

Características físico-químicas e sensoriais de marcas comerciais de queijo mozzarella de leite de búfala

Physical-chemical and sensorial characteristics of marketed buffalo mozzarella cheese

RIALA6/1300

Augusto Ludvik Filip MARINO¹, Maria Teresa Mendes Ribeiro BORGES², Caetano BRUGNARO³, Solange Guidolin CANNIATTI-BRAZZACA³, Marta Helena Fillet SPOTO³, Marta Regina VERRUMA-BERNARDI^{2*}

¹Curso de Bacharelado em Biotecnologia. Bolsista IC/CNPq. Centro de Ciências Agrárias/UFSCar

^{2*}Endereço para correspondência: Centro de Ciências Agrárias/UFSCar. Via Anhanguera, Km 174 – C.P. 153, CEP 13600-970. Araras, SP, Brasil. e-mail: verruma@cca.ufscar.br

³Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo

Recebido: 26.11.2009 – Aceito para publicação: 03.08.2010

RESUMO

No presente estudo foram avaliados os parâmetros físico-químicos e sensoriais de oito marcas de queijo Mozzarella de búfala, analisando-se os teores de umidade, extrato seco total, lipídios, lipídios no extrato seco, proteínas, proteínas no extrato seco, cinzas, carboidratos, pH, digestibilidade *in vitro* de proteínas e β -caroteno. Realizou-se a análise instrumental da cor por meio de colorímetro Kônica Minolta CR 400. Sob o aspecto sensorial, foram feitos testes de ordenação de cor (branco claro – escuro), maciez (menos – mais), efetuados por 30 provadores, e preferência (gostei menos – gostei mais), realizado por 55 pessoas. As amostras de queijos analisadas apresentaram diferenças significativas nos parâmetros avaliados, com exceção da digestibilidade *in vitro*. Observou-se também a ausência de β -caroteno nas amostras de todas as marcas, o que indica que estão em conformidade com a legislação. Verificou-se que a variação na tonalidade branca não afetou a preferência, o que sugere que as marcas de produtos mais macios foram as mais aceitas e que as variações encontradas estejam provavelmente associadas à variação da composição química da matéria-prima, bem como à forma de processamento do produto.

Palavras-chave. Mozzarella de búfala, físico-química, colorímetro, sensorial, teste de ordenação, digestibilidade *in vitro*.

ABSTRACT

The sensorial and physical-chemical parameters of eight brands of buffalo mozzarella cheese were assessed analyzing humidity rate, total dry extract, lipids, lipids in dry extract, proteins, proteins in dry extract, ashes, carbohydrates, pH, *in vitro* digestibility of proteins and β -carotene. The instrumental color analysis was performed by using Konica Minolta colorimeter CR 400. Sensorial color ordination tests (light – dark), softness (less - more) and preference (liked less – liked more) were performed by 30 testers, and the preference test by 55 persons. The cheeses samples from different brands showed significant differences in the evaluated parameters, except for *in vitro* digestibility. It was also found a lack of β -carotene in all of product brands, being in agreement with the legislation in force. The range of white tonality did not affect the preference; therefore, it was inferred that the softest product brands were the best accepted and the softness variations were probably related to the chemical composition of raw material and also to the procedure for manufacturing the product.

Key words. Buffalo mozzarella, physical-chemical, colorimeter, sensorial, ordination test, *in vitro* digestibility.

INTRODUÇÃO

No Brasil, ocorre um aumento crescente na criação de búfalos, principalmente para a produção leiteira, em decorrência das características físico-químicas peculiares do seu leite. As características do leite de búfala permitem fácil identificação sob o ponto de vista físico-químico e sensorial. Seu valor é peculiar, ligeiramente adocicado e ele é mais branco do que o leite bovino, em virtude da ausência quase total de β -caroteno¹.

A maior parte do leite, iogurte e queijo consumidos no Brasil são provenientes do gado leiteiro bovino, no entanto, o leite bubalino apresenta vantagens em relação ao leite de outras espécies, com destaque para a qualidade nutricional. Pelo fato de possuir teores de proteínas, gorduras e minerais que superam consideravelmente os do leite da vaca, seu aproveitamento industrial é efetivamente extraordinário, chegando comparativamente a superar o rendimento do leite bovino em mais de 40%¹. Os níveis elevados de proteína e de gordura em relação ao leite de outras espécies permitem que seu uso seja uma alternativa economicamente mais favorável para a produção de queijos, concentrados do soro e outras variedades de produtos lácteos².

