

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE VETERINÁRIA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, COMPOSIÇÃO E CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS DE COLOSTRO DE BÚFALAS NO RIO GRANDE DO SUL**

Autor: Francisco Paulo Nunes Lopes

PORTO ALEGRE

2011/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE VETERINÁRIA

COMISSÃO DE ESTÁGIOS

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, COMPOSIÇÃO E CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS DE COLOSTRO DE BÚFALAS NO RIO GRANDE DO SUL**

Autor: Francisco Paulo Nunes Lopes

**Monografia apresentada à Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para obtenção
da graduação em Medicina Veterinária.**

Orientadora: Prof^ª. Dr. Andrea Troller Pinto

Co-orientadora: Prof^ª. Dr. Ender Rosana Oberst

PORTO ALEGRE

2011/1

RESUMO

A produção de leite de búfala para fabricação de derivados lácteos, principalmente queijo muzzarella é crescente no Brasil e em especial no Rio Grande do Sul. O colostro é um produto impróprio para o consumo humano, pois tem características diferentes das do leite normal. A prática industrial indica que há prejuízos no processo tecnológico, principalmente a filagem, quando há traços de colostro no leite. Como período de segurança a indústria de laticínios designa para os produtores de leite de búfala o descarte do leite em média até os 15 dias pós-parto.

Poucos estudos estabelecem os padrões físicos, de composição e a contagem de células somáticas (CCS) no pós-parto de búfalas. Este trabalho tem por objetivo tipificar estes padrões no colostro bubalino da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Foram coletadas amostras de colostro de búfala entre 20 de abril a 28 de maio de 2010. Foram feitas análises físicas, de composição e CCS do leite de quatro búfalas desde o dia do parto até no mínimo 23 dias pós-parto, com intervalos de 2 a 3 dias. Foram coletadas 62 amostras na propriedade e encaminhadas ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados, Ovos e Mel (LEITECIA) da UFRGS onde eram realizadas as análises físicas de densidade, teste do álcool (em diferentes concentrações: 68, 70, 72, 74, 76, 78 e 80°GL), acidez Dornic e fervura. Uma alíquota da amostra inicial era separada em frasco com conservante (bronopol) e enviada para o Laboratório de qualidade do Leite da Embrapa/CPACT para determinar a composição e a CCS, num prazo máximo de 24 horas.

Os resultados desse estudo indicaram que parte dos requisitos mínimos para a industrialização do leite de bubalino são atingidos em torno dos 20 dias pós-parto, principalmente em relação às análises físicas de acidez Dornic e teste do álcool. Foi possível concluir que são necessários mais estudos para que se estabeleçam parâmetros padrões no controle da qualidade do leite bubalino, visando o aproveitamento adequado e seguro deste nobre produto.

Palavras-chave: colostro, búfala, indústria de laticínios.

ABSTRACT

The production of buffalo milk for making dairy products, mainly mozzarella cheese is growing in Brazil and especially in Rio Grande do Sul. Colostrum is unfit for human consumption because it has different characteristic of normal milk. The industrial practice indicates that are losses in the technological process, especially stretching, when there are traces of colostrum in milk. As a safety period, the dairy industry designates the buffalo milk producers to disposal the milk on average until 15 days postpartum.

Few studies have established physical standards, standard composition and somatic cells count at postpartum buffaloes. This paper aims to classify these patterns in the colostrum of buffaloes from the metropolitan region of Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Samples were collected from buffalo colostrum between April 20th to May 28th, 2010. Physical and composition analysis and counting of somatic cells were made from the milk of four buffaloes since the day of birth until at least 23 days postpartum, with intervals of 2 to 3 days. 62 samples were collected on the property and sent to the Inspection and Tecnology of Milk and Dairy Products, Eggs and Honey Laboratory at UFRGS, where the physical and density analysis, alcohol test (at different concentrations: 68, 70, 72, 74, 76, 78 and 80°GL), Dornic acidity and boiling test were carried. An aliquot of the original sample was separated in a vial containing preservative (bronopol) and sent to the Milk Quality Laboratory of Embrapa/CPACT to determine the composition of milk and somatic cells counting, within a maximum of 24 hours.

