

# Estudo das características sensoriais e da composição química de queijo de coalho industrializado

## Sensorial characteristics and chemical composition of manufactured *coalho* cheese

RIALA6/1301

Maria Eugênia de Oliveira MAMEDE<sup>1\*</sup>, Arão Cardoso VIANA<sup>2</sup>, Adriana Lucia Costa SOUZA<sup>1</sup>, Sayonara Andrade de Oliveira FARIAS<sup>1</sup>, Pollyana Alves de ARAUJO<sup>1</sup>

\*Endereço para correspondência: Rua; Barão de Jeremoabo, s/n, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, Ondina, Salvador/BA. CEP: 40170-115. E-mail: (mmamede@ufba.br)

<sup>1</sup>Departamento de Análises Bromatológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia

<sup>2</sup>Departamento de Desenvolvimento Educacional, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus de Guanambi, Distrito de Ceraíma – Guanambi/BA. CEP. 46430-000

Recebido: 09.12.2009 – Aceito para publicação: 20.08.2010

### RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar as características de queijo de coalho industrializado utilizando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), teste de aceitabilidade, intenção de compra e análises físico-químicas. O teste de aceitabilidade foi realizado por 50 consumidores. A amostra A foi analisada nos aspectos como: aroma típico de queijo de coalho e sabor típico de queijo de coalho; a amostra B foi caracterizada pela coloração amarela e qualidade de mastigação. Os atributos, como olhaduras, sabor de gordura e sabor ácido não foram relevantes na caracterização das amostras analisadas. A amostra C recebeu maior pontuação nos atributos como aroma de manteiga (5,4) e sabor salgado (4,6). A amostra A obteve a maior média de aceitabilidade para aparência (7,14) e sabor (7,02) e, conseqüentemente, a maior intenção de compra nos conceitos “certamente compraria” (40,0%) e “provavelmente compraria” (32,0%). As amostras apresentaram alto teor de umidade, variando de 51,98% (amostra A) – 53,25% (amostra C). A amostra A apresentou teor de cloreto de 1,37%, acidez de 0,91 (g% de ácido láctico) e pH 6,0. O teor de sal e a porcentagem de acidez encontrados na amostra A estão próximos aos valores desejáveis para queijo de coalho.

**Palavras-chave.** queijo de coalho, parâmetros físico-químicos, ADQ, aceitabilidade, intenção de compra.

### ABSTRACT

This study evaluated the defining features of manufactured *coalho* cheese by Quantitative Descriptive Analysis (QDA), as acceptability test, purchasing intention and physical-chemical analyses. The acceptability test was carried out by 50 consumers. The sample A was assessed on the features as typical curd cheese aroma, typical curd cheese taste, while sample B was evaluated on its yellow color and chewiness. Characteristics as holes, fatty taste, and acid taste were not relevant for qualifying any of the samples. Sample C was highly scored on buttery aroma (5.4) and salty taste (4.6). Sample A received the highest acceptance score on appearance (7.14) and taste (7.02) features, and therefore it got the highest purchasing intention score, being “I would certainly buy” (40.0%) and “I would probably buy” (32.0%). The samples showed a high humidity varying from 51.98% (sample A) to 53.25% (sample C). Chloride contents in sample A was 1.37%, and acidity of 0.91 (g% of lactic acid) and pH 6.0. Presumably, the salt contents and the percentage of acid found in sample A are close to the desirable rates for *coalho* cheese.

