ACEITABILIDADE E PREFERÊNCIA SENSORIAL DO QUEIJO DE COALHO DE LEITE BÚFALA, DE LEITE CABRA E DE LEITE DE VACA

Aceptability and sensory preference of cheese curds elaborated with female buffalo, goat and cow milk

Rita Vieira Garcia[1]
Ronaldo dos Santos Falcão Filho[2]
Terezinha Fernandes Duarte[2]
Thayze Rodrigues Bezerra Pessoa[2]
Rita de Cássia Ramos Egypto Queiroga[3]
Ricardo Targino Moreira[4]

RESUMO

O objetivo deste trabalhou foi avaliar a qualidade sensorial de queijos de coalho comerciais obtidos a partir de leite de búfala (QCB), queijo de coalho de leite cabra (QCC) e queijo de coalho de leite de vaca (QCV) mediante teste de Aceitabilidade, Preferência e Intenção de Compra. Os atributos avaliados foram: cor, aroma, textura, sabor e avaliação global. Os resultados indicaram uma boa aceitação dos queijos com destaque para o QCV. Não houve diferença ($p>0,05$) nos atributos sensoriais entre QCB e QCV. Os queijos QCB e QCC apresentaram diferença ($p<0,05$) entre si nos atributos aroma e sabor. O QCV foi o mais preferido, obtendo também o maior percentual de intenção de compra e diferiu ($p<0,05$) do QCC na avaliação global e na ordem de preferência. Todos os queijos apresentaram alto Índice de Aceitabilidade nos atributos avaliados, exceto no aroma e no sabor do queijo de leite de cabra.

Termos para indexação: análise sensorial, queijo de coalho, leite de cabra, leite de búfala

INTRODUÇÃO

A produção do queijo de coalho no nordeste brasileiro representa uma atividade relevante na economia regional, por ser fonte de renda e trabalho para pequenos e médios produtores rurais (ESCOBAR *et al.*, 2001; CAVALCANTE; ANDRADE; SILVA, 2004). O queijo de coalho se destaca entre os principais queijos artesanais de fabricação e consumo incorporados à cultura regional de tradição secular; sendo habitualmente consumido assado na brasa ou frito (MUNCK, 2004). Devido às características de consumo e sabor peculiar, o queijo de coalho industrializado vem ganhando novos consumidores no sudeste do país, representando parte do mercado de queijos (CAVALCANTE, 2005).

O queijo de coalho é produzido há mais de 150 anos com leite de vaca cru e/ou leite pasteurizado. Antigamente coagulava-se o leite com coalho do estômago seco e salgado de animais silvestres ou bezerros; hoje, é comum o uso de coalho industrial (LIMA, 1996). Contudo, a fabricação tradicional ainda persiste em unidades de produção caseira e de fazendas produtoras; as quais não contam com tecnologia apropriada de manufatura e elaboram o queijo com leite cru (NASSU *et al.*, 2001), o que coloca em risco a saúde do consumidor (ESCOBAR, 2001).

Segundo Lima (1996), é necessário otimizar o processo de fabricação do queijo de coalho para melhorar a qualidade, sem descaracterizar o produto tradicional, que goza de grande popularidade. Cavalcante *et al.* (2007) propuseram um processamento do queijo de coalho regional dentro dos padrões de segurança alimentar a partir de leite pasteurizado e cultura lática nativa. O protocolo de fabricação demonstrou a possibilidade de padronizar o queijo tradicio-nal, reduzir custos com culturas láticas importadas, melhorar a qualidade microbiológica e manter as características senso-riais do queijo elaborado com leite cru.

1 Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Escola Agrotécnica Federal de Santa Inês – Bahia. (rvieiragarcia@gmail.com.br)
2 Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal da Paraíba.
3 Doutora em Nutrição – Universidade Federal da Paraíba.
4 Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal da Paraíba.

Legalmente, o queijo de coalho é obtido por coagulação do leite com coalho ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não por ação de bactérias láticas selecionadas, sendo comercializado com até dez dias de fabricação. É classificado como queijo de massa semi-cozida ou cozida, de média a alta umidade e um teor de gordura nos sólidos totais entre 35,0% e 60,0%. Sensorialmente deverá apresentar consistência semidura, elástica; textura macia, compacta ou aberta com olhaduras mecânicas pequenas; cor branco amarelado uniforme; sabor brando, ligeiramente ácido, podendo ser salgado; odor ligeiramente ácido de coalhada fresca; casca fina, sem trinca, não bem definida; formato e peso variáveis (BRASIL, 2001). A legislação é abrangente, atendendo as variações regionais, permitindo que produtos com distintas características sejam comercializados como queijo de coalho (LISERRE *et al.*, 2007).

