenvolvidos, o leite de cabra tem ampla importância econômica, se fazendo presente, por preferência, em todos os níveis de classes sociais. (HAENLEIN, 2004). A produção de leite caprino ainda enfrenta, no Brasil, problemas relacionados ao baixo emprego tecnológico, os quais influenciam diretamente na qualidade de seus produtos e subprodutos (SIMPLÍCIO; WANDER, 2003).

O queijo coalho, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é definido como queijo que se obtém por coagulação do leite, por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, com adição ou não de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até 10 (dez) dias de fabricação e classificado como queijo de média à alta umidade e com teor de gordura nos sólidos totais variando de 35% à 60% (BRASIL, 2001). Este tipo de queijo, amplamente produzido e consumido no Brasil e no mundo, apresenta elevada importância socioeconômica, visto que, envolve parcela considerável de pequenos e médios produtores da zona rural, os quais fazem desta atividade, principal fonte de renda e trabalho (PIRES et al., 1994).

O processo de fabricação de queijo, visa conservar os componentes do leite, utilizando a contribuição de diferentes meios de conservação de alimentos, incluindo a desidratação, acidificação, ou diminuição do pH, aspectos que compõe a chamada tecnologia de fabricação de alimentos, a qual proporciona variabilidade de características a um mesmo alimento (MARTINS; VASCONCELOS, 2003). Para que não ocorra uma certa rejeição pelos consumidores é realizado uma análise ou teste de aceitabilidade para garantir que o produto fornecido seja bem aceito pelo público.

A análise sensorial é uma ciência interdisciplinar, em que se convidam pessoas para avaliar qualidades sensoriais e a aceitabilidade dos produtos alimentícios e outros materiais (WATTS et al., 1992). A qualidade de um produto está intimamente ligada à diversidade sensorial, determinada por apreciadores que devem sentir e desfrutar do sabor do referido produto (MARTINS; VASCONCELOS, 2003).

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar, por meio da análise sensorial a aceitabilidade de diferentes amostras de queijo coalho caprino, com diferentes níveis de pH e adição de doce, no intuito de comprovar a qualidade do produto.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O leite caprino

A espécie caprina, amplamente distribuída em todo mundo, exceto nas regiões polares, concentra 74% de seus rebanhos em regiões tropicais e áridas. Apresenta expressiva importância econômica principalmente devido à sua característica de rusticidade, a qual proporciona melhor adaptação às condições adversas impostas pelo meio ambiente, contribuindo assim com o desenvolvimento das zonas rurais (DUBEUF et al., 2004).

No Brasil, a caprinocultura leiteira tem crescido expressivamente, principalmente, no nordeste do país, região que possui condições climáticas favoráveis e tradição de produção leiteira em várias de suas mesorregiões (SOUZA et al., 2011). O leite de cabra e seus derivados apresentam contribuições na nutrição humana de forma a alimentar mais pessoas carentes em países em desenvolvimento do que o leite de vaca; permitir a ingestão de leite por pessoas alérgicas ao leite de vaca e preencher as necessidades gastronômicas dos consumidores em muitos países desenvolvidos (HAENLEIN, 2004).

Dentre as características do leite caprino, destacam-se a elevada digestibilidade, alcalinidade variável e capacidade tamponante. A alta digestibilidade do leite de cabra é resultado da elevada porcentagem de ácidos graxos de cadeia média e curta, característica que facilita a digestão, favorecendo o esvaziamento gástrico e promovendo a redução de refluxo gastroesofágico (HAENLEIN, 2004).

O leite caprino contém duas vezes mais nitrogênio não proteico, 65% do teor de N é correspondente à ureia, isto provavelmente justifica a maior digestibilidade e absorção de proteínas do leite de cabra comparado ao leite de vaca, o qual corresponde à, em média, 40mg/100g equivalendo a aproximadamente 0,25% de proteína (PRATA et al., 1998).

A caseína  $\alpha_{s1}$  é a fração proteica responsável por reações alérgicas ao leite bovino, no entanto, sua proporção no leite caprino é reduzida. Estudos apontam que 15,2% dos pediatras e 13,7% dos nutricionistas substituem o leite de outros mamíferos para crianças alérgicas ao leite de vaca, destes 30% à 40% que substituíram a ingestão de leite de vaca pelo leite caprino obtiveram sucesso (HAENLEIN, 2004).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através da Instrução Normativa N° 37, de 31 de outubro de 2000 (BRASIL, 2000), estabeleceu requisitos mínimos de qualidade do leite para consumo humano, fixados no Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra, Tabela 1.

**Tabela 1** – Requisitos mínimos de qualidade físico-química do leite de cabra fixados na Instrução Normativa nº 37

Requisitos	Leite integral	Leite semi-desnatado	Leite desnatado
Gordura % m/m	Teor original	0,6 a 2,9	Máx.0,5
Acidez, em ácido láctico		0,13 a 0,18*	
Sólidos não gordurosos, % m/m		Mínimo 8,20*	
Densidade 15/15°C		1,0280 a -1,0340*	
Índice crioscópico, °H		-0,550°H a -0,585*	
Proteína % m/m		Mínimo 2,8*	
Lactose % m/v		Mínimo 4,3*	
Cinzas % m/v		Mínimo 0,70*	

\*Os valores são estimados para todas as variedades. Adaptado

Fonte: BRASIL (2000)

O leite de cabra apresenta acidez natural menor do que o leite de vaca, com valor de pH de 6,45. A densidade é regulada por dois fatores: teor de matéria seca e teor de matéria graxa; e a 15°C deve compreender aos valores 1,026 a 1,042 g/mL. O índice crioscópico do leite (ponto de congelamento), característica menos variável, está ligado à concentração dos componentes solúveis em água, devendo ser de, em média, -0,58°C. Estes parâmetros são os principais determinantes físicos na verificação da qualidade do leite caprino (FOOD SCIENCE, 2009).

São diversos os fatores que determinam a composição do leite, tais com: espécie que o produz, raça, alimentação, período de lactação, idade do animal, época do ano e a quantidade de leite produzido (FURTADO; WOLFSCHOON – POMBO, 1978).

Um fator muito importante para a composição e qualidade do leite é a Contagem de Células Somáticas (CCS) que é a prática mais utilizada, mundialmente, para a avaliação da qualidade do leite. Devido ao potencial de impacto da CCS na composição do leite e de sua importância no diagnóstico da mastite (ANDRADE et al 2013). Foi observado na literatura que a CCS do leite de cabra pode ser superior a 1 milhão de CS/mL sem ter problemas com mastite.

A CCS é utilizada como base para saber da saúde da glândula mamária, bem como saber se o leite está apto para consumo humano. Apesar da importância da CCS no leite, a Instrução Normativa nº 37 (BRASIL, 2000), que é específica sobre leite de cabra, não estabelece um valor médio de CCS, sendo visto que várias literaturas encontram valores consideravelmente superiores no leite de cabra comparados aos valores máximos em leite de vaca, que é de 4.000.000CCS/ml de acordo com a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011). A Instrução Normativa 37, dedicada a legislar a respeito do leite de cabra não apresenta valores máximos para CCS, favorecendo o uso da Instrução Normativa 62 voltada ao leite de

vaca, entretanto a indicação é de 400 mil CCS, contudo, trabalhos vem mostrando que cabras com leite apresentando acima de um milhão de CCS não apresenta quadro de mastite

A indústria de laticínios caprinos no Brasil ainda enfrenta problemas, ocasionados por fatores que incluem: pequeno plantel de caprinos voltados para produção leiteira, falta de conhecimento dos produtos de leite caprino e costume alimentar restritivo por grande maioria da população (SIMPLÍCIO; WANDER, 2003).

Além destes, a precariedade da tecnologia aplicada no Brasil, e a não utilização de padrões de controle higiênico-sanitário para produção de leite de cabra e seus derivados, são os principais entraves à agroindústria especializada em produtos lácteos de caprinos, a qual é totalmente dependente da melhoria na estrutura de comercialização e à aplicação de tecnologias adequadas aos padrões de qualidade exigidos (SIMPLÍCIO; WANDER, 2003). Devido a estes obstáculos, a grande maioria da produção leiteira caprina tem sido comercializada na forma de leite pasteurizado congelado, beneficiado artesanalmente pelo produtor rural (QUEIROGA, 2004).