O leite bubalino apresenta características próprias permitindo a sua fácil identificação físico-química e sensorial, possui teores de proteínas, gorduras e minerais, que superam os do leite bovino. Entretanto, é no seu aproveitamento industrial sua grande importância, por proporcionar a obtenção de produtos lácteos de boa qualidade, podendo-se destacar: queijos, doce de leite, manteiga e iogurte³. A industrialização do leite de búfalas produz alimentos cuja remuneração é normalmente superior a de produtos do leite bovino como queijo Mozzarella e provolone, ricota, entre outros⁴.

O queijo Mozzarella é originário das províncias de Salerno e Castela (Itália). Conforme legislação brasileira, pode-se adotar as denominações: mozzarella, mozzarella ou muzzarella; sendo a grafia “Mozzarella” a mais empregada. Originalmente, a Mozzarella era fabricada a partir de leite de búfala. Hoje, dada a grande aplicação culinária, é fabricada a partir de leite de vaca. A Mozzarella é provavelmente o mais conhecido e popular entre os queijos do país europeu, sendo o queijo mais fabricado e consumido no Brasil. Este tipo de queijo apresenta características peculiares, como: massa filada, massa semi-cozida, não maturado, consistência firme, sabor suave e levemente ácido. O queijo encontra-se em vários formatos tais como nozinho, bola, palito⁵.

A Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos⁶ implantou o “Selo de Pureza” do queijo Mozzarella de leite de búfala, com o objetivo de garantir ao consumidor um produto puro, sem mistura, além de fomentar e proteger a bubalinocultura das fraudes cometidas pelas indústrias que substituem o leite de búfala pelo de vaca. Este trabalho tem como objetivo comparar marcas comerciais de queijo Mozzarella elaborado com leite de búfala, quanto às características físico-químicas e sensoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os queijos foram adquiridos em hipermercados nas cidades de Araras, São Carlos e Ribeirão Preto, sendo todas as marcas oriundas do Estado de São Paulo. Para escolha das amostras, utilizou-se como critério as informações na rotulagem, tais como: designação do produto, razão social e endereço do fabricante, peso líquido, ingredientes, data de fabricação, período de validade, seguindo a recomendação descrita pela Resolução 12/33 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos⁷, garantindo, desta maneira, a qualidade do produto, por se tratar de um projeto que envolve análise sensorial. Coletaram-se oito marcas, no período de 3 dias. O queijo coletado foi o de formato de bolas. Todas as amostras apresentavam data de fabricação e prazo de validade semelhantes. As amostras foram acondicionadas e armazenadas (6°C/10 dias) em geladeira até a realização das análises.

Análises físico-químicas

Os queijos foram analisados quanto aos teores de umidade, extrato seco total, lipídios, lipídios no extrato seco, proteínas, proteínas no extrato seco, cinzas, carboidratos, digestibilidade *in vitro* de proteínas e pH. As análises de composição foram realizadas de acordo com as recomendações das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz⁸. Para o β -caroteno, seguiu-se as recomendações descritas por Rodrigues e Penteado⁹. A determinação da digestibilidade de proteínas foi feita segundo Akesson e Stahmann¹⁰. As análises foram realizadas em triplicata.

Análise sensorial

Teste de ordenação

As amostras foram apresentadas a 30 provadores não treinados, que realizaram o teste sensorial de ordenação, segundo a ABNT¹¹, de cor crescente (mais clara para mais escura), gosto (menos gostou a mais gostou) e

maciez (mais macia a menos macia). Os provadores foram devidamente instruídos a avaliar as amostras.

Avaliação de preferência

Cinquenta e cinco provadores não treinados foram convidados a participar deste estudo. Assim sendo, 20g de cada queijo foram colocados em pratos plásticos codificados com números de três dígitos e servidos aos provadores com idade entre 18 e 60 anos, acompanhados de água mineral à temperatura ambiente para lavar o palato entre uma amostra e outra. A ordem de apresentação das amostras foi balanceada e seguiu o delineamento de blocos completos, segundo MacFie et al¹². As amostras foram apresentadas monadicamente e utilizou-se uma escala hedônica de sete pontos, variando de “gostei muito” (nota 7) a “desgostei muito” (nota 1).