O queijo de coalho de leite de vaca é o mais fabricado e consumido. Porém, hoje são encontrados nos mercados os queijos de coalho de leite de búfala e o de leite de cabra. O leite de búfala apresenta níveis mais altos de sólidos totais, proteína, gordura, calorias, vitamina A e cálcio que o leite bovino (VERRUMA e SALGADO, 1994); além baixo teor de colesterol (HUHN *et al.*, 1991). Suas características marcantes são: sabor levemente adocicado e cor branca, devido à ausência de pigmentos carotenóides na gordura. Apresenta acentuadas diferenças: 107% mais de gordura, 17 a 24% menos de colesterol, 34% mais de proteínas, 19% mais de lactose, 48% mais de sólidos totais e menor teor de sais: sódio, cloro e potássio (SAMARA *et al.*, 1993). O alto teor de sólidos totais favorece o aumento do rendimento industrial. O queijo de coalho apresenta 40,24% de água, 59,76% de EST de 27,2% de GES (VIEIRA e LOURENÇO JR., 2006).

O leite de cabra apresenta alto valor nutritivo, características terapêuticas e dietéticas, além de alta digestibilidade (HAENLEIN, 2004); principalmente devido ao tamanho dos glóbulos de gordura (65% de diâmetro inferior a 3 microns), a curta cadeia dos ácidos graxos e ao alto valor biológico das proteínas; podendo ser considerado um alimento funcional (LAGUNA, 2003).

Os artigos encontrados na literatura científica sobre análise sensorial de queijo de coalho dizem respeito a comparação entre diferentes formulações ou processos de queijos de coalho bovino. Benevides *et al.* (2000) estudaram a maturação de queijos de coalho elaborados a partir de leite cru e de leite pasteurizado inoculado com fermento lático. Mangueira; Travassos; Moreira (2002) avaliaram queijos de coalho *light* e enriquecido com ferro. Nascimento; Freitas; Silva (2004) estudaram queijos de coalho pasteurizado e condimentado.

Considerando que os consumidores exigem produtos de qualidade, diversificação, fácil preparo, características sensoriais aceitáveis e que o tipo de leite influi nas características do queijo, o presente trabalho objetivou avaliar a Aceitabilidade e Preferência dos queijos de coalho elaborados a partir de leite de búfala, de leite de cabra e de leite de vaca.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise sensorial foi realizada no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Nutrição da UFPB, nos horários de 9 às 11h com consumidores habituais e potenciais. As amostras analisadas foram queijo de coalho pré-cozido; embalado a vácuo; dentro do prazo de validade, com data recente de fabricação e comercializado no mercado do município de João Pessoa-PB.

Para formar o painel sensorial foram recrutados 70 provadores entre os alunos e servidores da UFPB por meio de um questionário. Em seguida, realizou-se a seleção de 60 provadores baseando-se na freqüência de consumo do produto, na disponibilidade e interesse em participar do teste sensorial (TEIXEIRA, 1987).

O painel foi composto por 32 homens e 28 mulheres; com faixa etária de 18 a 40 anos, sendo aproximadamente 82% com 18 a 25 anos; nível de escolaridade de 3º grau incompleto a pós-graduado. O consumo médio do queijo de coalho de leite de vaca (QCV) foi de sempre (quase todo dia) a pouco (pelo menos uma vez por semana). A maioria dos provadores (80%) tem o hábito de consumir o queijo de coalho grelhado na chapa ou brasa e também como ingrediente de vários pratos típicos regionais como baião-de-dois, rubacão, tapioca entre outros. Os demais consomem o queijo de coalho sem nenhum preparo. Os provadores não conheciam o queijo de coalho de leite de búfala (QCB) e o de leite de cabra (QCC).