Diversos produtos podem ser obtidos a partir do leite de cabra através de processos simples e acessíveis aos pequenos produtores, incluindo queijos, iogurtes e bebidas lácteas, esta é uma alternativa interessante para o aumento no consumo de produtos de origem caprina e agregação de valores a tais produtos (SANTOS et al., 2011).

## 2.2 Fabricação de queijo coalho

A produção artesanal de queijo coalho é atividade economicamente importante em todo o Nordeste do Brasil, visto que, este produto é amplamente consumido pela população local, assim como, pelos turistas que visitam a região. A fabricação destes queijos utiliza elevado volume de leite e envolve uma parcela considerável de pequenos e médios produtores residentes, especialmente, na zona rural, os quais fazem desta atividade, principal fonte de renda e trabalho (PIRES et al., 1994).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o queijo coalho é definido como queijo que se obtém por coagulação do leite, por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, com adição ou não de bactérias lácteas selecionadas e comercializado normalmente com até 10 dias de fabricação e classificado como queijo de média a alta umidade e com teor de gordura nos sólidos totais variando de 35% à 60% (BRASIL, 2001).

O processo de fabricação de queijos engloba procedimentos gerais e alguns específicos do tipo de produto. Algumas variações relativas no tempo de descanso da massa, tempo de mexeduras, diferenças de temperaturas, tempo de dessoragem e, também, diferenças na condição de maturação pode acontecer entre ou mesmo durante as etapas. Estes fatores determinam a textura, aroma e sabor de cada queijo, influenciando as suas diferenças e características particulares (CURI; BONASSI, 2007).

A fabricação de queijo é um processo que visa conservar os componentes do leite por períodos mais ou menos longos e de forma mais ou menos alterada, usando a contribuição de diferentes meios de conservação de alimentos, incluindo a desidratação, acidificação, ou diminuição do pH, aspectos que compõe o que se chama de tecnologia de fabricação de alimentos, a qual proporciona variabilidade de características a um mesmo alimento (MARTINS; VASCONCELOS, 2003).

O queijo de coalho é o mais tradicional e um dos mais difundidos e fabricados na região nordeste do Brasil, porém seu consumo tem aumentado nos últimos anos nas demais regiões brasileiras (MACHADO et al., 2011).

As características do queijo são resultado de um conjunto de ações químicas, físicas e bioquímicas exercidas sobre o leite e seus componentes por meio de vários fatores de transformação e agentes químicos e/ou biológicos, os quais podem ser nativos do leite ou adquiridos ao longo dos processos de transformação e fabricação (MARTINS; VASCONCELOS, 2003).

A qualidade do queijo coalho é influenciada por todas as etapas de fabricação e comercialização, desde a obtenção do leite até a venda do produto destinada ao mercado consumidor (MARTINS; VASCONCELOS, 2003).

A coagulação do leite é a etapa fundamental para a elaboração de queijos. Para isso, normalmente, faz-se uso de enzimas coagulantes, que, dependendo de sua origem, apresentam composições enzimáticas diferenciadas, tanto em quantidade (proporção das enzimas), quanto em qualidade (tipo de enzima), esta etapa, tradicionalmente é realizada por coagulação enzimática com agentes coagulantes, principalmente, de origem animal (coalho) (NEELAKANTAN et al., 1999).

As enzimas constituintes do coalho têm como função hidrolisar caseínas, especificamente a fração proteica kappa-caseína, que estabiliza a formação de micelas e previne a coagulação do leite. Portanto, a coagulação do leite corresponde à formação de um coágulo firme (insolúvel), a coalhada, obtido através de modificações

físico-químicas das micelas de caseína, em tempo determinado. A obtenção deste gel pode ocorrer por acidificação, ou por ação enzimática com o recurso a um coalho. Estes dois mecanismos são bastante distintos e dão origem, por consequência, a queijos totalmente diferentes (Cavalcante, 2004).

A evolução do queijo depende dos agentes de transformação (porção residual dos coagulantes) e microrganismos e posteriormente do próprio queijo no processo de cura. As condições de cura do queijo, fase fundamental para manutenção das características no produto final é geralmente, dependente das condições climáticas, as quais devem permitir a ocorrência das reações químicas necessárias ao procedimento, de forma correta e adequada (MARTINS; VASCONCELOS, 2003).

A acidificação, a diminuição do pH e a neutralização da pasta são os principais determinantes da ação de controle e atividade microbiana e enzimática no processo de cura. Além destas, a temperatura sob a qual ocorre o processo é também um fator importante na velocidade de circulação do ar e umidade relativa, como agentes de indução ou repressão do desenvolvimento da flora microbiana (MARTINS; VASCONCELOS, 2003). O pH está envolvido no processo de coagulação sobretudo na fase primária, influenciando a atividade microbiana (MARTINS; VASCONCELOS, 2003).

O pH ideal da salmoura utilizada na produção de queijos encontra-se entre 5,2 e 5,3. Durante o processo de salga ocorre troca de íons  $\text{Ca}^{2+}$  por  $\text{Na}^{+}$  nas moléculas de para-caseína, tornando a massa mais macia caso o pH encontre-se abaixo de 5,0 mais íons  $\text{H}^{+}$  estarão presentes, do que os  $\text{Ca}^{2+}$  ligados às moléculas de para-caseína. Em resposta disto, ocorrerá incorporação insuficiente de íons  $\text{Na}^{+}$ , tornando o queijo mais rígido e quebradiço (PERRY, 2004).

Em contrapartida, em pH acima de 5,8 haverá excesso de íons  $\text{Ca}^{2+}$  em relação aos íons  $\text{H}^{+}$ , ocasionando excesso de íons  $\text{Na}^{+}$  na molécula após a troca, ocasionando na produção de um queijo demasiado macio. A concentração de  $\text{NaCl}$  na salmoura deve permanecer entre 18-23%, para temperaturas entre 10-14 °C, facilitando assim a absorção do sal e mantendo um grau ótimo de dissolução da para-caseína, fazendo com que bactérias patogênicas presentes sejam eliminadas (PERRY, 2004).

Quanto ao armazenamento dos produtos sob refrigeração, dentre eles o queijo coalho, deve ser feito de modo contínuo e o mais rápido possível, conforme o fluxo do processo. É recomendada a utilização de câmaras específicas para os produtos acabados.

Deve-se adotar o sistema PEPS (Primeiro que Entra, Primeiro que sai), especialmente nos almoxarifados de matéria-prima e embalagens.

Os produtos destinados à devolução devem ser depositados em locais apropriados, limpos, organizados, agrupados por fabricante e acondicionados em sacos fechados (EMBRAPA, 2006).

### 2.3 Análise sensorial

Para os produtos tradicionais, a qualidade está intimamente ligada à diversidade sensorial, a qual é determinada por apreciadores que devem sentir e desfrutar do sabor do referido produto (MARTINS & VASCONCELOS, 2003). Desta forma, a análise sensorial permite comprovar a qualidade do produto o qual é totalmente dependente da aprovação de seus consumidores para obtenção de sucesso comercial.

A análise sensorial é uma ciência interdisciplinar na qual se convidam pessoas para avaliar utilizando órgão dos sentidos (visão, gosto, tato e audição) para medir as qualidades sensoriais e a aceitabilidade dos produtos alimentícios (WATTS et al., 1992). É um conjunto de métodos e técnicas que permitem perceber, mostrar, medir, analisar, identificar e interpretar as reações dos atributos sensoriais dos alimentos mediante os órgãos dos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (TEIXEIRA, 1996 apud GULARTE, 2002). Esta técnica vem sendo aplicada para incrementar e melhorar produtos, controle de qualidade, estudos sobre armazenamento e desenvolvimento de processos (LANZILLOTTI; LANZILLOTTI, 1999).

Os métodos sensoriais são baseados nas respostas aos estímulos, que produzem percepções cujas dimensões são: intensidade, extensão, duração, qualidade e prazer ou desprazer. Enquanto os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos, as sensações são medidas por processos psicológicos (LANZILLOTTI; LANZILLOTTI, 1999).