Para ambos os testes sensoriais foram utilizados aproximadamente 20 gramas de cada amostra, que foram apresentadas aos consumidores em pratos plásticos transparentes, codificadas com três dígitos, temperatura em torno de $\pm 7^\circ\text{C}$.

Avaliação da cor instrumental

Realizou-se a análise instrumental de cor através do colorímetro Kônica Minolta CR 400. Efetuou-se uma calibração branca, a fim de se obter um padrão, e então analisou-se os seguintes parâmetros: L = luminosidade (zero = preto e 100 = branco) a (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho) b (-100 até zero = azul, do zero

ao + 70 = amarelo). Foram realizadas três repetições para cada uma das amostras.

Análise estatística

Para os dados de análises físico-químicas, de cor instrumental e de preferência (escala hedônica, de 1 a 7), fez-se análise de variância, aplicando-se o teste *F*. Em seguida, fez-se a comparação múltipla entre médias pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A análise estatística dos dados obtidos nos testes de ordenação foi realizada pelo teste de Friedman, utilizando a tabela de Newell e MacFarlane para verificar se há ou não diferença significativa entre amostras. Se a diferença entre as somas das ordens for maior ou igual ao valor tabelado, conclui-se que existe diferença significativa entre as amostras ao nível de significância correspondente¹¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 encontram-se os resultados obtidos nas análises físico-químicas das oito marcas do queijo Mozzarella de leite de búfala.

Para os teores de umidade, observou-se que houve uma variação entre 47,32 e 55,14%, ocorrendo diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$). De acordo com Brasil¹³, o teor de umidade deve ser no máximo 55g/100g de queijo Mozzarella em geral. Desta maneira, verificou-se que as amostras estão de acordo com a legislação.

Tabela 1. Resultados obtidos para a composição físico-química dos queijos Mozzarella elaborados com leite de búfala

Marcas	Umidade (%)		Ext. seco total (%)		Lipídios (%)		Lipídios ext. seco (%)		Proteínas (%)		Proteínas ext. seco (%)	
A	47,32	e	52,68	b	25,46	b	48,34	b	24,21	a	45,95	b
B	55,11	a	44,89	f	14,35	g	31,96	f	22,75	a	50,68	a
C	55,14	a	44,86	f	22,23	c	49,55	ab	16,97	c	37,83	c
D	53,50	bc	46,50	de	16,81	f	36,15	e	22,87	a	49,18	a
E	53,02	c	46,98	d	18,21	e	38,76	d	23,80	a	50,66	a
F	54,29	ab	45,71	ef	19,59	d	42,84	c	23,10	a	50,54	a
G	45,58	f	54,42	a	27,56	a	50,65	a	20,36	b	37,40	c
H	50,90	d	49,10	c	24,84	b	50,60	a	18,08	c	36,82	c

Médias com letras diferentes implica em diferença significativa ($p \leq 0,05$)

Tabela 2. Resultados obtidos para a composição físico-química dos queijos Mozarela elaborados com leite de búfala

Marcas	Cinzas (%)		Carboidratos (%)		pH		Digestibilidade <i>in vitro</i> de proteínas (%)	
A	1,82	g	1,19	cd	4,87	d	96,13	a
B	2,75	ab	5,04	a	5,10	c	94,88	a
C	2,15	e	3,51	b	5,23	bc	95,87	a
D	2,70	bc	4,12	ab	5,43	b	96,17	a
E	2,86	a	2,11	c	5,93	a	95,37	a
F	2,01	f	1,01	d	4,83	d	94,61	a
G	2,61	c	3,89	b	5,27	bc	95,69	a
H	2,44	d	3,73	b	5,37	b	95,15	a

Médias com letras diferentes implica em diferença significativa ($p \leq 0,05$)

A típica Mozarela de leite de búfala possui em torno de 57%¹⁴ de umidade, e a alta umidade garante propriedades sensoriais como alta maciez. Contudo, deve-se tomar cuidado, pois a mesma proporciona uma maior atividade de água, fator este que, associado à quantidade de nutrientes presentes no queijo, reduz a vida útil do produto, pois há um favorecimento da proliferação de microrganismos patogênicos de risco à saúde humana¹⁵.