The results indicated that some of the minimum requirements for the industrialization of bufalo milk are achieved in around 20 days postpartum, especially in relation to the physical analysis of Dornic acidity and alcohol test. It was possible to conclude that further studies are needed to stablish standard parameters in the quality control of buffalo milk, seeking the proper and safe use of this noble product.

Keywords: colostrums, buffaloes, dairy industry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	10
Tabela 2:	12
Tabela 3:	12
Tabela 4:	14
Tabela 5:	15
Tabela 6:	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	13
Figura 2:	20
Figura 3:	21
Figura 4:	22
Figura 5:	23

LISTA DE ABREVIATURAS

CCS – Contagem de Células Somáticas

IN 51 – Instrução Normativa número 51

LEITECIA – Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados, Ovos e Mel

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	09
2.1	Leite Bubalino	09
2.2	Composição do Colostro de Búfala Comparativo ao Colostro de Vaca	11
2.3	Padrões de Qualidade do Leite.....	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1	Análises Realizadas	18
3.1.1	Análises Realizadas no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite Derivados, Ovos e Mel da UFRGS	18
3.1.2	Análises Realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa/CPACT	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Uma importante função dos bubalinos na pecuária é a produção de leite e neste segmento, os países asiáticos e a Itália se destacam. No Brasil, o grande interesse pela bubalinocultura leiteira verificado nos últimos anos tem determinado a maior produção e conseqüente utilização do leite desta espécie na produção de derivados.

Desde a década de 90, foi observada expansão significativa na produção de leite de búfalas e seus derivados (principalmente o queijo *muzzarela*), determinando um crescimento efetivo em várias regiões do Brasil, inclusive no do Rio Grande do Sul. A produção de leite bubalino no Brasil é de aproximadamente 92,3 milhões de litros por ano, a indústria processa por volta de 45 milhões de quilos desse leite, gerando uma produção de 18,5 mil toneladas de produtos lácteos (BERNARDES, 2007).

O processo de fabricação da *muzzarela* de leite de búfala envolve a obtenção da coalhada, a sua acidificação, a fusão em água quente, o esticamento até a obtenção de uma massa macia e homogênea (filagem), o corte, a moldagem dessa massa, o endurecimento e a salga em salmoura fria (VALLE, 1990). Para que todos esses processos ocorram, principalmente o processo de filagem, é necessário uma matéria prima de excelente qualidade.

A prática industrial define em média o descarte do leite até os 15 dias pós-parto. Porém, não está estabelecido um padrão no número de dias que fêmeas bubalinas excretam colostro no leite.

O presente estudo teve como objetivo caracterizar o colostro de fêmeas bubalinas quanto ao seu comportamento físico, composição e contagem de células somáticas, a fim de auxiliar no estabelecimento de um padrão de dias para descarte do leite das búfalas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Leite Bubalino

O leite de búfala possui acentuadas diferenças em relação ao leite de vaca, e estas se manifestam desde o colostro (BENEVIDES, 1998). Contém maiores teores de proteína, gordura, minerais como o cálcio e fósforo, bem como mais alto teor de lactose e cinzas. A ausência de β -caroteno no leite desses animais é outra notável característica, que confere cor branca peculiar (PATEL e MISTRY, 1997; DUBEY et al., 1997; VALLE, 1990). Segundo Toledo et al. (1998), a acidez titulável do leite de búfala é outra característica importante, e seus valores são mais elevados que os encontrados no leite de bovinos.

É no seu aproveitamento industrial que está, na prática, sua grande importância, pois o leite de búfala proporciona produtos lácteos de alta qualidade como, por exemplo, queijo *muzzarela* e iogurte, com um rendimento 40% acima do leite bovino (NADER FILHO, 1984).

As composições químicas do leite bubalino e do bovino, segundo diferentes autores, são apresentadas na **Tabela 1**.