**Key words.** *Coalho* cheese, physical-chemical parameters, QDA, acceptability, purchasing intention.

## INTRODUÇÃO

O queijo Coalho é produzido há mais de 150 anos em vários estados da região nordeste do Brasil, e, muito antigamente, utilizava-se o coalho do estômago seco e salgado de animais silvestres ou bezerros para coagulação do leite. Atualmente, esta prática foi substituída pelo uso de coalho industrial<sup>1</sup>. Com o desenvolvimento tecnológico de sua produção, surgiram em nível nacional muitas variedades, sendo algumas de expressão regional<sup>2</sup>. Na região Nordeste, sabe-se da existência de numerosas unidades de produção caseira, sendo possível afirmar que a grande produção ainda é artesanal (71,57%)<sup>3</sup>. Geralmente, a produção artesanal utiliza leite cru, obtido sem os devidos cuidados de higiene, e a produção não adota as Boas Práticas de Fabricação. Consequentemente, não apresenta segurança microbiológica e padronização da qualidade<sup>4</sup>.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo de Coalho<sup>5</sup>, entende-se por queijo de coalho o queijo que se obtém por coagulação do leite por meio do coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas e comercializadas normalmente com até dez dias de fabricação. Este produto deve apresentar características de queijos de média (36-45%) a alta umidade (46% a 55%), de massa semidura a macia e com teor de gordura nos sólidos totais entre 35% e 60%<sup>5,6</sup>. Alguns autores avaliaram a qualidade físico-química de queijo de coalho, produzido de modo artesanal, comercializados nas cidades de Fortaleza (CE), Aracaju (SE), Feira de Santana (BA) e Campinas (SP), encontrando valores de umidade para estes queijos na faixa de 33,6% a 40,7%<sup>1,7,8,9,10</sup>.

Há um grande número de métodos sensoriais de diferentes características e campos de aplicação, podendo ser classificados em discriminativos, descritivos e afetivos<sup>11</sup>. O teste de aceitação (Teste Afetivo) avalia quanto os julgadores gostam ou desgostam de um produto. A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é uma metodologia sofisticada e traz informações mais detalhadas da qualidade do produto. Por isso, se tornou a metodologia sensorial mais utilizada no controle de qualidade dentro da indústria de alimentos<sup>12</sup>. A ADQ já foi aplicada para estudo das características de vários tipos de queijos<sup>13,14</sup>. Andrade et al<sup>15</sup> realizaram o estudo do levantamento da terminologia descritiva de queijo de coalho, produzido de forma artesanal, comercializada na cidade de Fortaleza (CE). Atributos, como cor amarela, olhaduras, aroma de manteiga, sabor típico de queijo de coalho, aroma típico de queijo de coalho, sabor salgado, sabor ácido e maciez foram levantados por 23 julgadores.

Não há dados estatísticos oficiais da produção industrial de queijo de coalho, pois sua grande produção ainda é artesanal. Nem tão pouco há informação da qualidade sensorial desse produto industrializado. Neste caso, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características sensoriais e de composição química de três marcas de queijo de coalho industrial, comercializados em grandes supermercados da cidade de Salvador (BA).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção das Amostras

Foram coletadas três marcas de queijo coalho comercializadas em grandes supermercados na cidade de Salvador/BA. Todas as amostras possuíam a denominação do tipo de queijo e o selo do Serviço de Inspeção Federal – SIF. As amostras foram codificadas em A, B e C.

### Preparo das Amostras

Até o momento de serem assadas, as amostras foram conservadas sob refrigeração a 4°C. No momento da avaliação sensorial, as amostras foram cortadas nas dimensões de aproximadamente 2 x 3 x 1,5 centímetros. Nestas dimensões, as amostras foram colocadas em uma grelha aquecida através de resistência elétrica por 3 minutos.

### Análise Descritiva Quantitativa

Local: Os testes sensoriais foram realizados em laboratório de Análise Sensorial em cabines individuais, sob luz branca.

Análise Descritiva Quantitativa (ADQ): A aplicação da ADQ foi realizada segundo Stone e Sidel<sup>12</sup>. Primeiramente, foi distribuído um questionário de recrutamento a alunos de graduação, pós-graduação e professores da Faculdade de Farmácia, através do qual foi levantada a disponibilidade de tempo em participar das análises e se consumiam queijo coalho com frequência. Um total de 35 julgadores (homens e mulheres, entre 18 e 50 anos da comunidade da Faculdade de Farmácia) respondeu o questionário. Destes trinta e cinco julgadores, 20 foram escolhidos com base na disponibilidade de tempo para realização das análises. Estes julgadores escolhidos anteriormente fizeram o teste de reconhecimento de gostos básicos. Neste teste, todos os julgadores foram capazes de reconhecer o gosto de pelo menos 6 soluções, das 9 apresentadas, o que representou 67% de acerto. As soluções apresentadas foram: sacarose (0,4% e 0,8%);

ácido cítrico “g.a.” (0,02%, 0,03% e 0,04%); cafeína “g.a.” (0,02%, 0,04%); sal de cozinha (0,08% e 0,15%).