Quanto aos teores de proteína, verificou-se também uma diferença significativa entre as amostras, com variação entre 18,08 e 24,21%. Porém, apenas as amostras C, G e H apresentaram diferenças significativas com maior intensidade das demais. Os valores encontrados apresentaram-se muito próximos dos valores obtidos por Verruma & Salgado¹⁶. Quanto aos valores de proteína no extrato seco, estes variaram de 36,82 até 50,68%. As amostras C, G e H apresentaram os menores valores, em torno de 37% ($p \geq 0,05$), seguindo-se a amostra A com 45,95% e o restante das marcas B, D, E e F que não diferem entre si e correspondem aos maiores valores. Estudos descritos por Verruma-Bernardi et al¹⁷ descrevem valores de 43,82% de proteína no extrato seco em Mozarela de leite de búfala.

Os valores de lipídios apresentaram grande variação entre as marcas (14,35% até 27,56%). Valores similares foram encontrados por Marchiori¹⁸, sendo estes 18,68% para queijo Mozarela de búfala. Notou-se que as amostras B e D apresentaram os menores valores de lipídios no extrato seco (31,96% e 36%, 15% respectivamente), enquanto todas as outras apresentam valores superiores a 38%, sendo 50,65% o maior valor para a amostra G. Em estudos realizados com Mozarela de leite de búfala, Marchiori¹⁸ obteve 38,92% e Verruma e Salgado¹⁶, 44,10%.

As variações nas concentrações de proteína e gordura remetem diretamente à composição do leite utilizado para fabricação do produto. Este, por sua vez, é influenciado pelo sistema de criação e alimentação dos animais¹⁹. Os teores de cinzas variaram entre 1,82 e 2,75%. Marchiori¹⁸ encontrou valores de 1,87%.

Os carboidratos também apresentaram diferença significativa, variando de 1,19 a 5,04%. O pH encontrado também apresentou variações de 4,9 a 5,9%.

A digestibilidade *in vitro* de todas as marcas apresentou-se alta e sem diferença significativa (valores divergindo entre 95,1 e 96,1%), mostrando-se muito satisfatórios para o consumo humano. Os valores obtidos foram superiores aos encontrados por Verruma et al²⁰, segundo os quais a digestibilidade do queijo Mozarela de leite búfala foi de 93,70%. Observou-se também a ausência de β -caroteno nas amostras de todas as marcas, o que indica que estão em conformidade com a legislação.

A Tabela 3 mostra os resultados obtidos para análise instrumental de cor dos queijos. 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. Pode-se observar, que os valores de L* variaram de 72,30, para a marca E, até 88,83, para marca C. Observou-se que todas as amostras apresentaram-se muito claras e com pequena diferença entre si, com exceção da amostra E, que se apresentou mais escura que as demais.

Tabela 3. Resultados obtidos para dos dados de cor instrumental de oito marcas de queijo Mozarela elaborados com leite de búfala

Marcas	Cor L		Cor a		Cor b	
A	86,90	ab	- 5,42	d	15,56	ab
B	85,08	abc	- 4,95	bc	11,90	c
C	88,83	a	- 4,83	bc	11,82	c
D	82,15	bc	- 5,23	cd	12,28	c
E	72,30	d	- 4,39	a	7,28	e
F	85,29	abc	- 4,73	ab	16,64	a
G	81,41	c	- 6,52	e	15,09	b
H	87,46	a	- 4,65	ab	10,41	d

Médias com letras diferentes implica em diferença significativa ($p \leq 0,05$)

Em relação aos valores do parâmetro a^* , que varia da cor verde (-) à vermelha (+), notou-se que todas amostras apresentaram-se dentro do espectro de coloração verde, onde os resultados variaram de -4,65, para a marca H, até -6,52, para a marca G. Notou-se que a marca G apresentou-se maior intensidade e diferiu-se das demais, seguida de A e D que não apresentam diferença significativa entre si, mas diferem do restante das marcas.

Quanto aos valores de b^* , que varia da cor azul (-) à cor amarela (+), os resultados variaram de 7,28 para a marca E, até 16,64, para a marca F. Todos os valores são positivos e, portanto, estão compreendidos na faixa do amarelo. Observou-se maior intensidade para a marca F, que difere de todas as demais, seguida de A e G, que não apresentam diferença significativa entre si. A menor intensidade se deu na marca E.

A marca E apresentou-se como a mais destoante na análise colorimétrica. Esta marca apresentou menor teor de gordura e maior teor de cinzas, fatores que possivelmente podem ter influenciado nos altos valores obtidos nos parâmetros L^* e b respectivamente. Contudo, estudos posteriores, relacionando cor e composição físico-química, são necessários para comprovar tal hipótese.