As amostras foram apresentadas aleatoriamente, com todas aparecendo o mesmo número de vezes numa mesma posição (FARIA; YOTSUYANAGI, 2000); em formato de cubo de aproximadamente $2cm^3$, em temperatura aproximada de 20°C, dentro de copos plásticos descartáveis codificados aleatoriamente com três dígitos; acompanhadas de água mineral e biscoito água e sal.

Os provadores receberam a seqüência de amostras e uma ficha de avaliação contendo uma escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo; 1 = desgostei muitíssimo) para análise da cor, aroma, textura, sabor e avaliação global; de 5 pontos (5 = compraria; 1 = jamais compraria) para intenção de compra e ainda era solicitado indicar a ordem de preferência dos produtos.

Os resultados foram avaliados mediante análise de variância (ANOVA) dos provadores e as médias diferentes comparadas ao teste de Tukey, p <0,05, conforme Stone e Sidel (1993) e Meilgaard *et al.* (1987), usando o programa Excel versão 3.0. O Teste de Ordenação da Preferência foi calculado pela comparação do somatório das ordens de cada amostra ao teste de Friedman (Tabela de Newell e Mac Farlane), conforme recomendado por Ferreira *et al.* (2000). Calculou-se o Índice de Aceitabilidade através do número de provadores que atribuíram notas acima cinco, indicando a aceitação ao produto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios das notas atribuídas pelos provadores no Teste de Aceitabilidade. Os queijos de coalho obtiveram boa aceitação em todos os atributos analisados; registrando-se notas entre 6,23 a 7,72, que correspondem, na escala hedônica, em "gostei ligeiramente" a "gostei moderadamente". O QCV obteve os maiores valores nos atributos avaliados, exceto no aroma e não apresentou variação (p>0,05) em relação ao QCB.

Nos atributos cor e textura não houve diferença (p>0,05) entre os queijos. Foram atribuídas notas entre 7,60 a 7,72 para a cor e 7,32 a 7,68 para a textura, correspondentes a "gostei moderadamente" na escala hedônica. Com relação à cor, esperava-se registrar uma maior diferença, visto que, o leite caprino e o bubalino não apresentam os pigmentos carotenóides que estão presentes do leite de vaca e conferem a coloração amarelada nos produtos. A similaridade na textura, possivelmente deve-se aos teores de gordura dos produtos que apresentavam-se semelhantes, conforme descrição de rotulagem nutricional. Segundo Siqueira *et al* (1986) o teor de gordura do leite apresenta efeito marcante na textura, palatabilidade e firmeza do queijo. Outro fator que influi na textura são as condições das etapas no processamento (GREEN *et al.*,1984 conforme BENEVIDES *et al.*, 2000).

Houve diferença (p<0,05) no aroma e no sabor entre o QCB e QCC, e, no sabor entre QCC e QCV. Em análise sensorial de produtos elaborados com leite caprino é comum os provadores perceberem diferença no aroma e sabor dos produtos. Segundo Park (2001), o desenvolvimento do aroma e sabor característicos nos produtos caprinos parece relacionar-se a sua concentração de ácidos graxos de cadeia curta no leite. O QCC obteve as menores notas nos atributos aroma, sabor e avaliação geral; porém foram valores acima de 6 (gostei ligeiramente). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato dos provadores estarem habituados a consumir produtos elaborados com leite de vaca. Em países como França, Espanha, Grécia, Portugal, onde o consumo de produtos de leite caprino é mais frequente; o resultado de uma análise sensorial poderia ser diferente desta análise. Na avaliação global, houve diferença (p<0,05) entre QCC e QCV. A avaliação geral é um atributo importante visto que se trata de uma avaliação que envolve todos os demais atributos.

Na Tabela 2 encontra-se o resultado do Teste de Ordenação-Preferência dos queijos coalho. As menores somas representam os produtos mais preferidos. O QCV foi o mais preferido e diferiu (p<0,05) do QCC. Em segundo e terceiro lugar ficaram os produtos QCB e QCC respectivamente.

Tabela 2. Teste de ordenação-preferência dos diferentes tipos de queijo de coalho.

Queijo de coalho	QCV	QCB	QCC
Total	100[a]	122[ab]	138[b]

Valores de letras ddiferentes na mesma coluna indicam diferença entre si (p=0,05) no teste Tukey.