Tabela 1: Composição química do leite bubalino e bovino, segundo diferentes autores.

Bubalino ou Bovino	Autores	Água %	Matéria seca %	Gordura %	SNG %	Proteína %	Caseína %	Minerais %
Bubalinos	-	-	-	-	-	-	-	-
Carabao (Filipinas)	FAO (1977)	79.64	20.36	9.65	10.71	5.26	9.24	-
Carabao	EUA (1981)	81.66	18.34	8.95	9.39	4.13	-	-
Mediterrâneo	FAO (1977)	81.10	18.90	8.50	10.40	4.50	3.69	0.84
Mediterrâneo	Huhn (1978)	83.63	16.37	7.90	8.47	-	3.59	0.81
Murrah	Shaliv (1980)	81.69	18.31	8.03	10.28	4.51	-	0.91
Murrah	Basu (1979)	82.98	17.02	6.96	10.06	-	-	-
Bovinos	-	-	-	-	-	-	-	-
Holandês	EUA (1981)	87.85	12.15	3.60	8.55	3.25	-	0.70
Sindi	Huhn (1978)	88.40	11.60	4.19	7.41	-	2.43	0.70

Fonte: Art. técnicos – “Leite de Búfala: Qualidades Tecnológicas” disponível em <<http://www.webrural.com.br/webrural/artigos/pecuariacorte/leite.asp>> acessado em 20/05/2011.

2.2 Composição do Colostro de Búfala Comparativo ao Colostro de Vaca

O colostro é um complexo fluido biológico que contém os anticorpos maternos os quais ajudam no desenvolvimento de imunidade nos neonatos. É um líquido rico em energia, proteínas, vitaminas e minerais, além de um compêndio de imunoglobulinas (JOHNSON, 1978).

Devido ao seu objetivo principal, de proteger o neonato às diferentes adversidades, o colostro tem, em sua composição, características muito próprias que o diferenciam do leite normal. Em função dessas características o colostro é um leite inadequado e não processável (WALSTRA e JENNES, 1984).

É um produto impróprio para o consumo humano, e portanto não pode ser misturado ao leite normal. É de grande preocupação na produção de derivados lácteos, principalmente do queijo *muzzarela*, pois resquícios de colostro no leite podem dificultar ou impedir a filagem do queijo. Além disso as imunoglobulinas desnaturadas pelo calor no processamento do leite, provocam um depósito dessas células dentro das máquinas. Isso pode reduzir a transferência de calor, aumentando gasto de energia, e insuflar significativamente os custos de limpeza de equipamento (HARDING, 1995).

Poucos são os pesquisadores que publicaram estudos sobre a composição do colostro de búfala. Analisando estes estudos é possível identificar algumas diferenças e semelhanças na composição do colostro de bubalino em relação ao bovino.

Negoumy (1957) avaliou a composição do colostro de búfala em comparação ao de vaca e concluiu que o colostro bubalino é mais rico em sólidos totais, lactose e gordura do que o colostro bovino. Porém, na característica gordura os bubalinos apresentaram um nível de gordura no colostro inferior ao leite normal. Em bovinos o nível de gordura do colostro é superior ao leite normal. Além disso, as variações da lactose que, nos bovinos, ocorre uma elevação rápida entre a primeira e a segunda ordenha, nos bubalinos apresentou uma variação muito pequena entre elas.

Outro pesquisador, Ganovski (1979), também fez uma análise da composição dos colostros bovinos e bubalinos no dia do parto, apresentados na **Tabela 2**.

Tabela 2: Composição química de colostro bubalino e bovino.

Espécie	Água %	Sólidos Totais %	SNG %	Gordura %	Proteína %
Búfala	72,39	27,61	17,61	10,00	18,19
Vaca	70,95	29,05	19,05	10,00	15,09

Fonte: Ganovski (1979)

Analisando os dados da **Tabela 2** algumas divergências entre os autores ficam evidentes. Os percentuais de gordura nos dois tipos de colostros são idênticos e acima do normal nas duas espécies, e o percentual de sólidos totais na búfala é inferior ao da vaca.