Na Tabela 4 está a soma das notas atribuídas aos queijos pelos 30 provadores que participaram do teste de ordenação. Observou-se que, para o atributo cor, as amostras A e G ($p \geq 0,05$) apresentaram maior somatório, seguidas das amostras F, E, B, C, e H ($p \geq 0,05$) e, por último, com coloração mais clara, a amostra D, sem diferença significativa para a amostra H.

Tabela 4. Resultados obtidos para análise sensorial de cor, maciez e gosto dos queijos Mozzarella de leite de búfala

Marcas	Cor	Maciez	Gosto
A	215	a	110
B	124	b	105
C	116	bc	183
D	57	c	155
E	125	b	121
F	142	b	91
G	207	a	147
H	94	bc	168

Valores seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste de Friedman. Diferença mínima = 58

Quanto ao atributo maciez, o maior valor pertence à amostra C, seguida de H, G, D, E, A e B. Sendo F a amostra menos macia.

Para o atributo gosto, a maior somatória foi da amostra D, seguida de G, H, A, C, B, F. A amostra E apresentou menor valor com diferença significativa para as demais.

De acordo com os resultados obtidos no teste de preferência (Tabela 5), verificou-se que as notas para cor do queijo Mozzarella de leite de búfala variou de 5,64 (marca F) a 4,45 (marca G), ressaltando que os provadores utilizaram partes bem próximas da escala.

Tabela 5. Resultados obtidos para os resultados do teste de preferência de oito marcas de queijo Mozzarella

Marcas	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Global
A	5,36 ab	4,78 a	3,02 c	3,85 c	3,60 c
B	5,16 abc	4,78 a	4,80 ab	4,60 abc	4,96 ab
C	4,67 bc	4,00 b	4,09 b	4,25 bc	4,20 bc
D	5,07 abc	4,55 ab	4,64 ab	4,98 ab	4,84 ab
E	5,13 abc	4,75 ab	5,09 a	5,40 a	5,16 a
F	5,64 a	4,91 a	4,58 ab	4,47 abc	4,69 ab
G	4,45 c	4,31 ab	4,09 b	4,80 abc	4,44 ab
H	5,13 abc	4,64 ab	5,11 a	5,15 ab	5,15 a

Médias com letras diferentes implica em diferença significativa ($p \leq 0,05$). Notas: 7=Gostei muito; 6=Gostei moderadamente; 5=Gostei ligeiramente; 4=Não gostei e nem desgostei; 3=Desgostei ligeiramente; 2=Desgostei moderadamente; 1=Desgostei muito

Para aroma, verificou-se que os provadores utilizaram praticamente a mesma parte da escala, variando de 4,00 a 4,91. Quanto ao sabor, nota-se uma diferença mais acentuada, com valores compreendidos entre 3,02 (marca A) e 5,11 (marca H).

Para os resultados da análise de sabor, o queijo Mozzarella de leite de búfala apresentou menor sabor característico, menor sabor residual de gordura e maior amargo residual. Estudos descritos por Rossi²¹ mostraram que o queijo Mozzarella de leite de búfala apresenta sabor peculiar com tendência para o sabor ligeiramente adocicado.

Bonassi et al²² realizaram um teste de aceitabilidade de queijo Mozzarella de leite de búfala e vaca quanto ao sabor, aroma, coloração e textura e verificaram que o queijo em estudo apresentou-se aceitável, sendo que o mesmo não

apresentou diferenças significativas na aceitabilidade, quanto ao sabor, aroma e textura, quando comparado ao queijo de leite de vaca. Porém, houve diferenças em relação à cor.

A análise de preferência pela textura mostrou uma variação de 3,85 (marca A) para 5,15 (marca H), mostrando uma diferença maior do que os critérios de cor e aroma.

Quanto à preferência global, variou-se de 3,60 até 5,15, verificando-se que provavelmente o parâmetro cor e aroma teve pequena influência na preferência global dos queijos. Já os parâmetros sabor e textura afetaram mais. Notou-se que as marcas E e H apresentam os maiores valores para sabor e, textura e na impressão global, foram cotados como as marcas de maior preferência.