Por ser uma ferramenta moderna a avaliação sensorial é utilizada para o desenvolvimento de novos produtos, reformulação dos produtos já constituídos no mercado, estudo de vida de prateleira, determinação das diferenças e semelhanças apresentadas entre produtos concorrentes, identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto e, finalmente, para a melhoria da qualidade (FRANCO et al., 2009).

Sua metodologia visa estimar a aceitação de novos produtos no mercado, pesquisando os gostos e preferências de consumidores através de um perfil pré-selecionado,

ou seja, um público alvo. E através dos resultados, torna-se possível medir, avaliar e interpretar a percepção sensorial em relação ao produto avaliado (HERNANDES et al. 2007).

Através da análise sensorial é possível determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos, com auxílio dos órgãos humanos dos sentidos. Para avaliar a qualidade deve-se levar em conta as propriedades sensoriais aceitáveis como essenciais no momento da venda e consumo do produto. (GULARTE, 2002).

Alguns trabalhos (SILVA et al., 2018; LIMA et al., 2016) mostram que os derivados de leite caprino com maior aceitação e intenção de compra é o doce de leite e o de menor aceitação e não intenção de compra é o iogurte. O queijo branco, temperado e ricota apresenta índices bons por serem produtos de boa aceitabilidade. Além disso, mostra que os atributos sensoriais, podem influenciar o direcionamento da aceitação global do produto no mercado, determinar a preferência individual por produtos específicos, e pequenas diferenças entre marcas e formulações.

Ao se avaliar a aparência, na verdade, investiga-se um amplo conjunto de características distintas, como: a cor (fator de maior relevância na aparência); dimensões do produto; tipos de corte; etc. Já em relação ao aroma, o que é avaliado é o conjunto de compostos aromáticos voláteis que são naturalmente liberados pelo produto. Os processos de deterioração, tanto os enzimáticos como os provocados por micro-organismos, acabam por liberar compostos aromáticos característicos que são facilmente detectáveis pelo olfato (HERNANDES et al. 2007).

Segundo IAL (2005) os métodos de análises sensoriais são classificados em discriminativos, descritivos e afetivos. O método discriminativo é um método objetivo utilizado em análise sensorial de alimentos, bebidas e águas, com os efeitos das opiniões dos indivíduos minimizados, são realizados através de testes que irão indicar a existência ou não de diferença entre amostras analisadas. São testes objetivos e podem ser empregados em controle de qualidade, desenvolvimento de novos produtos e para testar a precisão e a confiabilidade dos provadores (TEIXEIRA, 2009).

Os métodos descritivos, também são utilizados para análise sensorial de alimentos, bebidas e água. Descrevem os componentes ou parâmetros sensoriais e medem a intensidade com que são percebidos. Neste método os julgadores são treinados para as análises. Compreende os testes de perfil de sabor, perfil de textura e análise descritiva quantitativa (IAL, 2005).

O objetivo do método afetivo é avaliar a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos, e se divide em teste de Aceitação, avalia o quanto um

consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto, teste de Preferência, determina a preferência que o consumidor tem sobre um produto em relação a outro (FREITAS, 2019).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

Produzir e avaliar a aceitabilidade de 7 amostras queijos coalho com diferentes níveis de pH e adição de doce.

#### 3.2 Específicos

- Observar a aceitabilidade populacional na produção de queijo coalho proveniente de leite caprino;
- Observar a aceitabilidade populacional na produção de queijo coalho com adição de doce;
- Observar a aceitabilidade populacional na produção de queijo coalho com diferentes níveis de pH;
- Indicar, dentre os queijos produzidos, qual pode ter sucesso quando produzido em escala econômica.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Fabricação de queijos

Os queijos de coalho foram fabricados a partir do leite proveniente de cabras da raça Saanen, manejadas na Universidade Federal de Alagoas – *Campus* Arapiraca. Foram fabricadas 7 amostras de queijos, os quais tinham diferentes níveis de pH, onde 4 dessas amostras tiveram adição de doce, para posterior análise sensorial de preferência e aceitabilidade populacional.

Foram coletados 28 litros de leite caprino e separados em 7 porções, as quais tiveram pH e tempo de coagulação diferentes. Foram fabricadas 4 amostras de queijos doces a partir da adição de goiabada, mel, mistura de mel e mamão e apenas mamão, em níveis de pH do queijo 4 (6,7); queijo 5 (5,8); queijo 6 (5,8) e queijo 7 (5,8), respectivamente. Além destes, para que fosse possível analisar apenas o efeito do pH, sem adição de doce, 3 amostras de queijo foram fabricadas com pH do queijo 1 (6,4); queijo 2 (5,8) e queijo 3 (5,2).

Foram utilizado 4 litros de leite para a fabricação de cada amostra de queijo, esses 4 litros foram colocados em uma panela sob o fogo com temperatura baixa até atingir os 39°C, a temperatura foi verificada com o auxílio de um termômetro de cozinha, lembrando que antes do aquecimento foram conferidos o pH de cada amostra de leite com um medidor de potencial hidrogeniônico, após o aquecimento do leite foram adicionados 1ml de coagulante para cada litro de leite, logo após o leite ficou em repouso por mais de 40 min até formar o coalho, depois do coalho formado com o auxílio de uma faca cortou-se a mistura horizontalmente e verticalmente para que ocorresse o processo de dessoração, para que a massa se separe do soro. A massa ficou por mais alguns minutos em repouso, com o auxílio de uma peneira bem fina, foi separado a mistura do soro. Para as amostras 1, 2 e 3 foram adicionados uma colher de 5g de sal na mistura, em seguida foi feito o processo de prensa manual dos queijos, onde utilizou-se formas com formato cilíndrico feitas com cano de PVC. Para as amostras dos queijos 4, 5, 6 e 7, além de adicionado uma colher de sal na mistura também foram adicionados 50mg de doces dissolvidos em 50 ml de água e passaram pelo mesmo processo de prensa manual na forma em formato cilíndrico utilizado nas amostras dos queijos salgados. Vale destacar que o doce de mamão tinha pedaços que ficaram visíveis após o queijo estar finalizado.

Tanto na obtenção do leite caprino, quanto na fabricação de queijo foram calculados o rendimento de cada amostra, fracionando a quantidade de doce adicionada a cada amostra,

os quais foram dados em porcentagem (%). A fabricação de queijo coalho, assim como a análise sensorial foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Alagoas – *Campus Arapiraca*.

#### 4.2 Pré-análise

Para todos os participantes da análise sensorial foi entregue uma ficha pré-análise (Anexo 1) com informações pessoais incluindo idade, sexo, escolaridade, dentre outros. A ficha continha também perguntas acerca do conhecimento do participante sobre o queijo de coalho de origem caprina, bem como sua disponibilidade comercial.

#### 4.3 Análise sensorial

Os diferentes tipos de queijos de coalho fabricados foram submetidos à análise sensorial, por meio de testes de aceitabilidade e preferência relativa entre as amostras, um dia após a fabricação, nos quais foram avaliados os seguintes atributos: aroma (geral e característica caprina), aparência (textura e cor) e sabor (geral, ácido e característica caprina).

Os avaliadores atribuíram valores aos queijos, numa escala hedônica estruturada com nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei/nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo), conforme ficha de resposta modelo (anexo 2). Os queijos foram considerados aceitos quando obtinham média  $\geq 5,0$  (equivalente ao termo hedônico “gostei moderadamente”) (Anexo 2).

Para tanto, foram realizadas 50 avaliações para cada amostra de queijo, constituído por 50 provadores (alunos, professores e funcionários da UFAL), os quais efetuaram a prova das 7 amostras de queijo, oferecidos em cubos de 3x3x3 cm, em copos plásticos de cor branca. Juntamente com as amostras foram oferecidos aos provadores bolacha de água e sal, água e pó de café e orientado a eles que, entre uma avaliação e outra, fizessem ingestão de água e a bolacha e inalação de pó de café, para remoção do sabor e odor residual entre amostras.