Para avaliar a capacidade discriminatória de cada julgador, foi utilizado o teste triangular, segundo Stone e Sidel<sup>12</sup>, e os resultados analisados segundo tabela específica a 5% de significância. Um total de treze julgadores foi selecionado para o levantamento dos termos descritores das amostras.

Os termos descritores foram levantados segundo o Método de Rede<sup>16</sup>. As amostras foram apresentadas aos julgadores em pares, nas combinações: AB, AC e BC, e foi solicitado que eles descrevessem as similaridades e diferenças entre cada par de amostras quanto à aparência, aroma, sabor e textura. O levantamento individual dos termos descritores foi discutido com todos os julgadores sob a supervisão de um líder da equipe. Em consenso geral da equipe, termos poucos citados e redundantes foram eliminados e, então, escolhidos os termos que melhor descrevessem as amostras. Em seguida, a equipe elaborou uma lista de definições e escolheu padrões de referência para cada termo descritor. A equipe, sob a supervisão de um líder, também confeccionou a ficha de avaliação quantitativa. Treinamentos com os padrões de referência foram realizados duas vezes e o poder de discriminação e repetibilidade avaliados através da Análise de Variância Univariada (ANOVA) de dois fatores (amostras e repetições), utilizando  $p < 0,50$ , para F das amostras e  $p \geq 0,05$ , para F de repetição (Damásio e Costell)<sup>17</sup>. Um julgador foi eliminado da equipe, pois não conseguiu discriminar nove dos treze atributos levantados (dados não demonstrados). Portanto, doze julgadores compuseram a equipe final da análise descritiva quantitativa. Todos os julgadores selecionados avaliaram as três amostras em 3 repetições, onde as amostras foram apresentadas na forma de blocos completos balanceados.

### Teste de Aceitação

A aceitação foi avaliada com a participação de 50 consumidores (alunos de graduação e pós-graduação da Faculdade de Farmácia) de queijo de coalho. Para aplicação do teste foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos (abrangendo de “desgostei muitíssimo” (1) a “gostei muitíssimo” (9)) para os atributos aparência, aroma, sabor e textura. Para avaliar a intenção de compra foi adotada uma escala estruturada de cinco pontos, com extremos de “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5), descrita em Meilgaard et al<sup>11</sup>.

O trabalho foi avaliado pelo comitê de ética em pesquisa da Maternidade Clímério de Oliveira/UFBA, de acordo com a Resolução nº196/96.

### Análises Físico-químicas

O queijo foi cortado em pedaços pequenos, triturados, homogeneizados e mantidos sob refrigeração até o momento das análises. A gordura foi realizada segundo metodologia de Gerber, e o resultado expresso como gordura em base seca (%). Para determinação da umidade, foi utilizada estufa de circulação de ar contínua, a 105°C, por 6 horas. O teor de proteína foi determinado pelo método de Kjeldahl, convertendo-se o nitrogênio quantificado para proteína, pelo fator de conversão de 6,25. A determinação da acidez total foi realizada por titulação com solução padronizada de NaOH 0,1 N, e o resultado expresso em porcentagem de ácido láctico. O pH foi determinado utilizando um pHmetro (Marca: Quimis/Q-400 AS). O teor de sal foi calculado através da análise de cloretos e expresso em porcentagem. Todas as análises citadas acima foram realizadas de acordo com Instituto Adolfo Lutz<sup>18</sup>. O resíduo mineral fixo foi determinado segundo Cecchi<sup>19</sup>.

### Análise dos Resultados

Os dados sensoriais foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey (5% de significância) e Análise de Componentes Principais (ACP). Os programas utilizados para confecção dos gráficos da ACP foram o SAS (2001) e o Minitab V15 (14.12.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise Descritiva Quantitativa

Os termos descritores levantados pela equipe de julgadores foram: cor amarela, olhaduras, homogeneidade, firmeza, aroma de manteiga, aroma típico de queijo de coalho, sabor salgado, sabor de gordura, sabor típico de queijo de coalho, sabor ácido, elasticidade, mastigabilidade e maciez.