Arain (2008) encontrou alguns dados divergentes à Ganovski (1979) e Negoumy (1957), conforme **Tabela 3**.

Tabela 3: Composição química do colostro de búfala nas diferentes horas após o parto.

Horas (Hs) pós-parto	Sólidos totais %	SNG %	Gordura %	Proteína %	Lactose %
4 Hs	28,52	23,08	5,41	18,75	2,70
12 Hs	21,98	16,20	5,78	12,01	3,12
24 Hs	18,87	12,92	5,95	8,56	3,42
36 Hs	18,58	12,75	5,84	8,30	3,54
48 Hs	18,27	12,43	5,84	7,41	3,99
60 Hs	17,63	11,75	5,88	6,90	3,97

Fonte: Arain (2008).

Analisando a **Tabela 3** pode-se perceber que o percentual de gordura, 5,41%, é bastante inferior ao publicado por Ganovski (1979), 10,00%, e conseqüentemente os sólidos não gordurosos (SNG) são superiores no estudo de Arain (2008) com 23,08% contra 17,61% de Ganovski (1979). Além disso, o nível de gordura aumenta conforme as horas pós-parto, concordando com Negoumy (1957) que constatou um percentual de gordura no colostro bubalino inferior ao leite normal. Outro fator é o aumento rápido do percentual de lactose conforme as ordenhas, o que diverge da publicação de Negoumy (1957) o qual havia constatado uma pequena ascensão da lactose da primeira para a segunda ordenha.

Dang (2009) também avaliou a composição do colostro bubalino e encontrou dados convergentes com Arain (2008) e níveis de gordura ainda mais inferiores nas primeiras ordenhas, aproximando-se do normal no quinto dia pós-parto, conforme **Figura 1**.

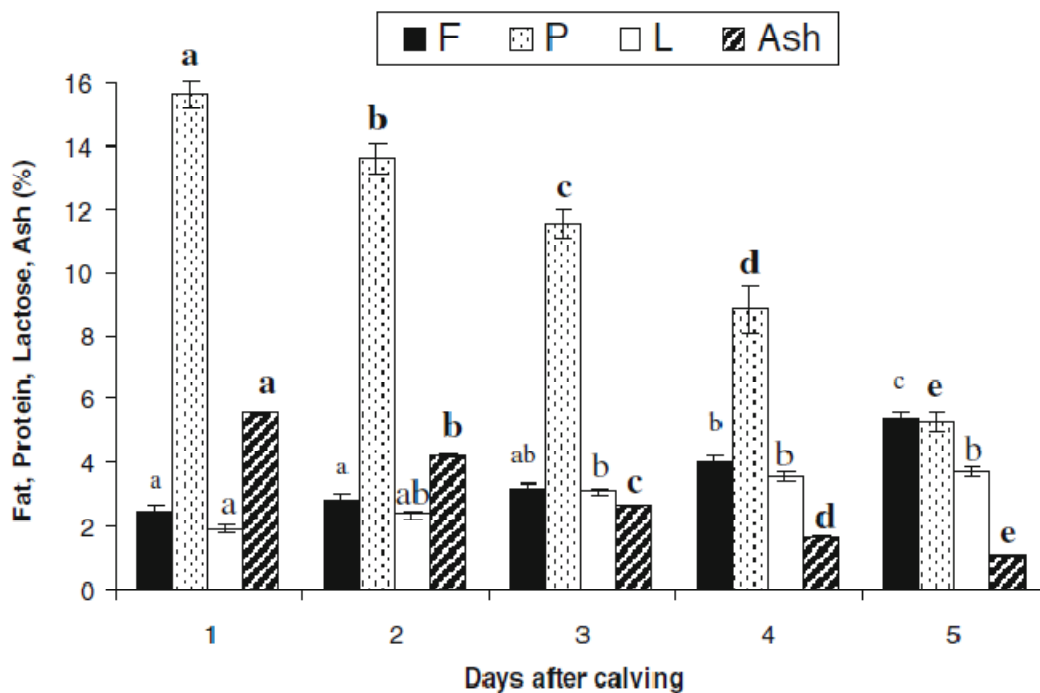


Figura 1: Composição química do colostro bubalino.