#### 4.4 Análise estatística

Os resultados obtidos com as análises dos questionários pré análise foram submetidos à análise discriminativa com produção de gráficos. Os resultados obtidos com a

análise sensorial através da escala hedônica foram avaliados com análise de variância e submetidos ao teste de Tukey com 5% de significância.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados apresentados na Tabela 2, o pH do leite dos queijos 2 e 3 foram bem parecidos com uma pequena variação nos rendimentos, sendo possível observar que quanto maior o pH do leite, maior será o rendimento do queijo.

**Tabela 2** – Caracterização de pH e rendimento de leite de cabra e queijos salgados

Amostra	pH Leite	pH Queijo	Rendimento (%)
Queijo 1	6,4	6,15	7,75
Queijo 2	5,8	5,27	6,25
Queijo 3	5,2	5,30	5,87

**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

O rendimento dos queijos avaliados não foram avaliados estatisticamente, uma vez que não houve repetições suficientes para isto, contudo foi possível observar que embora todos os queijos estivessem abaixo do que se esperava quanto ao rendimento, esta diminuiu a medida que o pH apresentava-se maior.

O incremento com doce no queijo coalho é uma alternativa que pode agregar valor ao produto como também minimizar o sabor característico caprino muitas vezes indesejado. Importante destacar que o incremento do doce não afeta substancialmente o pH do queijo (Tabela 3).

**Tabela 3** – Caracterização de pH e rendimento de leite de cabra e queijos doces

Amostra	pH Leite	pH Queijo	Rendimento (%)	Incremento
Queijo 4	6,7	6,56	9,12	Goiabada
Queijo 5	5,8	5,21	4,12	Mel
Queijo 6	5,8	5,21	4,37	Mel e mamão
Queijo 7	5,8	5,21	4,37	Mamão

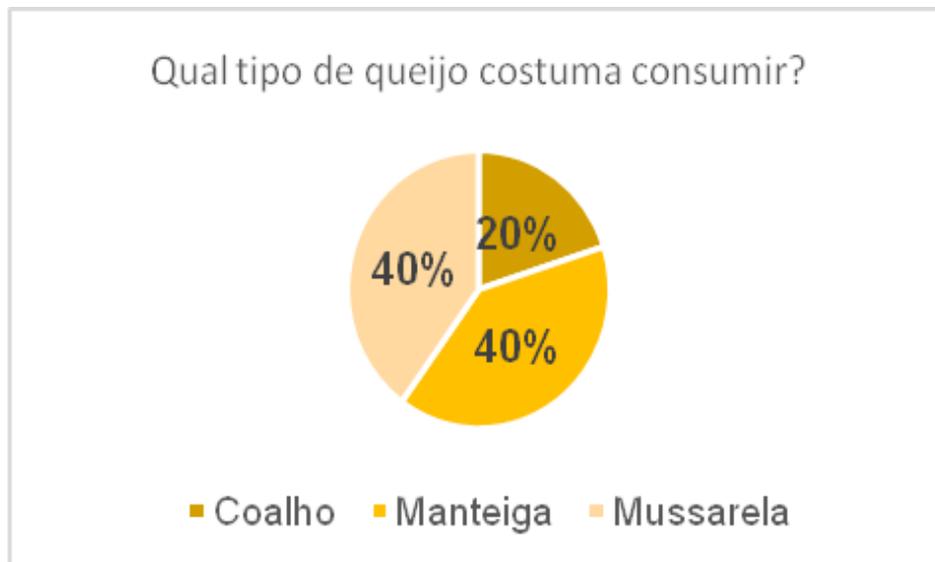
**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

O rendimento dos queijos fabricados variou de 4,12% a 9,12%. A amostra de queijo 5 apresentou o menor rendimento (4,12%) e a amostra de queijo 4, o maior valor de rendimento (9,12%), fato que ocorreu devido ao nível de pH do leite caprino, concluindo-se que quanto maior o pH do leite maior o rendimento do queijo e que a adição de doce não altera no rendimento.

Os resultados dos questionários pré-análise apresentados abaixo (Gráfico1) mostram que dentre as amostras de queijo, o queijo coalho teve preferência de 20% dos participantes analisados, quando comparado com os queijos manteiga e mussarela,

observou-se inclusive que a preferência do público estava dividida entre os últimos queijos.

**Gráfico 1** - Preferência do consumidor quanto aos queijos coalho, manteiga e mussarela



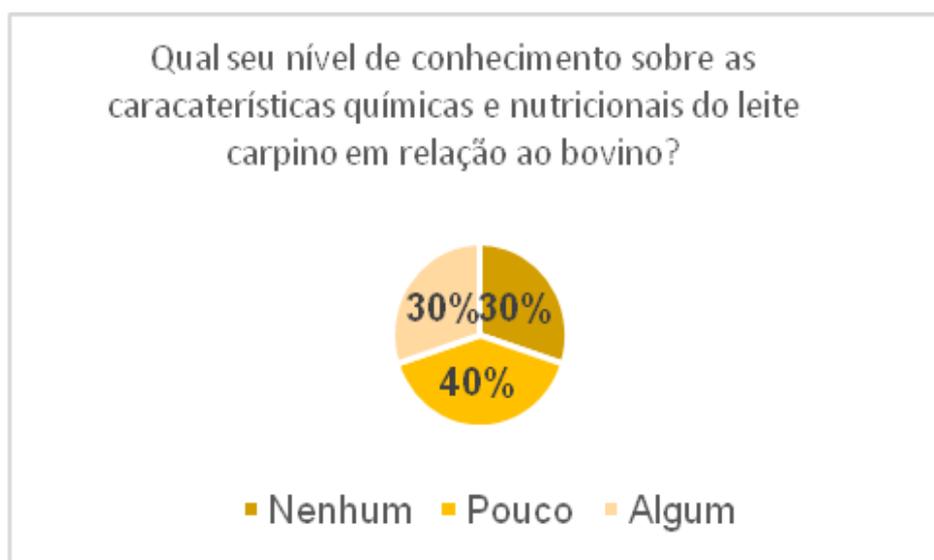
**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

O queijo coalho apesar de ser tipicamente nordestino precisa ser mais divulgado e incrementado nas receitas das mais simples as mais sofisticadas, uma vez que o consumo de queijo está ligado à cultura de consumo da população. Quando observado de forma positiva a perspectiva de mercado a ser conquistado ainda é grande. O queijo coalho pode ser consumido na forma natural, assado ou frito, como também muito utilizado em preparações culinárias, sendo, atualmente, muito difundido em todo o território brasileiro. No entanto, o queijo coalho produzido com leite de cabra é extremamente significativo na formação de renda dos produtores de leite estabelecidos principalmente na zonal rural, em especial daqueles que não têm acesso às usinas de beneficiamento, representando uma importante atividade econômica e social, o que afeta negativamente sua popularidade, uma vez que ele é um queijo cuja tecnologia é relativamente simples e cuja fabricação não exige equipamentos sofisticados, sendo produzido na propriedade para consumo familiar (NASSU et al., 2006).

Outro fator que afeta a preferência do consumidor quanto ao queijo coalho é a diversificação da metodologia para a manufatura do mesmo, pela falta de critérios de qualidade para a matéria-prima e para as técnicas de processamento, o que permite produtos de baixa qualidade, tanto do ponto de vista higiênico-sanitário como em relação aos padrões do produto, que atinge o mercado, dificultando sua comercialização.

A falta de conhecimento sobre as características químicas e nutricionais do leite caprino espelha ao mesmo uma imagem negativa. Observou-se que 70% dos participantes tem pouco ou algum conhecimento sobre as características químicas e nutricionais do leite caprino em relação ao leite bovino e que 30% não tem conhecimento nenhum, como mostra o Gráfico 2.

