

## Queijo tipo coalho defumado com orégano (*Origanum vulgare*) e erva-doce (*Foeniculum vulgare*)

João Ferreira Neto<sup>[1]</sup>, Maria José de Figueiredo<sup>[2]</sup>, Ednaldo Barbosa Pereira Junior<sup>[3]</sup>, Pedro Lima Filho<sup>[4]</sup>, Raniery Antunes Queiroga<sup>[5]</sup>, Ana Carolina Lins<sup>[6]</sup>

[1] j-f-n@bol.com.br. [3] ebpr2@hotmail.com. [4] pslimaf@yahoo.com.br. [5] ra-queiroga@bol.com.br. [6] anacarollins@gmail.com. Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Campus Sousa. [2] mariaufp@gmail.com. Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Campus Bananeira.

### RESUMO

O queijo de coalho tem ocupado lugar de destaque na mesa dos consumidores, principalmente na região Nordeste, devido ao seu alto valor nutritivo e sabor agradável. Objetivou-se nesta pesquisa elaborar queijo de coalho convencional e queijos defumados em tempos diferentes utilizando orégano ou erva-doce bem como avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e a aceitação destes produtos pelos consumidores. A defumação a frio foi a metodologia aplicada para garantir as características iniciais e evitar alguns defeitos em queijos defumados: deformação, desidratação excessiva e rachaduras na superfície. Utilizaram-se, portanto, três tratamentos com três tempos de defumação diferentes, assim codificados: QT0 = queijo controle; QOT2= queijo defumado com orégano por 2 horas; QOT4= queijo defumado com orégano por 4 horas; QOT6= queijo defumado com orégano por 6 horas; QET2= queijo defumado com erva-doce por 2 horas; QET4= queijo defumado com erva-doce por 4 horas; QET6 = queijo defumado com erva-doce por 6 horas. Os resultados desta pesquisa foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, a 5%, para comparação das médias. Assim, nas análises físico-químicas dos queijos defumados, entre os tratamentos, foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para as variáveis: umidade, EST, GES, ESD, Acidez, pH e Atividade de água. Para proteínas e cinzas não houve diferença, estatisticamente, entre os tratamentos. Na avaliação estatística da análise sensorial, o queijo controle foi o mais aceito pelos provadores, atingindo um índice de 85,66% e 81,14%; já, para os queijos defumados, todos ficaram abaixo da média. No atributo aceitação global, o queijo QOT2 foi o melhor aceito pelos degustadores, e o queijo QOT6 apresentou maior rejeição.

**Palavras-chave:** Defumação a frio. Queijo. Ervas.

### ABSTRACT

*The cheese curd has occupied a prominent place at the table of consumers, especially in the region Northeast, due to its high nutritional value and nice. The objective of this research was to elaborate conventional rennet cheese and smoked cheeses at different times using oregano or fennel, as well as to evaluate the physico-chemical, microbiological and consumer acceptance of these products. Cold smoking was the methodology applied to guarantee the initial characteristics, and to avoid some defects in smoked cheeses: deformation, excessive dehydration and cracks on the surface. Therefore, it used three treatments with three different smoking times, the treatments were thus coded: QT0 = control cheese; QOT2 = smoked cheese with oregano for 2 hours; QOT4 = cheese smoked with oregano for 4 hours; QOT6 = cheese smoked with oregano for 6 hours; QET2 = smoked cheese with fennel for 2 hours; QET4 = smoked cheese with fennel for 4 hours; QET6 = smoked cheese with fennel for 6 hours. The results of this research were submitted to analysis of variance and Tukey's test, at 5% for comparison of the means, so the physical-chemical analysis of the smoked cheeses and between the treatments were found significant differences ( $P < 0.05$ ) for the following variables: Humidity, EST, GES, ESD, acidity, pH and water activity. For proteins and ashes there was no statistically difference between treatments. Statistical evaluation of the sensory analysis, the control cheese was the most accepted by the tasters reaching an index of 85.66% and 81.14%, since for the smoked cheeses all were below average. In the global acceptance attribute, Q1T1 cheese was the best accepted by tasters, and Q2T3 cheese presented the highest rejection.*

**Keywords:** *Smoking the cold. Cheese. Herbs.*

## 1 Introdução

O Brasil foi o sexto país no ranking mundial de produção de leite em 2014, atrás apenas da União Europeia, Índia, Estados Unidos, China e Rússia, com uma produção de 35,2 bilhões de litros em 2014, com crescimento de 2,7% em relação a 2013, que representou 919 milhões de litros. Em 2015, a produção de leite no Brasil foi de 35,00 bilhões de litros, representando uma retração de 0,4%, em relação ao ano anterior (IBGE, 2014).