Legendas: F: gordura; P: proteína; L: lactose; Ash: cinzas.

Fonte: Dang (2009).

Na **Tabela 4** esta apresentada a composição do colostro bovino. É possível verificar quantidades inferiores de sólidos totais e proteína e superior de gordura, se comparado as análises de Arain (2008) e Dang (2009), em relação ao colostro de búfala. É claro um rápido aumento da porcentagem de lactose e queda da gordura, concordando com as comparações de Negoumy (1957).

Tabela 4: Composição de colostro bovino.

Componentes	Número da Ordenha					
	1	2	3	4	5	11
	Colostro	Leite de Transição			Leite Integral	
Sólidos Totais %	23,9	17,9	14,1	13,9	13,6	12,5
Gordura %	6,7	5,4	3,9	3,7	3,5	3,2
Proteína %*	14	8,4	5,1	4,2	4,1	3,2
Anticorpos %	6,0	4,2	2,4	0,2	0,1	0,09
Lactose %	2,7	3,9	4,4	4,6	4,7	4,9
Minerais %	1,11	0,95	0,87	0,82	0,81	0,74

*Inclui percentagem de anticorpos indicada na próxima linha

Fonte: Wattiaux, Babcock Institute disponível em < <http://144.92.37.209/?q=node/237>>, acesso em 20/05/2011.

Apesar de muitas divergências à respeito da composição do colostro bubalino a maior parte dos pesquisadores apresentaram uma maior percentagem de sólidos totais e proteínas, um menor nível de gordura e valores semelhantes de lactose no colostro bubalino em relação ao bovino. Além disso, a variação na elevação da lactose parece ser um pouco mais lenta em búfalas do que no pós-parto bovino e a curva do percentual de gordura tem o sentido inverso de variação entre as espécies.

2.3 Padrões de Qualidade do Leite

Não existe legislação específica para o leite bubalino, por isso os padrões de qualidade utilizados são os presentes na Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), conforme a **Tabela 5** para o leite Cru Refrigerado.

A ausência de uma legislação específica ocasiona alguns problemas, principalmente em relação à contagem de células somáticas (CCS) e a acidez Dornic.

Tabela 5: Padrões do leite cru refrigerado nas regiões sul, sudeste e centro oeste, segundo IN 51.

Requisitos	Leite Cru Refrigerado
Gordura - % mínimo	3,0
Proteína Bruta – % mínimo	2,9
Sólidos não Gordurosos – % mínimo	8,4
Acidez titulável (°Dornic)	14 – 18
Densidade	1,028 – 1,034
Crioscopia Máxima	0,530°H (-0,512°C)
Estabilidade ao alizarol 72%	Estável
Contagem Bacteriana Total	100 mil céls/ml
Contagem de Células Somáticas	400 mil céls/ml

Fonte: Brasil (2002)

A CCS do leite indica, de maneira quantitativa, o grau de infecção da glândula mamária (MACHADO et al., 2000) e níveis elevados de CCS podem provocar queda no valor nutritivo (COSTA et al., 1998). Devido às diferenças morfológicas do úbere da búfala, as células somáticas presentes no leite geralmente são inferiores ao observado em leite bovino. Algumas dessas diferenças mais evidentes são: maior quantidade de melanina na epiderme do teto; ducto papilar mais queratinizado, maior espessura da musculatura do esfíncter do teto, o que confere a essa espécie maior proteção contra a entrada de agentes patogênicos.