**Gráfico 2** - Conhecimento dos participantes em relação as características nutricionais do leite caprino em relação ao bovino



**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

O baixo nível de conhecimento sobre as características nutricionais do leite de cabra afeta diretamente no consumo do mesmo. Justifica-se esse baixo consumo pelo fato da população acreditar que o leite de cabra seja um substituto para pessoas que apresentam processos alérgicos ao leite de vaca ou leve intolerância a lactose, esse paradigma deve ser quebrado, pois está provado que o leite de cabra e seus derivados possuem alto valor nutritivo e proteico, podendo assim ser consumida por todas as pessoas, de diferentes idades e classes sociais. Outra razão para a falta de interesse por esse produto é o forte sabor característico do leite de cabra, resultante do manejo inadequado dos animais, quando comparado ao leite de vaca. O fortalecimento de um alimento e porque não dizer de uma cadeia produtiva não depende somente do desenvolvimento de conhecimento ou produto, é necessário que haja divulgação para que a sociedade possa tomar conhecimento das qualidades e oportunidades que este produto lhe oferece (BOMFIM, 2006).

Outro fator que implica no baixo consumo do produto é o custo de produção do mesmo comprado a outros produtos do mesmo ramo, quanto ao preço médio do kg de queijo

coalho (R\$30,00), 60% das pessoas acharam acessível e 40% das pessoas consideraram caro, como está apresentado no gráfico 3.

**Gráfico 3** - Opinião dos avaliadores a respeito do preço de comercialização do queijo coalho

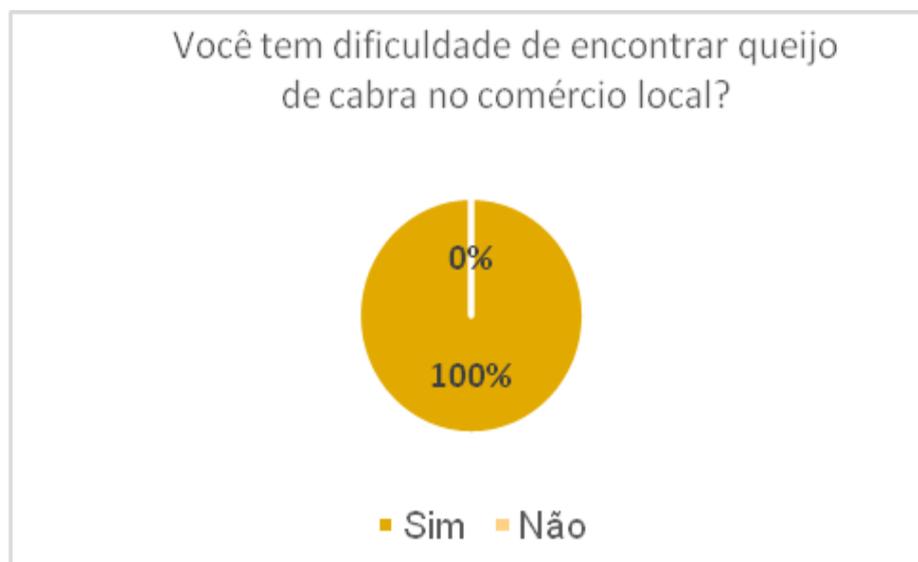


**Fonte:** Dados de pesquisa (2017)

O custo de produção do queijo coalho do leite de cabra é maior do que o custo de produção do queijo com leite de vaca independente do período produzido, assim, no período de produção dos queijos deste experimento, os valores médios de comercialização do queijo produzido com leite de cabra era em torno de R\$ 30,00 reais e o produzido com leite de vaca R\$ 20,00 reais, desta forma, é justificável o menor percentual de pessoas que consideram alto o preço do produto, uma vez que comparado os preços de ambos os queijos a diferença não foi considerada alta pelos avaliadores. Segundo MARTINS (2010) o custo é um gasto relativo à produção de bens e serviços utilizados na produção de outros bens e serviços. Os custos podem receber nomenclaturas diferentes quanto ao volume de produção.

Com os resultados obtidos ficou evidente que ainda é difícil encontrar no comércio local queijo coalho de leite de cabra, onde todos os entrevistados apresentaram a mesma opinião (Gráfico 4). A dificuldade de escoamento da produção de forma legal ainda é o gargalo da cadeia produtiva, aliado a isto acrescenta-se o consumo familiar do queijo produzido que acarreta em um menor fornecimento ao comércio.

**Gráfico 4** - Opinião dos avaliadores quanto a dificuldade de encontrar o queijo coalho caprino no comércio local

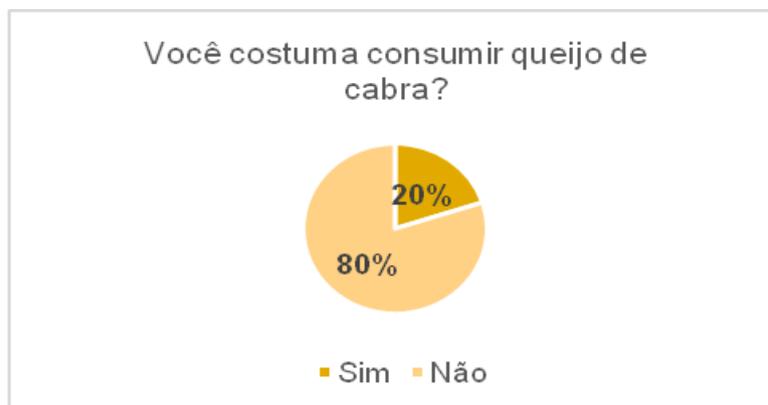


Fonte: Dados de pesquisa (2017)

Outro fator que dificulta a sua comercialização e a grande variação dos queijos tipo coalho produzidos com leite caprino, quanto à forma de apresentação e aos processos de elaboração, indica a necessidade de padronização do fabrico, já que se trata de um alimento tradicional no Nordeste e pode representar alternativa estratégica para o desenvolvimento da caprinocultura leiteira da região. O elevado número de amostras de queijo coalho produzido com leite caprino fora dos padrões microbiológicos requeridos pela legislação vigente demonstram a necessidade de melhoria nos procedimentos higiênicos associados à obtenção da matéria-prima e aos processos de fabricação. As contagens elevadas de microrganismos nos queijos avaliados podem representar, além de riscos ao consumidor, prejuízos econômicos ao produtor, através da diminuição do rendimento do produto e de sua vida de prateleira (SOUSA, 2010).

Ao se perguntar sobre o consumo do queijo caprino, apenas 20% das pessoas costumam consumir queijo de leite caprino e 80% não tem o costume de acrescentar o produto no seu consumo, como mostra o Gráfico 5.

**Gráfico 5** - Opinião dos avaliadores a respeito do consumo de queijo coalho de leite caprino

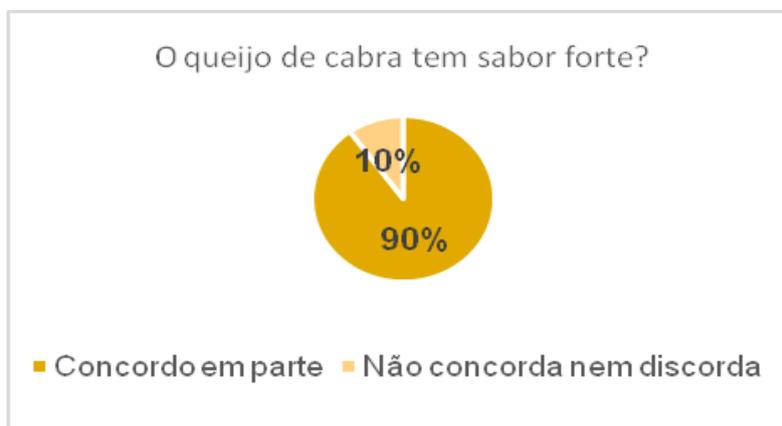


**Fonte:** Dados de pesquisa (2017)

O leite de cabra é visto pela maioria das pessoas como um substituto do leite de vaca por razões de saúde, como alimento nutracêutico, é bom lembrar que o leite de cabra não é remédio e pode ser consumido diariamente por todas as pessoas, não somente consumindo em caso de alergias ou convalescência. Apesar de ser bastante indicado para crianças, pessoas idosas, doentes e convalescentes, pois além de ter boa composição nutricional, não provoca o aparecimento de cólicas estomacais, podendo mesmo, em alguns casos, eliminá-las. Também é recomendado para crianças alérgicas ao leite de vaca e a pessoas que fazem tratamento quimioterápico, porque pode diminuir a queda de cabelos, que ocorre com este tipo de tratamento (JARDIM, 1984; MEDEIROS et al., 1994; RIBEIRO et al., 2001).