A tabela 1 apresenta as médias de cada atributo avaliado pela equipe para cada amostra (A, B e C) e também as notas de julgador. As amostras A, B e C diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância, em relação aos atributos cor amarela, aroma típico de queijo de coalho e sabor típico de queijo de coalho. As amostras não diferiram estatisticamente (5% de significância) em relação aos atributos olhaduras, sabor de gordura e sabor ácido. A amostra C diferiu estatisticamente (5% de

significância) apenas da amostra A, em relação aos atributos homogeneidade e firmeza, mas, com relação ao aroma de manteiga e sabor salgado, a amostra C diferiu da amostra A e B. A amostra B apresentou a maior média (3,9) para a elasticidade, diferindo estatisticamente (5% de significância) das demais amostras. A elasticidade não é a característica de textura mais apreciada em queijo de coalho produzido de forma “artesanal”, mas as amostras industrializadas, estudadas neste trabalho, apresentaram esta característica.

O termo elasticidade é comum de ser percebido em queijo cheddar e mussarela<sup>14</sup>. O queijo de coalho deve apresentar característica mais firme com certo grau de dificuldade para mastigação<sup>15</sup>. A mastigabilidade foi definida como: número de mordidas necessárias para desintegrar o queijo; portanto, quanto maior a mastigabilidade maior a característica de “queijo borrachudo”. Das três amostras avaliadas, a amostra B apresentou a maior média (5,1), diferindo estatisticamente (5% de significância) apenas da amostra A (4,0).

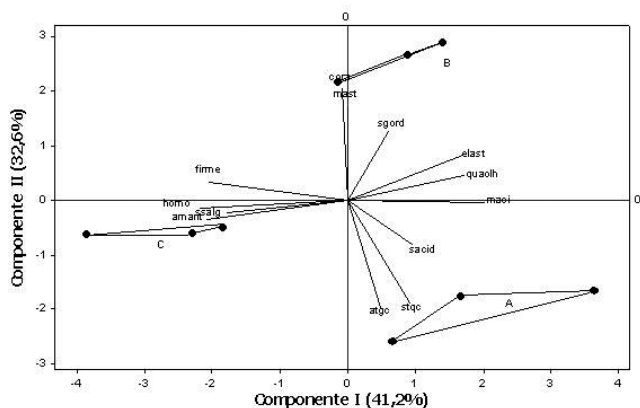
**Tabela 1.** Médias das notas de cada provador e da equipe sensorial para cada atributo avaliado