Na Figura 1 está representado o histograma de freqüência da Intenção de Compra dos diferentes tipos de queijo de coalho. Os resultados da intenção de compra reforçam, de certa forma, a aceitabilidade e preferência dos produtos. O QCV obteve o maior percentual de intenção de compra. A maioria dos provadores (83,34%) marcou as notas 4 (possivelmente compraria) e 5 (compraria) para o produto QCV; 70% e 60% para QCB e QCC, respectivamente.

Tabela 1. Valores médios indicados pelos consumidores na escala hedônica sobre os atributos sensoriais dos diferentes tipos de queijo de coalho.

Amostras	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Avaliação geral
QCB	7,60[a]	7,40[a]	7,32[a]	7,05[a]	7,02[ab]
QCC	7,68[a]	6,55[b]	7,33[a]	6,23[b]	6,60[a]
QCV	7,72[a]	7,03[ab]	7,68[a]	7,65[a]	7,57[b]

Valores de letras ddiferentes na mesma coluna indicam diferença entre si (p=0,05) no teste Tukey.

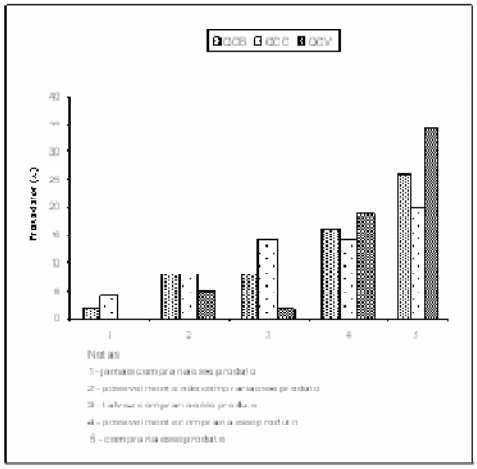

Figura 1. Histograma de freqüência da intenção de compra dos queijos de coalho.

Quanto ao Índice de Aceitabilidade considera-se aceito o produto que obteve no mínimo 70%. Portanto, conforme na Figura 2, os queijos de leite de vaca e búfala foram considerados aceitos em todos os atributos avaliados. Já o queijo de leite de cabra não obteve aceitação no aroma e no sabor; pois 30% e 16,67% dos provadores respectivamente optarão pela nota 5, o que corresponde a indiferença.

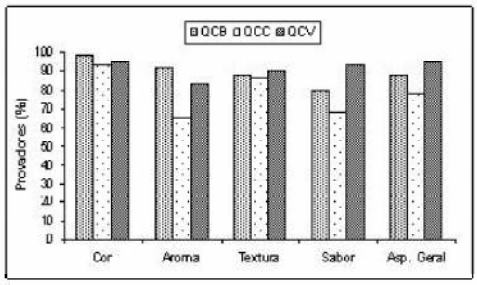

Figura 2. Índice de Aceitabilidade dos atributos sensoriais dos queijos de coalho.

Pode-se dizer que, as diferenças percebidas pelos consumidores denotam que a qualidade da matéria prima influi nas características sensoriais dos queijos e conseqüentemente na sua aceitabilidade e interesse de compra.

CONCLUSÃO

De um modo geral os queijos de coalho de marcas comerciais avaliados nesse trabalho obtiveram boas notas nas características sensoriais estudadas, o que se constitui numa boa aceitação; além de apresentar o interesse na compra.

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the sensory quality of commercial cheese curds obtained from female buffalo milk (BCC), goat milk (GCC) and cow milk (CCC) through Acceptability, Preference and Purchase Intention Tests. The attributes evaluated were: color, smell, texture, flavour and overall acceptance. The results indicated good acceptance, with the best scores for CCC. No differences ($p>0.05$) in the sensory attributes between BCC and CCC were observed. BCC and GCC presented differences ($p<0.05$) between each other in attributes smell and flavour. CCC was the most preferred, also obtaining the highest purchase intention percentage and differed ($p<0.05$) from GCC in the overall evaluation and in the preference order. All cheeses presented high Acceptability Index in all attributes evaluated, except for smell and flavour in GCC.

Index terms: Key words: Sensory analysis, Cheese curds, Goat milk, Female buffalo milk.