A baixa disponibilidade no comércio além do forte sabor do queijo de leite cabra é outro fator que causa certa rejeição ao consumo do produto. Ao se perguntar sobre o sabor do queijo de cabra 90% dos entrevistados concordam em parte que o queijo de leite caprino tem sabor forte e apenas 10% não apresentaram opinião definitiva (Gráfico 6).

**Gráfico 6** - Opinião dos avaliadores a respeito do sabor do queijo coalho de leite de cabra

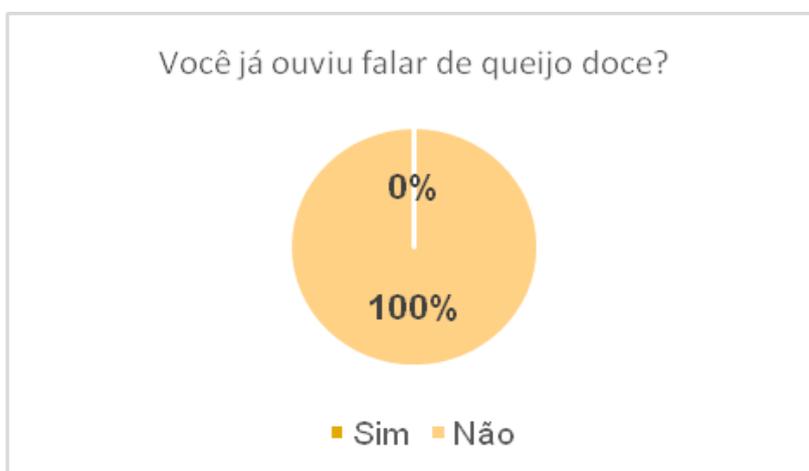


**Fonte:** Dados de pesquisa (2017)

Vale ressaltar que dentre os entrevistados nenhum rejeitou totalmente, da mesma forma que ninguém opinou concordando completamente com o sabor forte dos queijos coalhos do leite de cabra avaliados. Assim, é possível acreditar que a informação de que o queijo de leite de cabra apresenta sabor forte é bastante relativa. O leite de cabra processado mantém o sabor característico original, o qual geralmente não agrada a população (MARINHO, 2012), pois o sabor característico é em consequência ao seu processo de produção desde a obtenção de matéria prima, passando pela composição do leite até a forma de fabricação.

A respeito do conhecimento sobre queijo doce, nenhuma das pessoas participantes da análise sensorial já ouviram falar de queijo doce, sendo esta, novidade no mercado local, Gráfico 7.

**Gráfico 7** - Conhecimento dos entrevistados a respeito do queijo doce



**Fonte:** Dados de pesquisa (2017)

O queijo doce não é fácil de ser encontrado no comércio local sendo considerado de difícil acesso, por ser um produto elaborado a partir de um produto tradicional (tornando-se um alimento gourmet). O leite de cabra possui sabor residual o que leva a rejeição da população por produtos e derivados, a incorporação de polpa de fruta ou doces beneficia a redução do odor e sabor do leite, contribuindo para melhorar as características sensoriais do produto (MARINHO 2012), consequentemente alterando também os sabores dos derivados incluindo o queijo coalho.

Para a característica aroma, os queijos da amostra 1 (sem adição de doce) e da 4 (adição de goiabada) foram destaque com 100% de aceitação. Estes tiveram médias que não diferem estatisticamente entre si e são superiores aos demais queijos ( $p < 0,05$ ). O queijo da amostra 2 (sem adição de doce) teve menor média e maior índice de rejeição. O queijo 5 (com adição de doce) diferenciou estatisticamente dos queijos 1 e 4, contudo ficou dentro do padrão de aceito (6 a 9) dentro da escala hedônica. Os queijos das amostras 3 (sem adição de doce) e 6 (adição de mel e mamão) ficaram dentro do padrão aceito e não diferiram estatisticamente entre si. O queijo da amostra 7 apresentou resultado diferente das demais amostras de queijos, apresentou indiferença dentro da escala hedônica (nota 5) (Tabela 4).

**Tabela 4** –Valores hedônicos médios para aroma e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo coalho de leite caprino

Aroma	Amostras						
	Queijo Salgado			Queijo Doce			
	1	2	3	4	5	6	7
				Goiabada	Mel	Mel+Mamão	Mamão
<b>pH</b>	6,15	5,27	5,30	6,56	5,21	5,21	5,21
<b>Valor médio</b>	7,76 a	3,40 e	6,55c	7,81 a	7,11b	6,35 c	5,13 d
<b>% de aceitação</b>	100	25	90	100	100	90	45
<b>% de indiferença</b>	0	0	10	0	0	10	25
<b>% de rejeição</b>	0	75	0	0	0	0	30

Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

Os resultados constataram a preferência populacional, para a característica aroma, pelo queijo 4, o qual apresenta pH de 6,56 e adição de doce, do tipo goiabada. Assim sendo, este

tipo de queijo poderá ser produto competitivo no mercado, com seu diferencial a adição de doce ao sabor do queijo coalho. O queijo da amostra 2 apresenta pH de 5,27 (sem adição de doce) teve menor média e 75% de rejeição, sendo assim, não sendo viável para produção no mercado de laticínios. Os resultados encontrados mostram que um queijo com um pH mais baixo, não só interfere no seu sabor, aparência, como também no seu aroma, gerando um índice de rejeição elevado. O pH da coalhada afeta nos parâmetros como aroma, consistência, maturação e desenvolvimento de sabor do queijo (WASLTRA et al, 1999).

A aparência dos queijos das amostras 1, 3, 4 e 5 apresentaram 100% de aceitação, no entanto, estatisticamente, as médias das amostras 1, 3 e 4, não diferiram entre si. A amostra do queijo 6 entrou no padrão de aceito, e teve apenas média de 5% de indiferença. Para esta característica o queijo 2 teve maior porcentagem de rejeição (71%), todavia, estatisticamente o queijo 7 foi inferior a ele, com média de 5,25 ambos ficaram dentro do padrão indiferença, Tabela 5.

**Tabela 5** –Valores hedônicos médios para aparência e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo coalho de leite caprino

Aparência	Amostras						
	Queijo Salgado			Queijo Doce			
	1	2	3	4	5	6	7
				Goiabada	Mel	Mel+Mamão	Mamão
<b>pH</b>	6,15	5,27	5,30	6,56	5,21	5,21	5,21
<b>Valor médio</b>	7,90a	5,95d	8,00a	8,19a	7,36b	6,70c	5,25e
<b>% de aceitação</b>	100	29	100	100	100	95	50
<b>% de indiferença</b>	0	0	0	0	0	5	15
<b>% de rejeição</b>	0	71	0	0	0	0	35

Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

O pH é considerado uma determinação importante para caracterizar queijos devido à sua influência na textura, na atividade microbiana e na maturação, já que ocorrem reações químicas que são catalisadas por enzimas provenientes do coalho e da microbiota, que dependem do pH (SOUSA et al., 2014). O pH mais baixo vai ocasionar em um queijo mais duro, modificando sua aparência, como foi observado na amostra 2 com um pH de 5,27. Os

queijos das amostras 1, 3, 4 e 5 tiveram melhores índices de aceitação devido o seu pH mais elevado, assim ocasionando em um queijo de textura mais macia, as amostras de queijo 4 e 5 não só devido ao pH, bem como o incremento de doce que conseqüentemente agrada ao olhar dos provadores.

Dentre os queijos analisados, a amostra 4 foi o que apresentou maior média, a qual diferiu estatisticamente das demais e apresentou 96,67% de aceitação. A amostra 1 apresentou padrão de aceitação, porém diferiu estaticamente da amostra 4. Os queijos 2 e 5 apresentaram as menores médias e maiores porcentagens de rejeição com 10 e 96,67%, respectivamente. A amostra 6 não diferiu estatisticamente da amostra 3 e 7, estas amostras ficaram no padrão rejeição (Tabela 6).