Atributo	Amostra	Média da equipe	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Cor amarela	A	3,1c	3,4	2,4	2,9	3,2	3,2	1,3	6,3	2,5	2,1	3,1	3,5	3,4
	B	5,5a	4,1	5,0	5,8	7,5	4,5	3,3	8,2	6,4	4,6	4,6	6,3	6,3
	C	3,9b	3,8	4,2	3,7	3,4	4,4	2,3	7,1	2,2	3,6	2,9	3,4	5,4
Olhaduras	A	2,9a	4,3	1,2	1,6	5,4	2,2	2,5	0,4	4,8	2,7	0,6	3,6	4,6
	B	2,9a	4,3	1,7	2,8	6,5	1,4	2,8	0,5	3,3	2,6	0,8	2,3	6,0
	C	2,4a	4,3	1,0	1,6	1,5	1,8	1,4	0,5	4,0	1,9	0,8	5,2	4,6
Homogeneidade	A	4,6b	3,4	4,4	1,2	7,1	4,9	5,2	7,4	4,7	1,1	7,4	3,4	4,5
	B	4,7ab	3,2	5,0	2,3	7,6	4,3	5,0	7,6	4,4	1,6	7,5	3,7	4,5
	C	5,5a	4,0	6,0	2,6	7,1	5,5	5,4	8,4	4,5	3,8	7,7	6,4	4,5
Firmeza	A	4,1b	3,7	1,7	1,5	6,2	5,9	4,8	6,9	3,0	1,5	2,4	4,6	6,5
	B	4,8ab	3,3	7,1	4,0	7,8	4,2	5,4	4,1	1,8	1,7	6,7	4,1	7,0
	C	5,5a	6,0	3,9	4,3	2,9	6,4	5,8	8,6	6,4	4,3	3,3	8,0	5,7
Aroma de Manteiga	A	3,3b	4,2	2,6	2,6	4,6	4,1	4,4	2,5	5,0	0,9	3,0	3,5	1,9
	B	3,4b	3,1	2,5	1,7	3,6	5,6	4,5	3,5	4,1	0,7	3,5	4,2	3,2
	C	5,4a	3,9	6,4	4,7	5,4	5,3	5,4	7,1	6,2	1,3	5,3	6,4	6,6
Aroma típico de queijo coalho	A	5,9a	4,1	6,6	3,5	5,2	6,5	5,3	6,9	5,7	5,4	6,7	7,3	7,5
	B	3,2c	2,4	2,5	2,7	2,8	3,3	3,9	3,3	2,7	3,8	2,9	4,7	3,8
	C	4,6b	3,0	5,0	2,4	6,6	4,9	4,9	4,2	3,7	4,5	4,4	6,2	5,6
Sabor salgado	A	2,9b	3,9	0,2	1,5	5,4	2,5	3,7	3,5	3,1	1,3	4,1	3,2	2,0
	B	3,2b	2,5	2,7	0,9	5,7	2,8	3,7	2,2	3,7	2,2	3,7	3,9	3,8
	C	4,6a	5,2	0,9	3,2	4,8	4,9	5,2	8,0	6,2	2,4	2,9	5,3	6,9
Sabor de gordura	A	3,2a	5,3	1,7	3,6	4,5	2,7	4,6	1,8	3,1	1,8	3,5	0,9	4,7
	B	3,7a	5,2	0,6	3,7	7,0	4,5	3,9	5,5	4,4	2,0	1,1	2,1	4,5
	C	3,2a	3,8	1,5	1,0	4,1	3,7	4,8	2,1	5,4	1,8	1,4	1,5	7,3
Sabor ácido	A	3,1a	3,9	0,8	1,1	3,8	3,3	4,0	3,9	3,4	4,0	2,4	2,4	4,8
	B	2,3a	3,6	2,2	1,3	5,4	2,9	3,0	2,3	3,1	0,4	0,8	0,1	2,8
	C	2,8a	3,0	0,7	2,0	6,1	3,9	4,4	1,2	3,8	1,5	1,5	0,9	5,1
Sabor típico de queijo coalho	A	5,8a	3,6	5,5	5,4	7,2	5,4	5,7	5,5	6,3	4,8	6,5	6,3	8,0
	B	3,1c	2,3	3,4	3,0	2,5	1,9	6,0	2,2	3,1	2,7	2,4	4,3	3,4
	C	4,1b	2,5	4,3	3,3	5,1	4,0	5,0	3,6	4,7	3,9	3,2	4,3	5,3
Elasticidade	A	3,6ab	2,0	4,6	2,5	3,6	3,6	5,2	3,6	5,4	1,5	4,9	1,7	4,4
	B	3,9a	2,9	3,0	2,3	3,5	4,9	5,3	7,7	6,1	1,7	2,9	2,6	4,4
	C	3,1b	1,2	3,7	3,6	7,3	2,4	4,8	0,9	2,2	0,4	4,0	0,8	5,4
Mastigabilidade	A	4,0b	3,1	3,6	2,5	2,6	5,3	5,7	5,1	4,1	3,5	3,2	4,1	4,9
	B	5,1a	3,1	4,5	5,3	6,8	6,1	5,5	6,6	5,8	3,5	4,5	4,7	4,8
	C	4,5ab	1,4	5,6	4,6	4,6	6,9	5,2	4,6	5,1	1,9	4,1	5,2	5,1
Maciez	A	4,6a	4,6	5,4	3,2	4,1	5,3	6,4	4,8	5,3	1,7	5,3	3,6	5,6
	B	4,4a	3,3	3,7	2,4	6,4	3,7	6,2	6,2	7,0	0,5	3,3	5,0	5,5
	C	3,3b	2,2	2,4	3,8	1,9	3,1	5,2	3,3	2,5	1,9	3,9	4,3	5,5

Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5% de significância)

Os dados numéricos da Análise de componentes Principais (ACP) foram representados graficamente (Figura 2). Verificou-se que 41,2% da variação ocorrida entre as amostras foi explicada pelo componente principal I e 32,7% explicada pelo componente principal II. Os componentes principais I e II juntos explicam 84,4 % da variação entre as amostras.