REFERENCIAS

BENEVIDES, S. D. *et al.* Estudo bioquímico e sensorial do queijo de coalho produzido com leite cru e pasteurizado no estado do Ceará. **Bol.CEPPA**, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 193-208, jul./dez. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Inst. Normativa N° 30, de 26 de junho de 2001. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Queijo de Coalho. **Diário Oficial da União Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 16 jun 2001**,** Seção 1, 13 p.

CAVALCANTE, J. F. M. *et al.* Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura lática endógena. **Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 27, n. 1, p. 205-214, jan./mar. 2007

CAVALCANTE, J. F. M. **Sistema de apoio á decisão na produção de leite e queijo coalho com segurança alimentar.** 2005. 158f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CAVALCANTE, J. F. M.; ANDRADE, N. J.; SILVA, R. F. N. Valorização do queijo de artesanal brasileiro: caso do queijo de coalho. **Rev. ILCT**,

Juiz de Fora, v. 59, n. 339, p. 215-218, jul./ago. 2004.

ESCOBAR, C. A. M. *et al.* Avaliação dos pontos críticos na produção de queijo de coalho em Pernambuco. **Rev. ILCT**, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 248-256, jul./ago. 2001.

FARIA, E. V. de; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas: ITAL, 2002. 116 p.

FERREIRA, V. L. P. *et al.* **Análise Sensorial:** testes discriminativos e afetivos. Campinas: SBCTA, 2000. 127 p. (Manual: Série Qualidade).

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

HÜHN, S. *et al.* **Características, peculiaridade e tecnologia do leite de búfala**. Belém: Embrapa- CPATU, 1991. 51p. (Documentos Embrapa- CPATU 57).

LAGUNA, L. E. **O leite de cabra como alimento funcional.** jun./2003. Disponível em <http/www.capritec.com.br/artigos_embrapa 030609a.htm>. Acesso em: 01 fev. 2008.

LIMA, M. H. P. **Elaboração de queijo de coalho a partir de leite pasteurizado e inoculado com *S. thermophillus* e *L. bulgaricus***. 1996. 97 f. Dissertação (Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

LISERRE, A. M. *et al.* Características de fusão de queijo coalho fabricado com leite de búfala. **Rev. ILCT. Anais do XXIV Cong. Nac. de Laticínios**, Juiz de Fora, v. 62, n. 357, p. 329-340, jul./ago. 2007.

MANGUEIRA, T. F. B; TRAVASSOS, A. E. R; MOREIRA, R. T. Teste de aceitabilidade sensorial de queijo de coalho com baixo teor de gordura e enriquecido com ferro. **Bol. CEPPA**, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 279-290, jul.dez. 2002.

MEILGAARD, M; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**. Florida-USA: CRC Press, 1998.

MUNCK, A.V. Queijo de coalho – Princípios básicos da fabricação. **Rev. ILCT – Anais do XXI Cong. Nac. de Laticínios**, Juiz de Fora, v. 59, n. 339, p.13-15, jul./ago. 2004.

NASCIMENTO, I. R; FREITAS, M. S. e SILVA, E. S. Avaliação sensorial de queijo tipo coalho pasteurizado e condimentado. **Rev. ILCT – Anais do XXI Cong. Nac. de Laticínios**, Juiz de Fora, v. 59, n. 339, p. 286-289, jul./ago. 2004.

NASSU, R. T *et al.* Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no Estado do Ceará. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 89, p. 28-36, jul. 2001.

PARK, Y. W. Proteolysis and lipolysis of goat milk cheese. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 84, p. 84-92, 2001.

TEIXEIRA, E. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p. (Série Didática).

VERRUMA, M. R. e SALGADO, J. M**.** Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. **Rev. Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 51, n. 1, p. 131-137, 1994

VIEIRA, L. C.; LOURENÇO Jr., J. B. Tecnologia de fabricação do queijo coalho com leite de búfala. **Comunicado técnico** 161, Embrapa- Cpatu, Belém-PA. nov. 2006.

SAMARA, S. I. *et al.* **Sanidade e produtividade em búfalos**. Jaboticabal: Unesp/Funep, 1983. 202p.

SIQUEIRA, J. F. M. *et al.* Efeito da variação do teor de gordura do leite no rendimento do queijo Minas padronizado. **Rev. ILCT,** Juiz de Fora, v. 41, n. 245, p. 21-26, 1986.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices.** New York: Academic Press. 1993. 338p.