

## MEDIDAS INSTRUMENTAIS DE COR E TEXTURA EM QUEIJO DE COALHO

Alex-Sandra Alexandre de Andrade<sup>1</sup>, Maria do Carmo Passos Rodrigues<sup>1</sup>, Renata Tiekou Nassu<sup>2</sup>, Manoel Alves de Souza Neto<sup>3</sup>

1. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza-CE, - 2. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP - 3. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE. e-mail: alexiaandrade2003@yahoo.com.br

### INTRODUÇÃO

O queijo de coalho é um dos queijos de maior expressão na região Nordeste, amplamente produzido de forma artesanal e industrializado. Apesar de sua importância econômica e popularidade, a fabricação deste produto não conta ainda com tecnologias de manufatura apropriadas, sendo a diversificação das metodologias empregadas constatada na produção de vários fabricantes. A fabricação artesanal geralmente emprega leite cru, conferindo ao queijo características únicas que são percebidas pelo consumidor. Industrialmente, o leite utilizado é pasteurizado além da adição de culturas lácteas, o que modifica consideravelmente as características sensoriais do produto.

A aparência, a textura e o sabor estimulam os sentidos e provocam vários graus de reações de desejo ou rejeição. Através de um processo complexo, o consumidor escolhe um alimento pelo seu nível de qualidade sensorial (VERRUMA-BERNARDI; DAMÁSIO, 1999).

A cor é um dos principais parâmetros indicadores de qualidade e tem forte influência na aceitação do consumidor. Nas medidas instrumentais da cor de materiais opacos, a reflexão da luz sobre o objeto é detectada em escala de três elementos  $L^*a^*b^*$  (sistema Hunter Lab e CIELAB), os quais removem a subjetividade envolvida na discussão de cor (RAPHAELIDES et al. 1998; OLIVO et al., 2001).

Textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e cinestéticas (SZCZESNIAK, 2002).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a textura é definida como todas as propriedades reológicas e estruturais (geométricas e de superfície) de um alimento, perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos (ABNT, 1993).

A classificação dos termos de textura para sólidos e semi-sólidos levou a um método de perfil de descrição da textura (TPA) aplicável para medidas sensoriais e instrumentais (BOURNE, 1978).

Os métodos instrumentais de análise de textura avaliam propriedades mecânicas a partir de forças aplicadas ao alimento tais como compressão, cisalhamento, corte e tensão. A Análise do Perfil de Textura (TPA) instrumental aplica sucessivas forças deformantes, numa simulação da ação de compressão e corte dos dentes durante a mastigação (LI et al., 1998).

Os resultados obtidos nas avaliações de cor e textura instrumentais podem ser correlacionados à percepção humana, permitindo a compreensão do significado dessas características na avaliação da qualidade sensorial do alimento.

Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar as características de cor e textura de queijos de coalho artesanais e industrializados através da análise colorimétrica e do perfil de textura instrumental.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Obtenção das Amostras**

Foram selecionadas sete amostras de queijo de coalho, todas produzidas no estado do Ceará. Três eram de fabricação industrial (amostras A, B, C) com selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou Estadual (SIE), e quatro elaboradas de forma artesanal, sem SIF ou SIE (amostras D, E, F e G).

Os critérios utilizados para a escolha das amostras de queijo de coalho levaram em consideração, além da fabricação no Estado, a regularidade de oferta, a tradição da marca no mercado, a forma de manter e apresentar o produto para a venda (sob refrigeração).

As amostras foram transportadas e armazenadas sob temperatura de refrigeração até a realização das análises.

### **2.2 Análise Colorimétrica**

A determinação da cor instrumental foi realizada em colorímetro Minolta, modelo CR-300, utilizando o sistema CIELAB (CIE, 1986). No espaço colorimétrico CIELAB, definido por  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , a coordenada  $L^*$  corresponde à luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  referem-se às coordenadas de cromaticidade verde(-)/vermelho(+) e azul(-)/amarelo(+), respectivamente. As medições foram realizadas em triplicata com o aparelho previamente calibrado, usando a parte interna da peça de queijo, imediatamente após a retirada da embalagem.

### **2.3 Análise do Perfil de Textura**

Foi retirada uma fatia de três centímetros de espessura da peça de queijo. A fatia foi colocada sobre superfície plana e foram retirados dez cilindros da região lateral. Os cilindros de queijo foram extraídos utilizando-se vazador cilíndrico de aço inox com lâmina afiada na extremidade, diâmetro de 1,9 cm, fabricado especialmente para este teste. Os cilindros foram embalados em sacos de polietileno e acondicionados em recipiente isotérmico com gelo, por uma hora antes do início do teste. As extremidades dos cilindros foram lubrificadas com óleo mineral.

O perfil de textura foi obtido por teste de dupla compressão dos cilindros de queijo em analisador de textura TA-XT2i (Stable Micro Systems). As condições utilizadas nos testes foram: tipo de teste: Análise do Perfil de Textura (TPA); velocidade de teste: 1,0 mm/s; distância de compressão: 10 mm, equivalente a 50% de compressão; força de contato: 5,0 g; probe utilizado: cilindro de alumínio de 35 mm de diâmetro (P35). Os dados foram coletados no programa "Texture Expert for Windows 1.20" (Stable Micro Systems).