Embora o atributo olhaduras não tenha apresentado diferença significativa (5% de significância) entre as amostras no teste de Tukey, o vetor que o representa é grande comparado com os demais, destacando sua importância no perfil sensorial das amostras. A amostra B está mais próxima dos vetores que representam a cor amarela, (mastigabilidade e sabor de gordura), enquanto a amostra A está mais próxima dos vetores que representam o aroma e sabor típico de queijo de coalho. Os vetores de aroma de manteiga, sabor salgado, homogeneidade e firmeza estão mais próximos da amostra C. O vetor que representa o sabor ácido é bem menor que os demais. Assim, este vetor foi o que menos contribuiu para o perfil sensorial das amostras. Desta forma, os dados obtidos da ACP estão condizentes com os dados da análise de variância e teste de Tukey.



**Figura 1.** Projeção dos atributos e das amostras nos componentes principais I e II. cora = cor amarela; quaolh = quantidade de olhaduras; homo = homogeneidade; firme = firmeza; amant = aroma de manteiga; atqc = aroma típico de queijo coalho; ssalg = sabores salgado; sgord = sabor de gordura; sacid = sabor ácido; stqc = sabor típico de queijo coalho; elast = elasticidade; mast = mastigabilidade; maci = maciez

### Teste de Aceitação

A aceitabilidade da aparência, aroma, sabor e textura foram avaliados por 50 consumidores de queijo de coalho (Tabela 2).

A aparência é o primeiro atributo a ser avaliado pelo provador e, inconscientemente, o influencia

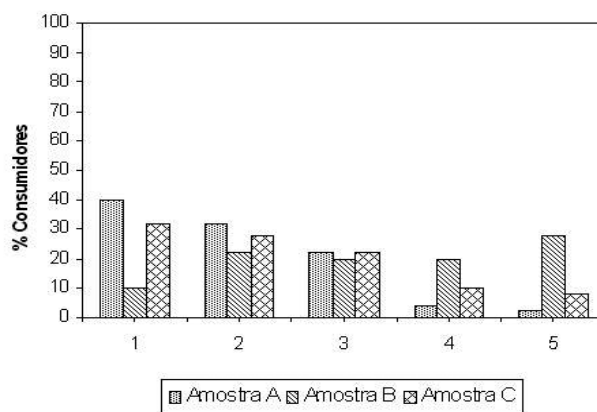
na avaliação de outros atributos, se ele não estiver familiarizado com o teste. A amostra A e C apresentaram as maiores médias de aceitabilidade para a aparência, diferindo estatisticamente (5% de significância) da amostra B. As amostras A e C também tiveram as maiores médias de aceitabilidade para o aroma, sabor e textura. Portanto, as amostras A e C apresentaram similaridade entre as médias de aceitabilidade para os atributos avaliados.

**Tabela 2.** Valores das médias de aceitabilidade

Amostras	Média de Aceitabilidade			
	Aparência	Aroma	Textura	Sabor
A	7,14 <sup>a</sup>	6,64 <sup>a</sup>	6,78 <sup>a</sup>	7,02 <sup>a</sup>
B	6,14 <sup>b</sup>	6,06 <sup>a</sup>	5,08 <sup>b</sup>	5,24 <sup>b</sup>
C	6,70 <sup>ab</sup>	6,36 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>	6,76 <sup>a</sup>

Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5% de significância)

A amostra A apresentou maior intenção de compra pelos julgadores, ficando em segunda opção a amostra C e em terceiro a amostra B, conforme ilustrado na Figura 2. Estes resultados correspondem aos dados de aceitabilidade, uma vez que as amostras A e C tiveram as maiores médias de aceitabilidade. Portanto, estas amostras tiveram a maior porcentagem de intenção de compra em relação ao conceito “Certamente Compraria” (~ 40% e 32%, respectivamente).



**Figura 2.** Representação gráfica da intenção de compra dos consumidores para as amostras A, B e C

1. Certamente compraria; 2. Provavelmente compraria; 3. Talvez compraria ou talvez não compraria; 4. Provavelmente não compraria; 5. Certamente não compraria

## Análise Físico-química

Análises químicas foram realizadas para avaliar se as amostras estariam com composição dentro de normas de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ)<sup>5</sup>. A tabela 3 mostra os valores obtidos nas análises físico-químicas realizadas.