**Tabela 6**–Valores hedônicos médios para sabor e porcentagens de aceitação, indiferença e rejeição das amostras de queijo coalho de leite caprino

Sabor	Amostras						
	Queijo Salgado			Queijo Doce			
	1	2	3	4	5	6	7
				Goiabada	Mel	Mel+Mamão	Mamão
<b>pH</b>	6,15	5,27	5,30	6,56	5,21	5,21	5,21
<b>Valor médio</b>	6,24b	2,65e	4,10c	7,22a	2,52e	3,87cd	3,61d
<b>% de aceitação</b>	68,67	0	0	96,67	0	23,3	30
<b>% de indiferença</b>	21,33	0	8,60	3,33	3,33	3,33	30
<b>% de rejeição</b>	10	100	91,3	0	96,67	73,30	78

Médias com letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. % de aceitação (% de notas entre 6 e 9); % de indiferença (% de notas 5) e % de rejeição (% de notas entre 1 e 4).

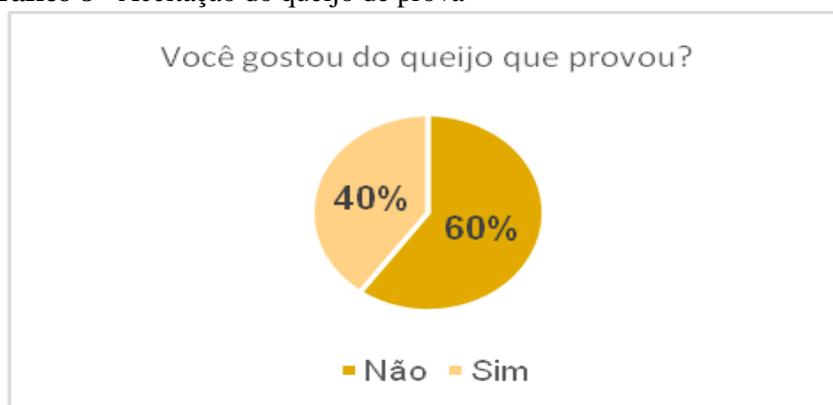
**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

Dentre os queijos fabricados, o queijo 1 e o queijo 4 foram destaque em todas as características analisadas, entretanto, para a característica “sabor”, a diferença entre elas foi significativa, com 96,67% de aprovação para o queijo da amostra 4 (com adição de goiabada) e 68,67% de aceitação para o queijo da amostra 1 (sem adição de doce). É possível observar neste estudo que a adição de goiabada foi eficaz para aceitabilidade do sabor do queijo caprino.

O queijo da amostra 2 (pH 5,27) apresentou maior rejeição nas características avaliadas, indicando que a acidez do queijo não agradou os consumidores, os quais preferiram queijos com pH mais elevado, como o queijo da amostra 1 (pH 6,15), sem adição de doce. O pH do coagulo afeta nos parâmetros que incluem consistência, maturação e desenvolvimento de sabor do queijo (WASLTRA et al., 1999).

Após o consumo dos queijos doces 60% dos participantes disseram não ter gostado do queijo que consumiu e 40% das pessoas disseram ter gostado dos queijos que consumiram ( Gráfico 8).

**Gráfico 8** - Aceitação do queijo de prova



**Fonte:** Dados de pesquisa (2017)

O maior índice de rejeição se dá devido ao pH baixo da maioria das amostras de queijo. Provavelmente a aceitação dos queijos da amostra 4 (com adição de doce) ocorreu devido ao pH acima de 6. O pH médio encontrado para queijo de coalho apresenta valores que variam de 5,30 a 6,68 de pH (NASSU et al., 2001). Neste trabalho, foram avaliados queijos com pH variando de 5,21 a 6,56, dentre os quais, as amostras 1 (pH 6,15) e amostra 4 (pH 6,56) conquistaram a preferência dos consumidores para as características avaliadas. O resultado permite inferir a preferência de queijos menos ácidos em detrimento aos ácidos, os quais, neste trabalho, apresentaram ampla rejeição.

Ao se perguntar sobre a aquisição do produto 20% das pessoas entrevistadas disseram que não comprariam o produto e 80% das pessoas disseram que sim, comprariam o produto (Gráfico 9)

**Gráfico 9** - Aquisição do produto

**Fonte:** Dados de pesquisa (2017)

Embora tenha sido observada uma rejeição de 60% no gráfico anterior, a maioria das pessoas disseram que comprariam o produto, esse resultado pode ter ocorrido devido a ser o primeiro contato dos provadores com o produto. A análise sensorial, quando realizada com provadores treinados, que apresentam habilidades e percepções diferenciadas dos provadores não treinados, não é recomendada pois, para a avaliação da aceitação do consumidor de determinada amostra em relação a outra, é importante que os julgadores sejam não treinados, estabelecendo o público alvo (DUTCOSKY; 2011). Realizar a análise sensorial deste trabalho com participantes não treinados foi o mais adequado para constatar a preferência de queijos de pH elevado (acima de 6,0) em detrimento aos de pH reduzido e a aceitabilidade do incremento de goiabada pela população de Arapiraca, sem quaisquer interferências pessoais e profissionais.

## **6 CONCLUSÃO**

A análise sensorial permite observar a aceitabilidade de queijo coalho com incremento de doce de goiabada, o qual, apresenta maior proporção de aceitabilidade dentre todas as características analisadas. Além disto, o trabalho nos permite inferir a preferência de queijos menos ácidos em detrimento aos mais ácidos. O pH do leite afeta a preferência do queijo independente de ser salgado ou doce.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. P. et al. Contagem de células somáticas e composição química do leite após a utilização do kit embrapa de ordenha manual® para caprinos leiteiros. *In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. Anais [...]*. Fortaleza, 2013.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 37, de 31 de outubro de 2000. Aprova Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 nov. 2000, Seção 1, P. 23.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no 30, de 26 de junho de 2001. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de manteiga da terra ou manteiga de garrafa, queijo de coalho e queijo de manteiga. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 jul. 2001. Seção 1, p.13.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 de novembro de 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Ministério de Estado Interino, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011**. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Cru e Refrigerado.
- BOM FIM, M.A.D, Uso do Leite de Cabras Como Alimento Funcional. *In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL 4*. 2006. **Anais [...]**. Petrolina – PE, 2006.
- CAVALCANTE, F.; **Produção de queijos gouda, gruyère, mussarela e prato**. 2004. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2004.
- CURI, R. A.; BONASSI, I. A. Elaboração de um queijo análogo ao pecorino romano produzido com leite de cabra e coalhada congelados. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p. 171-176, 2007.
- DUBEUF, J. P.; MORAND-FEHR, P.; RUBINO, R. Situation, changes and future of goat industry around the world. **Small Ruminant Research**, v. 51, n. 2, p. 165-173, 2004. Disponível em: <https://www.journals.elsevier.com/small-ruminant-research>. Acesso em: 25 fev. 2018.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Editora PUC PR 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011. (Coleção exatas, 4)
- FOOD SCIENCE **Physical properties of milk**. 2009. Disponível em: <https://www.uoguelph.ca/foodscience/dairy-science-and-technology/dairy-chemistry-and-physics/physical-properties-milk>. Acesso em: 20 fev. 2018.

FREITAS, M. Q. **Análise Sensorial de Alimentos**. Disponível em: <https://www.sgsgroup.com.br/pt-br/agriculture-food/food/nutrition-and-composition-analysis/food-sensory-analysis>. Acesso em: 24 mar. 2019.

FURTADO, M. M.; WOLFSCHOON – POMBO, A. F. Leite de cabra: composição e industrialização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 33, n. 198, p. 15 – 17, 1978. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct>. Acesso em: 20 fev. 2018.

GULARTE, M.A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Edigraf. UFP el, 2002.

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v. 51, n. 2, p. 155-163, 2004. Disponível em: <https://www.journals.elsevier.com/small-ruminant-research>. Acesso em: 25 fev. 2018.