A região Sul ocupa a primeira posição do ranking das grandes regiões desde 2014, quando ultrapassou pela primeira vez a região Sudeste, e foi responsável, em 2015, por 35,2% da produção nacional. Seguido pelo Sudeste, na segunda posição, representou 34,0% da produção total. Minas Gerais é o principal estado produtor de leite do país, com 9,14 bilhões de litros, registrando uma queda de 2,4% em relação a 2014. A produção mineira representa 76,8% da produção da região Sudeste e 26,1% da produção nacional. O Paraná ultrapassou o Rio Grande do Sul e alcançou a segunda posição nacional. Os dois estados do Sul, juntos, representam 75,2% da produção regional e 26,5% da produção de leite do país. O quarto maior produtor de leite foi Goiás, com 73,3% da produção do Centro-Oeste e 10,1% da produção nacional (IBGE, 2015).

Segundo dados do IBGE (2013), a Paraíba ocupa a 21ª posição em relação à produção nacional, com uma produção de 157 milhões de litros em 2013. O município de Sousa tem um rebanho bovino de 21.400 cabeças e uma produção de 188.400 litros de leite mensal (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2008). Essa produção de leite tem aumentado a fabricação de queijo de coalho no sertão paraibano, principalmente no período invernos, quando há maior oferta de leite.

A diferença entre o total de leite produzido no Brasil (35,00 bilhões de litros) e a quantidade de leite cru adquirida pelos laticínios sob inspeção sanitária (24,06 bilhões de litros) foi de quase 11 bilhões de litros, segundo estudo da Pesquisa da Pecuária Municipal-PPM (IBGE, 2015). Em 2015, ocorreu a primeira retração, tanto da produção como da aquisição de leite, considerando o período de 2005 a 2015, e a produção de leite fiscalizada representou 68,7% do total produzido no país.

O sertão paraibano é composto por oito micro-regiões assim distribuídas: Catolé do Rocha, Cajazeiras,

Sousa, Patos, Piancó, Itaporanga, Teixeira e Seridó Ocidental, englobando 51 municípios; essas micro-regiões contam com um universo de 842 queijeiras, funcionando num ambiente de quase completa informalidade com 93,3%; apenas 6,7% destes estabelecimentos são empresas constituídas formalmente (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2008). A grande maioria dessas empresas regulamentadas enfrenta vários problemas, como falta de equipamentos que possam facilitar o trabalho; má qualidade da matéria-prima, grande carência de mão de obra qualificada, além de ausência de cuidados higiênicos e sanitários. No sertão paraibano pouco se tem diversificado e investido em tecnologias que possam melhorar a qualidade e a durabilidade desse produto. Fazendo-se necessário encontrar alternativas que reduzam as perdas, agreguem valor ao produto final e não ocasionem queda brusca nos preços em período de safra e falta do produto na entressafra.

Conforme a Instrução Normativa (IN) nº 30 (BRASIL, 2001), o queijo de coalho é obtido pela coagulação de leite por meio de coalho ou enzimas apropriadas, complementadas ou não pela ação de bactérias lácticas selecionadas, devendo ser comercializado 10 dias após a fabricação, respeitando-se a regulamentação própria para sua identidade e requisitos mínimos de qualidade. Este tipo de queijo apresenta as seguintes características: consistência semidura e elástica, com textura compacta e macia, podendo apresentar algumas olhaduras mecânicas, de coloração branca amarelada uniforme, sabor brando, ligeiramente ácido, lembrando massa de queijo coagulado. Possui, ainda, de médio a alto teor de umidade, variando de semigordo a gordo, permitindo ser condimentado com especiarias desidratadas e defumados.

As especiarias têm sido muito utilizadas na culinária brasileira, em particular, o orégano e a erva-doce, por transmitirem aos alimentos sabores agradáveis e picantes, dando toque diferenciado e refinado aos mais variados pratos. Além dos seus produtos derivados, como extratos, óleos essenciais, constituintes químicos têm sempre mostrado resultados satisfatórios na inibição de micro-organismos patogênicos oportunistas, patogênicos primários, deteriorantes, e/ou na inibição da produção de toxinas microbianas.

De acordo com Coelho *et al.* (2009), submeter os queijos à defumação não é mais um processo empregado somente com o objetivo de conservação, mas também porque o produto adquire particularidades

sensoriais de aceitação geral pelos consumidores. A defumação de queijos é um benefício a se destacar, visto que a fumaça tem efeito bactericida, auxiliando na preservação do produto, além de deixá-lo com sabor agradável e, dependendo do tipo de defumação, de cor atraente, melhorando sua aparência.