O queijo de coalho é classificado como um queijo de média a alta umidade, podendo variar de 36 até 54,9% do seu peso. As amostras analisadas mostram que todas estão com umidade dentro da faixa aceitável e por isso atenderam à legislação. Não há, ainda, na literatura trabalhos que trazem a análise de parâmetros de identidade e qualidade de queijo de coalho industrial. Há trabalhos que estudaram os queijos produzidos de forma artesanal e, nestes produtos, foram encontrados valores de umidade entre 33,6% a 41,1% (Lima)<sup>1</sup>, 44,91% (Nascimento et al)<sup>7</sup> e 40,7% (Santos et al)<sup>8</sup>. Esta diferença do valor de umidade do queijo de coalho artesanal para o queijo de coalho industrial pode ser devido a parâmetros de processamento, procedência da matéria prima de cada fabricante, tipo de estocagem e embalagem.

Com relação ao teor de lipídios, os valores encontrados (Tabela 3) estão abaixo do estabelecido pela legislação, a qual define como padrão valores de 45% a 60,0% de gordura em base seca. Neste caso, a matéria prima poderia ser a responsável pelo fato destes queijos não alcançar a faixa de valor que o caracteriza.

O valor de acidez é um fator decisivo na confecção do queijo, este parâmetro indica particularidades da textura do produto. O valor de acidez alto da amostra C (6,3%), quando comparado ao das outras amostras, pode ser devido à ação de bactérias lácticas fermentativas. Em alguns queijos é desejável a ação desta bactéria, a qual durante a fermentação produz substâncias aromáticas, fator importante na aceitação do produto. Com relação à quantidade de sal, todas as amostras diferiram estatisticamente, tendo a maior concentração a amostra C (1,5%).

## Correlação de Dados

Na Figura 1 pode-se observar que o vetor que representa o sabor salgado está voltado e mais próximo da amostra C. Com relação ao teor de sal, analisado como cloreto total (Tabela 3), a amostra C apresentou o maior teor 1,5%. Desta forma, a análise físico-química complementou os dados sensoriais. A aceitabilidade para sabor foi maior para as amostras A e C, não diferindo estatisticamente (5% de significância). Provavelmente, a quantidade de sal desejada e apreciada pelos consumidores esteja entre 1,5% a 1,37 %, expressa em teor de cloreto. A amostra B apresentou 0,83% de cloreto e teve a menor aceitabilidade. Provavelmente à quantidade de sal adicionada foi insuficiente para agradar os consumidores do produto. As medidas de acidez e valor de pH também são importantes para o sabor. O atributo cor amarela caracterizou a amostra B, mas com relação à aceitabilidade para aparência, esta amostra teve a menor média (6,14). Estes dados podem sugerir que a intensidade da cor amarela da amostra B não seja característica da cor de queijo de coalho.

## CONCLUSÃO

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) evidenciou que, dentre os 13 atributos levantados, a cor amarela, o aroma típico de queijo de coalho e o sabor típico de queijo de coalho foram os atributos mais importantes para discriminação das amostras. A ADQ também evidenciou que as amostras A e C apresentaram diferença significativa (5% de significância) na maioria dos atributos avaliados. Já pela Análise de Componentes Principais, foi possível verificar que as três amostras ocuparam quadrantes distintos dentro dos componentes I e II e que apenas o sabor ácido e sabor de gordura não foram importantes para a discriminação das amostras.

**Tabela 3.** Valores médios de parâmetros físico-químicos

Amostra	Umidade (%)	Teor de Lipídios <sup>1</sup> (%)	Proteínas (%)	Acidez (%)	Cinzas (%)	Cloretos (%)	pH
A	51,98 <sup>b</sup>	43,27 <sup>a</sup>	21,62 <sup>b</sup>	0,91 <sup>a</sup>	3,68 <sup>b</sup>	1,37 <sup>a</sup>	6 <sup>b</sup>
B	52,34 <sup>b</sup>	43,07 <sup>a</sup>	21,53 <sup>b</sup>	0,69 <sup>b</sup> <sup>a</sup>	2,99 <sup>c</sup>	0,83 <sup>c</sup>	5,88 <sup>c</sup>
C	53,25 <sup>a</sup>	33,10 <sup>b</sup>	26,04 <sup>a</sup>	0,53 <sup>b</sup>	4,3 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	6,27 <sup>a</sup>

Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5% de significância), n experimental igual a 3.