CONCLUSÃO

- Os resultados indicaram que os queijos Mozzarella de leite de búfala de diferentes marcas apresentaram diferenças significativas nos parâmetros físico-químicos avaliados, com exceção da digestibilidade *in vitro*;

- Sugere-se que as marcas mais macias foram as mais aceitas e que as variações encontradas estão relacionadas provavelmente com a variação da composição química da matéria-prima, bem como a forma de processamento do produto.

AGRADECIMENTOS

CNPq pela Bolsa Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFSCar 2008-2009.

REFERÊNCIAS

1. Coelho KO, Machado PF, Coldebella A, Cassoli LD, Corassin CH. Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas por meio de analisadores automatizados. *Ciênc Animal Bras*. 2004;5(3):167-70.
2. FAO. Food of Agriculture Organization. O búfalo. Brasília (DF): Associação Brasileira dos Criadores de Búfalo; 1991.320p.
3. Benevides CM. Leite de búfala: qualidades tecnológicas. *Rev Hig Alim*. 1998; 54, [acesso 2010 Jul 07]. Disponível em: [http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0015.htm].
4. Jorge AM, Andrighetto C, Millen DD, Calixto M, Vargas ADF. Desempenho e eficiência biológica de bubalinos de três grupos genéticos terminados e confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. *R Bras Zootec*. 2006;35:252-7.
5. Robert NF. Dossiê técnico: Fabricação de queijos especiais a partir do leite de vaca. Rede de tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC. 2007, 39p.
6. Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos - ABCB. [acesso 2009 Jun 25]. Disponível em: [http://www.bufalo.com.br].
7. Brasil. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos-CNNPA. Resolução RDC nº 12, de 24 de julho de 1978. Aprova as normas técnicas especiais, do estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo o território brasileiro. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, 24 jul. 1978. Seção1.
8. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo – Brasil). Métodos químicos e físicos para análise de alimentos: normas analíticas do instituto Adolfo Lutz. 3ª ed. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo; 1985.
9. Rodrigues RSM, Penteadó MVC. Carotenóides com atividade próvitamínica A em hortaliças folhosas. *Rev Bras Cienc Farm* 1989;25(1):39-52.
10. Akesson WR, Stahmann MA. A pepsin pancreatin digest index of protein quality evaluation. *J Nut*. 1964;83:257-61.
11. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (Rio de Janeiro – Brasil). Teste de ordenação em análise sensorial (NBR 13170). 1994; 7p.
12. MacFie HJH et al. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *J Sens Stud*. 1989;4:129-48.
13. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 366, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de massa para elaborar queijo mozzarella (muzzarella ou mozzarella). [acesso 2009 Jun 25]. Disponível em: [http://www.agais.com/normas/leite/queijo_Mozzarella_massa.htm].
14. Castaldo MC. La búfala il tipico prodotto la mozzarella. *Rev Zootec*. 1960; 32(7/8): 203-9.
15. Pietrowski GAM, Ranthum M, Crozeta T, Jonge V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo tipo mussarela comercializado na cidade de Ponta Grossa, Paraná. *Rev Bras Tecn Agroind*. 2008;2(2):25-31.
16. Verruma MR, Salgado JM. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. *Sc Agric*. 1994;51(1):131-37.
17. Verruma-Bernardi MR, Damásio MH, Valle JLE, Oliveira AJ. Elaboração do queijo Mozzarella de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2000; 20(2):138-44.
18. Marchiori JMG. Qualidade nutricional dos queijos mozzarella orgânico e convencional elaborados com leite de búfala e de vaca. [dissertação de mestrado]. Araraquara (SP): Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho;2006.
19. Oliveira RL, Bagaldo AR, Ladeira MM, Barbosa MAAF, Oliveira RL, Oliveira GJC. Desempenho produtivo e custos com alimentação de búfalas lactantes submetidas a dietas com diferentes fontes de lipídeo. *Rev Bras Zootec*. 2008;37(8):1503-8.
20. Verruma MR, Oliveira AJ, Salgado JM. Avaliação química e nutricional do queijo mozzarella e iogurte de leite de búfala. *Sci Agric*. 1993;50(3):438-43.
21. Rossi G. Manuale di tecnologia casearia. 1997.684p.
22. Bonassi IA, Carvalho JBC, Villares JB. Utilização do leite de búfala como matéria-prima para a elaboração do queijo Mozzarella. ALAN. 1982;32(4):903-12.