Por causa das razões citadas, os produtos derivados podem ser manipulados de modo a retardar ou inibir o crescimento de micro-organismos patogênicos e ou deterioradores de alimentos (ARORA, KAUR, 1999; AL-JEDAH *et al.*, 2000; JUGLAL *et al.*, 2002; KIZIL, SOGUT, 2003; MARINHO *et al.*, 2001 *apud* SOUZA, STAMFORD, 2005).

Sob o ponto de vista científico e tecnológico, poucos estudos foram realizados sobre o queijo de coalho defumado, mais especificamente com ervas. Além disso, na literatura científica, poucas informações são apresentadas sobre o emprego da defumação nesse produto.

Para se desenvolver novos produtos alimentícios ou melhorar sua qualidade adequando-os ao gosto dos consumidores, a análise sensorial se torna imprescindível. Essa análise se dá com ajuda de provadores, treinados ou não, com o objetivo de avaliar as características e também sua aceitação por parte dos consumidores, por meio de escala do ideal e testes de atitude ou de intenção, visando determinar quanto o consumidor aprecia ou não um determinado produto, avaliando-o quanto ao seu sabor e aparência ou suas características (IAL, 2005).

Objetivou-se, portanto, nesta pesquisa elaborar queijo de coalho convencional e queijos defumados em tempos diferentes, utilizando-se orégano ou erva-doce, bem como avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e a aceitação destes produtos pelos consumidores.

## 2 Material e métodos

Esta pesquisa foi desenvolvida nos Laboratórios de Processamento de Leite e Derivados, Análise físico-química e Microbiologia de Alimentos do setor de Agroindústria, pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus de Sousa, PB.

O leite utilizado neste trabalho foi obtido do rebanho bovino da unidade educativa de produção de zootecnia III (Setor de Bovinocultura) da Instituição citada acima, obtido higienicamente, por meio de ordenha mecânica. Após a ordenha, o leite foi acondicionado em tambor de polipropileno previamente higieniza-

do, com capacidade para 50 litros, e imediatamente transportado ao Laboratório de Processamento de Leite, para elaboração dos queijos. No laboratório, foi retirada uma amostra de leite para realizar as seguintes análises: teste do alizarol, densidade relativa a 15°C, gordura, acidez Dornic, pH e extrato seco total.

O delineamento experimental adotado foi o Delineamento Fatorial 2x3 (dois tipos de ervas e três tempos de defumação). As amostras, após preparadas, foram maturadas por 8 (oito) dias em câmara fria à temperatura de 10°C. Os três tratamentos utilizados no experimento foram assim distribuídos: QT0 = queijo controle; QOT2 = queijo defumado com orégano por 2 horas; QOT4 = queijo defumado com orégano por 4 horas; QOT6 = queijo defumado com orégano por 6 horas; QET2 = queijo defumado com erva-doce por 2 horas; QET4 = queijo defumado com erva-doce por 4 horas; QET6 = queijo defumado com erva-doce por 6 horas. Os queijos foram embalados a vácuo, identificados e mantidos sob refrigeração.

Os queijos foram elaborados de acordo com as normas da Instrução Normativa Nº 30 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). (Brasil, 2001.), seguindo a disposição de etapas constantes na Figura 1.

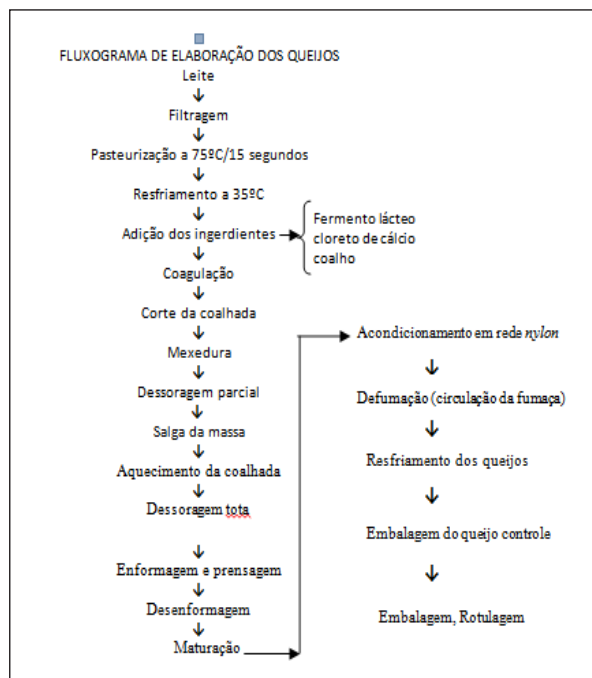
Após o período de maturação, os queijos que não foram submetidos à defumação, QT0 (controle), foram embalados a vácuo, identificados e mantidos sob refrigeração. As formulações: QOT2, QOT4, QOT6, QET2, QET4 e QET6 foram colocadas em rede de nylon e lavadas para defumar, utilizando orégano e erva-doce na produção da fumaça, por duas, quatro e seis horas, respectivamente.