<sup>1</sup>Valores referentes a base seca.

O teste de aceitabilidade mostrou que as amostras têm um perfil sensorial semelhante, não apresentando diferença significativa (5% de significância) na maioria dos atributos avaliados. Por outro lado, as amostras A e C apresentaram maior intenção de compra em relação aos conceitos “certamente compraria” e “provavelmente compraria”. Complementando os dados, a análise de composição química mostrou que as amostras têm um perfil de composição química muito semelhante.

## REFERÊNCIAS

1. Lima MHP. Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *S. thermophilus* e *L. bulgaricus*. [dissertação de mestrado]. Fortaleza (CE): Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, 1996.
2. Borges MF, Feitosa T, Nassu RT, Miniz CR, Azevedo EHF, Figueiredo EAT. Micoorganismos patogênicos e indicadores em Queijo de Coalho produzido no estado do Ceará, Brasil. *Bol CEPPA*. 2003; 21(1):31-40.
3. Nassu RT, Araújo RS, Borges MF, Lima JR, Macêdo BA, Lima MHP et al. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. *Bol Pesq Desenvol, Embrapa, Dez*, 28 págs, 2001.
4. Feitosa T, Borges MF, Nassu RT, Azevedo EHF, Muniz CR. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2003; 23(Supl):162-5.
5. Brasil. Instrução Normativa nº 30 de 26 de junho de 2001. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de manteiga da terra, queijo de coalho e queijo de manteiga. *Diário Oficial [da] União*. Brasília, DF, 16 de jul. 2001.
6. Brasil. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 04 de mar.1996. Seção 1, p. 3977.
7. Nascimento IR, Silva ES, Felix FF. Estudo das condições de abastecimento de comercialização das características físico-químicas do queijo de coalho comercializado em Aracaju (SE). *Rev Inst Lat Cândido Tostes*. 2002; 57: 250-4.
8. Santos SJ, Nogueira NA, Cunha GMA. Aspectos microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em Fortaleza-Ceará. *Bol CEPPA*. 1995; 13(1): 31-6.
9. Teshima E, Viana AC, Assis MMS, Figueiredo HM. Identidade e Qualidade do Queijo de Coalho Comercializado em Feira de Santana. *Rev Inst Lat Cândido Tostes*. 2004; 59 (339): 194-8.
10. Perez RM, Bohiito WH. Propriedades funcionais e composição de queijos de coalho comerciais. *Rev Inst Lat Cândido Tostes*. 2008;1:1-9.
11. Meilgaard MC, Civille GV, Carr BT. *Sensory evaluation techniques*. 4.ed. Boca Raton, FL: CRCPress; 2007.
12. Stone H, Sidel J. *Sensory Evaluation Practices*. 3. ed. London: 2004.
13. Ritvaven T, Lampolahti S, Lilleberg L, Tupasela T, Isoniemi M, Appelbye U et al. Sensory evaluation, chemical composition and consumer acceptance of full fat and reduced fat cheeses in the Finnish market. *Food Qual Prefe*. 2005; 16: 479-492.
14. Caspia EL, Coggins PC, Schilling MW, Yoon Y, White CH. The relationship between consumer acceptability and descriptive sensory attributes in cheddar cheese. *J Sens Stud*. 2006; 21:112-27.
15. Andrade ASA, Nassu RT, Rodrigues MCP, Silva GJF, Fernandes RLA, Silva AC. Desenvolvimento da terminologia descritiva de queijo de coalho, *Rev Inst Lat Cândido Tostes*. 2006; 61(351): 314-7.
16. Moskowitz HR. *Product testing and sensory evaluation of foods: marketing and R & D approaches*. Westport: Food and Nutrition Press, 1983.
17. Damásio MH, Costell E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. *Rev Agroquím Technol Alim*. 1991; 31 (2): 165-78.
18. Instituto Adolfo Lutz. *Métodos Físico-químicos para análise de alimentos*, ed. IV, São Paulo, 2005.
19. Cecchi HM. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2ª ed. Unicamp; 2003.