HERNANDES, N. K. et al. Testes sensoriais de aceitação da beterraba vermelha (*Beta vulgaris*ssp. *vulgaris* L.), cv. Early Wonder, minimamente processada e irradiada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 64-68, 2007. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/ciencia-e-tecnologia-de-alimentos/>. Acesso em: 20 fev. 2018.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo: IAL, 2005. p. 270-320.

JARDIM, W.R. **Criação de Caprinos**. São Paulo: Nobel, 1984. 239 p.

LANZILLOTTI, R. S; LANZILLOTTI, H. S. Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 2, n.2, p. 145-157, mai./ago. 1999.

LIMA, P. H. et al., Características sensoriais de doce de leite de cabra. In: SIMPÓSIO PARAIBANO DE ZOOTECNIA, 5, 2016, Paraíba. **Anais...** Paraíba: Centro de Ciências Agrárias, 2016. p. 4-6.

MACHADO, G. M. et al., Aspectos físico-químicos de queijo de coalho fabricado com o uso de ácido láctico Physico-chemicalaspectsof “Coalho” typecheeseusinglacticacid. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 22, n. 3, p. 421-428, 2012. Disponível em: <http://seer.fcfar.unesp.br/aen/index.php/aen/index>. Acesso em: 28 fev. 2018.

MARINHO, Maria Verônica Monteiro et al. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, p. 497-510, 2012.

MARTINS, A. P. L.; VASCONCELOS, M. M. A qualidade do queijo fabricado com leite cru. Efeito dos principais factores tecnológicos. **Pastagens e Forragens**, v. 24, n. 25, p. 15-33, 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>. Acesso em: 28 fev. 2018.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de Custeio Comparados: Custos e Margens Analisados sob Diferentes Perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDEIROS, L. P. et al. Caprinos: **Princípios Básicos Para Sua Exploração**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 177 p.

NASSU, R. T. et al., Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Embrapa Agroindústria Tropical. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2001.

NASSU, R. T; MACEDO, B.A; LIMA, M.H.P.Q. Queijo de Coalho. Coleção Agroindústria Familiar. Embrapa, Brasília - DF 2006, 45p comunicado técnico.

NEELAKANTAN, S.; MOHANTY, A. K.; KAUSHIK, J. K. Production and use of microbial enzymes for dairy processing. **Current Science**, p. 143-148, 1999. Disponível em: <https://www.currentscience.ac.in/>. Acesso em: 28 fev. 2018.

PIRES, E. F.; et al. **Queijo de Coalho**: perfil industrial. Recife: SEBRAE/PE, v.1, p. 44, 1994.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004. Disponível em: <http://quimicanova.s bq.org.br/>. Acesso em: 20 fev. 2018

PRATA, L. F. et al. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 428-432, 1998. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/ciencia-e-tecnologia-de-alimentos/>. Acesso em: 25 fev. 2018.

QUEIROGA, R. C. R. E. **Caracterização nutricional, microbiológica, sensorial e aromática do leite de cabra Saanen, em função do manejo do rebanho, higiene da ordenha e fase de lactação**. 2004. 136 f. Tese (Doutorado em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

RIBEIRO, E.L.A.; RIBEIRO, H.J.S.S. Uso Nutricional e Terapêutico do Leite de Cabra. **Revista: Ciências Agrárias**, Londrina. v.22, n.2, p. 229-235, jul/dez 2001. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/profissoes/ciencias-agrarias/>. Acesso em: 25 fev. 2018.

SANTOS, Bárbara Melo et al. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 70, n. 3, p. 302-310, 2011.  
Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/revista-do-instituto-adolfo-lutz/>. Acesso em: 28 fev. 2018.

SIMPLÍCIO, A. A.; WANDER, A. Organização e Gestão da Unidade Produtiva na Caprinocultura. Congresso Pernambucano de Medida Veterinária. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRI-OVINOCULTURA, 5, 2003, Recife/Brasil. **Anais...** Recife/Brasil, 2003. p. 177-187.

SILVA, M.M; POSSAMAI, A.P.S; FARIAS, K.C.N; MEDEIROS, A.G; MORA, N.H.A.P. Análise Sensorial de Produtos Lácteos Elaborados com Leite de Cabra. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA; CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA; ZOOTECNIA BRASIL*, 28, 2018. **Anais [...]**. Goiânia- GO, 2018.

SOUSA, A.Z.B.; ABRANTES, R.M.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; LIMA, R.N.; ROCHA, M.O.C.; PASSOS, Y.D.B. Aspectos Físico-químicos e Microbiológicos do Queijo tipo Coalho Comercializados no Nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.81, n.1, p.30-35, 2014.

TEIXEIRA, L. V. Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12–21, 2009.  
Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct>. Acesso em: 28 fev. 2018.

WALSTRA, Pieter. **Dairy technology: principles of milk properties and processes**. CRC Press, 1999.

WATTS, BeverleyMerle et al. **Métodos sensoriales básicos para La evaluación de alimentos**. CIID, Ottawa, ON, CA, 1992.

WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; VAN BOEKEL, M. A. J. S. **Dairy Technology: principles of milk properties and processes**. New York: Marcel Dekker, 727p. 1999.

## ANEXO A - QUESTIONÁRIO PRÉ-ANÁLISE

Universidade Federal de Alagoas  
Campus Arapiraca

Projeto: Avaliação do queijo de cabra com diferentes níveis de pHs  
 Coordenadora: Professora Maria Josilaine Matos  
 Primeira análise sensorial: 10/03/17  
 Responsável: Ana Paula Martins Santos  
 Contato: (82) 99621-9921

### Questionário Pré-Análise

Identificação do consumidor:

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Grau \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ escolaridade:

Renda familiar ( ) Menos que R\$ 1,000,00 ( ) Entre 1.000,00 e 2.000,00 ( ) Entre 2.000,00 e 3.000,00 ( ) Maior que 3.000,00

1. Qual tipo de queijo costuma consumir?

- ( ) Coalho  
 ( ) Manteiga  
 ( ) Ricota  
 ( ) Mussarela

2. Qual o seu nível de conhecimento sobre as características químicas e nutricionais do queijo de cabra quando comparado ao queijo de vaca?

- ( ) Não tenho qualquer conhecimento  
 ( ) Tenho pouco conhecimento  
 ( ) Tenho algum conhecimento  
 ( ) Tenho um bom conhecimento  
 ( ) Tenho muito conhecimento,  
 ( ) Sem opinião

3. Considera o preço pago pelo kg de queijo de cabra (R\$ 30,00 kg)?

- ( ) Barato ( ) Acessível ( ) Caro

4. Você tem dificuldade de encontrar queijo de cabra no comércio local?

- ( ) sim ( ) Não

5. Você costuma consumir queijo de cabra? Sim ( ) Não ( )

Se sim, com que frequência?

- ( ) Diariamente ( ) 1 vez por semana ( ) 2 vezes por semana  
 ( ) De vez em quando ( ) Raramente ( ) Nunca consumi

6. O queijo de cabra tem sabor forte?

- Concordo totalmente
- Concordo em parte
- Nem concordo/ nem descordo
- Descordo em parte
- Descordo totalmente

7. Você já ouviu falar em queijo doce?

- sim
- Não

8. Com relação ou queijo que você provou gostou?

- sim
- Não

9. Você compraria o produto?

- sim
- Não

**ANEXO B - AVALIAÇÃO SENSORIAL DO QUEIJO DO LEITE DE CABRA**

Avaliação sensorial do queijo do leite de cabra  
Queijo \_\_\_\_\_

1. Aroma
  - ( ) Geral
  - ( ) Característica caprina
2. Aparência
  - ( ) Textura
  - ( ) Cor
3. Sabor
  - ( ) Geral
  - ( ) Ácido
  - ( ) Característica caprino

**ESCALA HEDÔNICA**

- ( 1 ) Desgostei muitíssimo
- ( 2 ) Desgostei muito
- (3) Desgostei moderadamente
- ( 4 ) Desgostei levemente
- ( 5 ) Indiferente
- ( 6 ) Gostei levemente
- ( 7 ) Gostei moderadamente
- ( 8 ) Gostei muito
- ( 9 ) Gostei muitíssimo