O método de defumação empregado foi defumação a frio – as ervas foram queimadas em uma fornalha, utilizando-se uma lata conectada a um tambor por um cano de metal (zinco) na condução da fumaça até os queijos. A temperatura foi verificada por meio de termômetro digital, preso à tampa do defumador. A temperatura variou de 38°C a 45°C, com o tempo de exposição dos queijos, com a fumaça durante 2, 4 e 6 horas.

As Análises físico-químicas referentes a determinação de proteínas, umidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado e cinzas foram realizadas de acordo com o Método Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2005); a determinação de lipídeos do leite e dos queijos

foi realizada conforme a Instrução Normativa 68 de 12/12/2006, (Brasil, 2006). A gordura no extrato seco foi obtida a partir do cálculo da razão entre os percentuais de gordura e extrato seco total; o pH foi determinado em pHmetro digital da marca *Tecnal* e a atividade de água foi determinada em medidor de atividade de água digital.

**Figura 1**— Elaboração do queijo de coalho



Fonte: Elaborada pelo autor

A Análise Microbiológica para determinação de coliformes a 35 e 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella spp* foi baseada na metodologia da APHA (2001). Para a Análise sensorial foi aplicado o Teste de Aceitação, seguindo-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). A equipe foi composta por 60 provadores não treinados, formada de servidores e alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus de Sousa, na faixa etária de 15 a 50 anos. Foram avaliados os seguintes atributos: aceitação global, utilizando-se a escala hedônica estruturada mista de nove pontos: 1- Desgostei muitíssimo; 2- Desgostei muito; 3- Desgostei moderadamente; 4- Desgostei ligeiramente; 5- Nem gostei/nem desgostei; 6- Gostei ligeiramente; 7- Gostei moderadamente; 8- Gostei muito, e 9- Gostei muitíssimo. Por fim, realizou-se o teste de intenção de compra, empregando-se a escala estruturada de sete pontos – 1: Nunca compraria;

2: Compraria muito raramente; 3: Compraria raramente; 4: Compraria ocasionalmente; 5: Compraria frequentemente; 6: Compraria muito frequentemente; 7: Compraria sempre.

Os dados obtidos das análises físico-químicas e sensoriais foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se um Delineamento Inteiramente Casualizado com dois fatores, aceitação global e intenção de compra, e para cada atributo foi aplicado o teste Tukey ao nível 5% de significância para comparação das médias, com ajuda do aplicativo *ASSISTAT 7.5* (SILVA; AZEVEDO, 2002)

Para o cálculo do Índice de Aceitabilidade (I.A) de cada preparação, foi utilizada a seguinte expressão:  $IA\ (\%) = A \times 100/B$ , em que A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

### 3 Resultados e discussão

Os valores médios das análises físico-químicas do leite cru refrigerado coletado nas três semanas consecutivas estão apresentados na Tabela 1. O valor médio de Extrato Seco Total (EST), Extrato Seco Desengordurado (ESD) e valores de minerais apresentaram média inferior à estabelecida pela legislação, que é de 12,5%, mínimo 8,4% e 0,75, respectivamente. Nesta mesma tabela pode-se observar que o valor médio para umidade do leite foi maior que o estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011).

**Tabela 1** – Características físico-químicas do leite cru refrigerado utilizado na elaboração de queijos

PARÂMETROS DETERMINADOS	VALORES MÉDIOS	IN 62 do MAPA de 29/12/2011
Umidade (%)	87,77	87,5
Extrato seco total (EST)	12,23	12,5
ESD, g/100g	8,03	Mínimo 8,4
Matéria Gorda, g/100 g	4,2	Mínimo 3,0
Proteínas, g /100g	Não foi realizada	Mínimo 2,9
Ácido láctico/100 mL	0,16	0,14 a 0,18
pH	6,7	6,7
Densidade relativa a 15/15°C g/mL	1,028	1,028 a 1,034
Estabilidade ao Alizarol 72 % (v/v)	Estável	Estável
Mineral fixo (cinzas) (%)	0,74	0,75

Fonte: Elaborada pelo autor.

A composição físico-química do leite pode ser afetada por vários fatores, tais como tempo de lactação, idade do animal, raça, alimentação, entre outros (TEIXEIRA; FREITAS; BARRA, 2003), o que pode ter ocasionado o aumento da umidade e a redução da EST e dos minerais do leite, já que o rebanho de vacas leiteiras do IFPB é composto de várias raças, idades variadas e também por haver vacas em períodos diferentes de lactação. A acidez, o pH, a densidade relativa e o teste de alizarol estão em acordo com a legislação.