Foram analisados os parâmetros dureza, coesividade, elasticidade e mastigabilidade. Com o uso do óleo mineral, o parâmetro adesividade foi desconsiderado, o mesmo ocorrendo com a fraturabilidade, já que os cilindros que se desintegraram durante o teste foram descartados e o teste desconsiderado. Para cada amostra foram realizadas sete repetições.

## 2.4 Análise Estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico *Statistical Analysis Systems - SAS* (SAS INSTITUTE INC., 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de cor e textura instrumentais das amostras e dos dois tipos de processamento são mostrados na Tabela 01. Verifica-se que as amostras diferiram entre si ao nível de 5% em todos os parâmetros avaliados. Já entre os processamentos industrial e artesanal não houve diferença significativa exceto para a cor (parâmetro a\*) e a coesividade na textura.

**Tabela 01.** Médias das determinações instrumentais de cor e textura nas amostras de queijo de coalho e nos tipos de processamento.

Determinações	Processamento / Amostras						
	Industrial			Artesanal			
	A	B	C	D	E	F	G
<b>Cor instrumental</b>							
Parâmetro L*	88,71a			88,80a			
	85,30e	91,16a	89,68bc	87,77d	88,10d	90,69ab	88,63cd
Parâmetro a*	-2,06b			-1,71a			
	-2,09d	-2,09d	-2,00cd	-1,75b	-1,47a	-1,78b	-1,84bc
Parâmetro b*	20,35a			20,69a			
	24,76a	17,31d	18,98c	23,98a	18,54c	20,25b	20,00b
<b>Textura instrumental</b>							
Dureza (N)	36,28a			35,87a			
	58,86a	20,27b	29,71b	56,24a	25,80b	26,63b	34,81b
Elasticidade	0,84a			0,85a			
	0,84b	0,85ab	0,83b	0,89a	0,79c	0,85b	0,86ab
Coesividade	0,63a			0,58b			
	0,67a	0,59abc	0,64ab	0,63ab	0,49c	0,65a	0,53bc
Mastigabilidade (N)	19,72a			18,33a			
	33,01a	10,23b	15,93b	31,68a	10,22b	14,85b	16,55b

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Na determinação da cor, o parâmetro L\* indica a luminosidade e se refere à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. Quanto maior o valor de L\*, mais claro o objeto. O parâmetro a\* refere-se à contribuição das cores verde(-)/vermelho(+) e o parâmetro b\* às cores azul(-)/amarelo(+). Em geral, as amostras apresentaram alta luminosidade (L\*), com a predominância da componente amarela (b\*) sobre a componente verde (a\*), cuja contribuição na cor foi muito pequena com valores muito baixos, indicando a cor branca amarelada, característica de queijo de coalho.

Os valores de L\* variaram de 85,30 a 91,16 e as amostras B e F foram consideradas as mais claras, enquanto a amostra A destacou-se como a mais escura. Não foi verificada diferença significativa entre os processos. O valor de a\* negativo, que representa a intensidade da cor verde, variou significativamente entre as amostras com

destaque para as industriais que apresentaram as maiores intensidades. O valor de  $b^*$  positivo, que representa a intensidade de cor amarela, também variou entre as amostras, sendo que a amostra B, uma das mais claras, obteve a menor intensidade de amarelo (17,31), enquanto a amostra A, mais escura, obteve o maior valor para o parâmetro  $b^*$ , não diferindo ( $p \geq 0,05$ ) da amostra D.

Os parâmetros medidos na análise do perfil de textura variaram entre as amostras, com destaque para as amostras A e D que apresentaram as maiores médias para dureza e mastigabilidade, caracterizando-se como amostras mais firmes, com maior resistência à mastigação. Os parâmetros com maior variação entre as amostras foram elasticidade e coesividade.

## CONCLUSÕES

As amostras de queijo de coalho estudadas apresentaram diferenças entre si com relação às características instrumentais de cor e textura. O tipo de processamento não exerceu influência na maioria dos parâmetros, o que pode ter sido causado pela variabilidade entre as amostras do mesmo grupo, anulando o efeito do tipo de processamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial de alimentos e bebidas** – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 8p.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, v. 32, n. 7, p. 62-66, 72, 1978.

CIE - Commission Internationale de l'Éclairage. **Colorimetry**. Vienna: CIE publication, 2 ed., 1996.

LI, R.; CARPENTER, J. A.; CHENEY, R. Sensory and instrumental properties of smoked sausage made with Mechanically Separated Poultry (MSP) meat and wheat protein. **Journal of Food Science**, v. 63, n. 5, 1998.

OLIVO, R.; GUARNIERI, P. D.; SHIMOKOMAKI, M. Fatores que influenciam na cor de filés de peito de frango. **Revista Nacional da Carne**, n. 289, p. 44-49, 2001.

RAPHAELIDES, S. N.; GRIGOROPOULOU, S.; PETRIDIS, D. Quality attributes of pariza salami as influenced by the addition of mechanically deboned chicken meat. **Food Quality and Preference**, v. 9, n. 4, p. 237-242, 1998.

SAS, Statistical Analysis System, versão 6.08. The SAS Institute, Cary, N.C., 1992.

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

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