Os valores médios encontrados para as variáveis físico-químicas das amostras de queijo tipo Coalho maturado, queijos defumados com orégano e com erva-doce estão apresentados na Tabela 2. De acordo com os resultados, os valores médios para umidade, gordura e EST encontram-se de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos de Coalho (BRASIL, 2001) e o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (BRASIL, 1996). Esses regulamentos estabelecem, para o queijo de coalho, teores de umidade variando de 36 a 54,9%, gordura no EST variando de 35 a 60% – o que classifica estas amostras como queijo gordo e de alto teor de umidade –, sendo que o regulamento citado anteriormente não se reporta aos demais atributos físico-químicos do queijo tipo Coalho.

Entre os tratamentos, foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para as variáveis: umidade, EST, GES, ESD, Acidez, pH e Atividade de água. Para proteínas e cinzas não houve diferença entre os tratamentos.

Maior redução da umidade e conseqüentemente um maior aumento do Extrato Seco Total foi observado na amostra Q2T3, que foi submetida à defumação com erva-doce por seis horas, diferenciando-se da amostra Q1T3, defumada pelo mesmo período com orégano. Essa diferença, provavelmente, se deu pelo fato de terem sido utilizadas todas partes da erva-doce (caule e folhas) na queima, para a produção da fumaça, provocando maior intensidade de calor, enquanto do orégano foram utilizadas apenas as folhas na queima para produção de fumaça.

Ao analisar o queijo de Coalho no estado da Paraíba, Freitas (2011) encontrou valores médios de umidade bem superiores ao encontrado neste trabalho, com médias variando entre 43,72 a 59,31, ficando acima do estabelecido pela legislação.

**Tabela 2** – Características físico-químicas de queijos maturados e queijos de coalho defumados com orégano ou erva-doce

Análises	Queijos controle	Queijos defumados com orégano			Queijos defumados com erva-doce			CV%
		Q1t0	Q1t1 (2 horas)	Q1t2 (4 horas)	Q1t3 (6 horas)	Q2t1 (2 horas)	Q2t2 (4 horas)	
Umidade%	48.19a	46.64b	45.57d	46.22bc	46.44b	45.80cd	44.43e	0.35
EST %	51.81e	53.36d	54.43b	53.78c	53.56cd	54.20b	55.57a	0.16
ESD	30.72a	27.01bc	29.13ab	27.27b	29.10ab	24.59c	29.16ab	3.23
Gordura (%)	21.09c	26.36ab	25.31b	26.42ab	24.47b	28.61a	26.41ab	3.73
GES (%)	40.70c	49.37b	46.48b	49.24b	45.66b	52.78a	47.52b	3.62
Proteína (%)	16.33a	18.43a	17.93a	17.37a	17.08a	18.39a	18.66a	6.28
Acidez (%)	1.20d	1.59c	1.90bc	1.88bc	2.10ab	2.30a	2.16ab	5.94
pH	6.7a	6.18c	6.23c	6.00d	6.34b	6.40b	6.44b	0.61
Cinzas (%)	4.10a	4.26a	4.29a	4.13a	4.14*	4.15a	3.53a	10.67
Atividade de água	0.963bc	0.954c	0.957c	0.966abc	0.977a	0.975ab	0.966abc	0.50

LEGENDA: ESD – extrato seco desengordurado; GES – gordura no extrato seco; EST – extrato seco total; CV – coeficiente de variação. Fonte: Elaborada pelo autor.

Segundo Oliveira (1986) a umidade é o fator que sofre maior variação nos queijos, estando relacionada diretamente com o tempo de conservação desse produto.

Ferreira e Filho (2008), ao determinar EST em queijos de coalho de leite de vaca, encontrou valores próximos aos encontrados neste trabalho, cuja médias variaram de 49,87 a 54,94 %. Segundo Valle (1991), o teor de sólidos totais dos queijos pode sofrer influência de vários fatores, como temperatura de coagulação, corte e velocidade de aquecimento. Com relação ao Extrato Seco Desengordurado, verificou-se diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), com maior redução observada na amostra QET2, com média de 24,59.

Houve diferença para os teores de gordura e no Extrato Seco Total entre os tratamentos, com médias variando de 20,09 a 28,61 e 40,70 a 52,78, respectivamente, observando-se maiores teores de gordura nos tratamentos submetidos à defumação, classificando-se essas amostras de acordo com a legislação como queijo gordo.

De acordo com a Tabela 2, os teores de GES apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ). Os tratamentos com defumação, pelos quais os queijos passaram, apresentaram maiores valores com resultados variando de 45,66 a 52,72%.

Os teores de proteína e cinzas nos tratamentos sem defumação e defumados não apresentaram diferença significativa. Valores médios de proteínas bem aproximado aos encontrados neste trabalho e inferiores para cinzas foi verificado por Freitas (2011) em queijo de Coalho fabricado artesanalmente no estado da Paraíba, com valores médios variando de 17,17



a 22,64% e 2,88 a 3,54, respectivamente. Andrade (2006), em estudo realizado sobre o perfil sensorial, físico-químico e aceitação do queijo Coalho produzido no estado do Ceará, encontrou teores de proteínas em queijos artesanais superiores aos industrializados, com médias variando de 23,50 a 26,16 %, resultados bem maiores aos encontrados nesta pesquisa.

Os valores médios determinados para a acidez em ácido láctico apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos cujos queijos sofreram defumação, com maior valor observado para os queijos defumados com eva-doce – valores médios de 1,59 a 2,30% comparado ao queijo sem defumação com média de 1,20%. Andrade (2006) obteve resultados em queijos artesanais fabricado no estado do Ceará próximos ao encontrado neste trabalho, com médias de 0,87 a 2,87%.

O pH dos queijos teve variação significativa, com média variando de 6,7 a 6,0, observando-se uma queda do pH nos queijos defumados com orégano. Segundo Da Silva *et al.* (2010), o pH influencia diretamente as características dos queijos e sua atividade microbiana; um pH próximo do neutro deixa o queijo mais suscetível ao ataque microbiano, porém com textura mais firme – se o pH cai a níveis muito baixos, diminui a consistência, tornando a massa mole, aumentando sua capacidade de derretimento, afetando a sinérese, consistência, maturação e desenvolvimento de sabor do queijo (MACHADO *et al.* 2011).

Os resultados para atividade de água apresentaram variações, com médias variando de 0,954 a 0,977. Diferentemente do esperado, observou-se um aumento da atividade nas amostras QET2 e QET4.

As diferenças observadas para os parâmetros físico-químicos dos queijos de Coalho avaliados, principalmente quanto ao teor de umidade e gordura, são esperadas, devido aos fatores relacionados com a variação da composição do leite, como espécie, raça, alimentação, idade do animal, clima e estágio de lactação.

De acordo com os resultados microbiológicos apresentados na Tabela 3, observou-se que o queijo controle e os queijos que foram defumados com ervas, nos diferentes tempos de defumação, apresentaram baixa contaminação microbiológica, estando todas as amostras dentro dos limites estabelecidos pela RDC Nº 12 (BRASIL, 2001).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, as amostras analisadas de queijos sem defumação e queijos defumados com ervas aromá-

ticas estão em acordo com os padrões permitidos pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 e pela Portaria 146 do (MAPA), (Brasil, 1996), que regulamenta a identidade e qualidade de queijos. Observa-se que os tratamentos apresentaram – a 35°C e 45°C – baixa contaminação microbiológica para coliformes *Staphylococcus* coagulase positiva e ausência para *Salmonella* sp/25g. Constatou-se, então, uma boa qualidade inicial da matéria-prima e uma adequada pasteurização do leite, seguindo os devidos cuidados higiênico-sanitários durante todo o processamento na fabricação de queijos, concluindo-se que é possível produzir queijos com excelente qualidade microbiológica. Para Tronco (2008), a pasteurização do leite é capaz de destruir micro-organismos patogênicos, exercendo efeito revelante no controle microbiológico na fabricação de queijos.

**Tabela 3 – Avaliação microbiológica dos queijos tipo coalho controle, defumados com orégano e erva doce**

Análises Microbiológicas	Queijo maturado (controle)	Queijos defumados com orégano			Queijos defumados com erva-doce			critérios da RDC-Nº 12
		Q1t0	Q1t1 (2 horas)	Q1t2 (4 horas)	Q1t3 (6 horas)	Q2t1 (2 horas)	Q2t2 (4 horas)	
Coliformes a 35 <sup>o</sup> NMP/g	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	-----
Coliformes a 45 <sup>o</sup> NMP/g	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	5x10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella</i> sp/25g	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus	Aus.
<i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	Aus	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	Aus.	10 <sup>3</sup>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados obtidos para os atributos aceitação global e intenção de compra apresentaram variação ( $P < 0,05$ ) entre o queijo controle e os defumados (Tabela 4). Os resultados obtidos para os atributos aceitação global e intenção de compra apresentaram variação ( $P < 0,05$ ) entre o queijo controle e os defumados.

Os resultados médios obtidos para o teste de aceitação global (5 a 7,71) se apresentaram de acordo com a escala hedônica, no conceito “gostei regulamente” para o queijo Q0T0 e entre “gostei ligeiramente” e “não gostei, nem desgostei” para as amostras Q0T2, Q0T4, Q0T6, QET2, QET4, QET6 – defumados com orégano e erva-doce por 2, 4, e 6 horas, respectivamente. As médias para intenção de compra (3,11 a 5,68) se enquadram no conceito “Compraria frequentemente” para o queijo Q0T0 e “Compraria ocasionalmente” a “Compraria raramen-

te” para os tratamentos Q0T2, Q0T4, Q0T6, QET2, QET4, QET6 - defumados.

Mendes *et al.* (2002), elaborando três técnicas diferentes, queijo de Coalho tradicional, com leite pasteurizado e com adição de fermento, concluíram que não houve diferença significativa na opção de compra e na aceitação geral dos produtos.

Coelho *et al.* (2009), ao submeterem queijo de Coalho defumado ao teste de intenção de compras, obtiveram melhor aceitação para os queijos com o tempo de duas horas de defumação, alinhando-se com os resultados apresentados neste trabalho.

**Tabela 4** – Notas sensoriais para aceitação global e intenção de compra de queijos tipo coalho controle, defumados com orégano e erva doce

Teste	Queijos maturado (controle)	Queijos defumados com orégano			Queijos defumados com erva-doce			CV%
	Q1t0	Q1t1 (2 horas)	Q1t2 (4 horas)	Q1t3 (6 horas)	Q2t1 (2 horas)	Q2t2 (4 horas)	Q2t3 (6 horas)	
Teste de aceitação global	7,71 a	6,06 b	5,83 b	6,00 b	5,91b	5,71b	5,00b	38,11
Teste de intenção de compra	5,68 a	4,31 b	3,90bc	3,56bc	4,03bc	4,00bc	3,11c	45,84

As médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

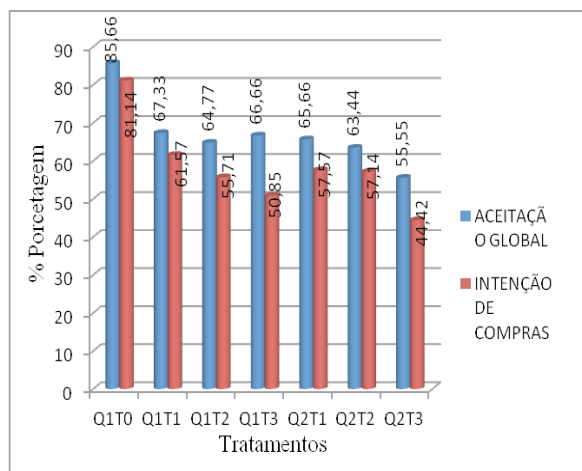
Entre os tratamentos submetidos à análise sensorial para aceitação global e intenção de compra, verifica-se que o queijo Coalho sem defumação (Q0T0 controle) obteve melhor aceitação, enquanto os que foram defumados com orégano e erva-doce não (Q0T2, Q0T4, Q0T6, QET2, QET4, QET6) apresentaram diferença significativa para aceitação global. Melhores notas, entretanto, foram observadas para os queijos defumados com orégano por 2 e 6 horas. Para o atributo intenção de compras, verifica-se diferença entre os tratamentos defumados, com melhor nota atribuída à amostra Q0T2 - defumado com orégano por 2 horas; e uma maior rejeição constatou-se na amostra QET6 - defumado com erva-doce por 6 horas.

De acordo com Francisco (2007), a avaliação global é um atributo importante por envolver uma impressão de todos os atributos sensoriais de um determinado produto.

Na figura 2 são apresentados os resultados do índice de aceitabilidade para os critérios aceitação global e intenção de compras dos queijos submetidos aos testes sensoriais.

Desse modo, pode-se dizer que, entre as amostras analisadas, a única que foi aceita pelos degustadores foi o queijo sem defumação, atingindo um índice de 85,66% para aceitação global e 81,14% para intenção de compra; já, para os queijos defumados, todos ficaram abaixo da média. Para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um Índice de Aceitabilidade (I.A) de no mínimo 70%, (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

**Figura 2** – Índice de aceitabilidade dos queijos tipo coalho sem defumação e defumados com ervas aromática



Fonte: Elaborada pelo autor

Os impactos advindos deste trabalho podem auxiliar os produtores de leite na época do inverno para aumentar a vida de prateleira e agregar valor ao seu produto. Espera-se que a oferta de um produto defumado contribua significativamente para a valorização do agronegócio, visando colocar no mercado um produto típico da culinária nordestina com agregação de valor, aumentar a vida de prateleira, dar sabor diferente ao paladar do consumidor e colocar um novo produto no mercado.

## 4 Conclusões

Podemos concluir que, apesar de não ter atingido o índice de aceitabilidade, o melhor tempo para defumação a frio de queijos foi o de 2 horas, pois o produto final não apresentou defeitos como deformação e rachaduras na casca; além disso, nas análises sensoriais, obteve as melhores notas.

Os queijos defumados com ervas não tiveram uma boa aceitação pelos consumidores. Recomenda-

–se repetir a pesquisa, fazendo-se o teste de aceitação com um público diferente – de maior faixa etária, por exemplo – ou testar com outras ervas e com tempos de defumação diferentes.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION- APHA.

**Compendium of methods for the Microbiological Examination of foods.** Downes, F. D.; ITO, K (Eds). 4th ed. Washington, DC. 2001. 676 p.

ANDRADE, A. A. **Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo de coalho produzido no Estado do Ceará.** Dissertação

(Mestrado em Tecnologia de Alimentos)–Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2006, 71 p.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146/96, de 07 de março de 1996. **Regulamento Técnico Geral para Fixação de Requisitos Microbiológicos de Queijos.** Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional da vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos.** In: Diário Oficial da União, Brasília, 02 jan. 2001a. Seção 1, p.1-54.

BRASIL. Instrução normativa nº 30, de 26 de Junho de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa; Queijo de Coalho e Queijo de Manteiga.** In: D. O. U., Brasília, 16 jul. 2001. Seção 1, 13 p.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Instrução Normativa 68, de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Analíticos Oficiais Físico Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos,** 2006.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, **regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado.** D. O. U., Brasília, DF, 30 dez. 2011. Seção1, p.1-24.

BRASIL. Ministério Do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, **produção da pecuária Municipal,** v. 41, 2013.

BRASIL. Ministério Do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, **produção da pecuária Municipal,** v. 42, 2014.

BRASIL, Ministério Do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, **produção da pecuária Municipal,** v. 43, 2015.

COELHO, M. I. S. *et al.* Avaliação sensorial de queijo tipo coalho defumado, In: **IV CONNEP, CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA,** 2009, Anais Belém- PA, 2009.

FERREIRA, W. L.; FILHO, J. R. F. Avaliação da qualidade físico-químicos do queijo coalho comercializado no município de Barreiros-PE. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial,** v. 02, n. 01, p.127-133, Paraná, 2008.

FRANCISCO, M. S. **Aspectos microbiológicos de queijo de coalho comercializado no Município de Bananeiras,** PB. In: II Jornada Nacional da Agroindústria, 2007, Bananeiras. **Anais...** Bananeiras: CFT/UFPB, 2007.

FREITAS, W. C. **Aspectos higiênico-sanitários, físico-químicos e microbiota láctica de leite cru, queijo de coalho e soro de leite produzidos no Estado da Paraíba.** Tese (Doutorado em Ciências e Tecnologia de Alimentos)– Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011, 47 p.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO E DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, Perfil tecnológico das queijeiras do sertão da Paraíba, 2008.

IAL - Instituto Adolfo Lutz . **Normas Analíticas de Instituto Adolfo Lutz.** 4. ed. Brasília, v. 1, 2005, 1015 p.

IAL-Instituto Adolfo Lutz. **Análise sensorial,** 4. ed. Capítulo VI, Brasília, 2005.

MACHADO, G. M. *et al.* **Aspectos físico-químicos de queijo de coalho fabricado com o uso de ácido láctico.** **Alim. Nutr.,** v. 22, n. 3, p. 421-428, Araraquara, 2011. Disponível em: <<http://serv-bib.fcpar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1649/1153>> . Acesso em: 16 fev. 2013.

MENDES, E. S. *et al.* Avaliação sensorial de queijos de coalho elaborados com diferentes técnicas. **Higiene Alimentar,** v. 16, n. 100, p. 59-65, 2002.



OLIVEIRA, J. S. **Queijo: fundamentos tecnológicos.** Editora da Unicamp, Ícone editora. São Paulo, 1986, 146 p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, n.1, p. 71-78, Campina Grande, 2002.

SOUZA, E. L.; STAMFORD, T. L. M. Orégano (*Origanum vulgare* L., (Lamiaceae): uma especiaria como potencial fonte de compostos antimicrobianos. **Higiene Alimentar**, v.19, n.132, p.40-50, 2005. Disponível em: <[http://artigocientifico.tebas.kinghost.net/uploads/artc\\_1146351117\\_98.pdf](http://artigocientifico.tebas.kinghost.net/uploads/artc_1146351117_98.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2012.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos.** Florianópolis: UFSC, 1987. 60 p.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, p. 491-499, 2003.

TRONCO, V. M. **Tratamento Termico do Leite.** In: Manual para a inspeção da qualidade do leite. Cap. III. 3 ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

VALLE, J. L. E. **Influência de parâmetros físico-químicos na fermentação e filagem do queijo Mozarela.** USP, 1991. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)–Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.