Muitos estudos mostram que CCS dos bubalinos é inferior aos bovinos. Cerón e Muñoz et al. (2002), ao avaliarem a CCS de 1.630 búfalas observaram média de 79.000 células/mL de leite. Estes dados sugerem uma readequação dos padrões de CCS para o leite bubalino. Segundo a Instrução Normativa 51 (Brasil, 2002), a partir de julho de 2011, é estabelecido como limite máximo o leite com número de células somáticas inferior a 400.000 cél/mL. Um número elevado de células como esse, dificilmente é encontrado no leite búfala e pode não garantir que o úbere produtor deste leite esteja saudável.

Quanto a acidez, o leite bubalino normalmente apresenta o pH na mesma faixa do leite de vaca (6,7 a 6,9), porém a acidez titulável é relativamente superior. Este fato é devido à maior quantidade de caseína do leite de búfala que por sua vez é titulada como ácido láctico. Um leite de búfala que tenha sido titulado pelo método Dornic pode

apresentar um grau mais elevado que um leite de vaca, porém mantendo-se o mesmo pH que o leite comparado (FURTADO, 1980).

Em razão disto, a Secretaria de Agricultura de São Paulo estabeleceu padrões mínimos específicos para o leite de búfalas (SÃO PAULO, 1994). Considerando normal o leite de búfalas que possuam em sua composição e características físicas as referências conforme **Tabela 6**.

Tabela 6: Requisitos do leite cru refrigerado de búfala da Secretaria de Agricultura de São Paulo

Requisitos	Leite Cru Refrigerado de Búfala
Acidez Dornic	14 – 23
pH	6,40 – 6,90
Teor de gordura mínimo	4,5%
Extrato Seco Desengordura mínimo	8,57%
Densidade	1,028-1,034 mg/mL
Índice crioscópico	0,520-0,570 °C

Fonte: São Paulo (1994)

Infelizmente estes requisitos só são válidos para indústrias do estado de São Paulo com inspeção estadual. Principalmente no requisito acidez Dornic, esta faixa mais ampla de graus é de extrema importância para não excluir um leite bubalino saudável da linha de produção.

A estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, muito empregada nas plataformas de recepção como um indicador de acidez e estabilidade térmica do leite. Um aumento na acidez do leite, causada pelo crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, causará um resultado positivo no teste, embora o pH preciso em que isto ocorre não seja o mesmo para todo leite. A concentração da solução alcoólica mínima segundo a IN 51 é de 72°GL. Atualmente, em diversos países, como por exemplo, os da União Européia, EUA e Canadá, a necessidade para estes testes declinaram devido à rápida melhora na qualidade microbiológica do leite e quando problemas na estabilidade do leite associados à estação do ano, dieta e estágio da lactação tornaram-se reconhecidos. O teste do álcool revelou-se um indicador não confiável de problemas no leite, particularmente, da sua estabilidade para transformação em produtos evaporados ou condensados. Frequentemente são encontradas amostras de leite que mesmo

apresentando boa qualidade são positivos na prova do álcool. O colostro é sempre positivo. O leite secretado no final da lactação ou quando o tecido mamário está ligeiramente irritado ou inflamado podem ser também positivos na prova do álcool (Brito, 2011).

O teste da fervura permite observar a estabilidade térmica do leite quando submetido à temperatura de fervura. O leite com elevada acidez titulável sofre precipitação das proteínas do leite quando exposto a alta temperatura (GAZOLA, 2010).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto foi realizado no período de 20 de abril a 28 de maio de 2010. Foram feitas análises para caracterização física, composição e contagem de células somáticas do colostro de quatro búfalas, de uma propriedade cooperada da Cooperativa Sulriograndense de Bubalinocultores (COOPERBÚFALO).

O colostro foi avaliado a partir do dia do parto, e a cada 2-3 dias, até aproximadamente 30 dias após o parto. Devido às diferentes datas de parição, as datas limites de análise variaram do dia 24 aos 39 dias pós-parto.

As amostras (61) eram provenientes de ordenha manual, no turno da manhã e de pelo menos um dos quartos mamários das fêmeas e foram coletadas na propriedade. Foram armazenadas em recipientes previamente higienizados e acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo, sendo transportadas ao Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados, Ovos e Mel (LEITECIA) da UFRGS.

No LEITECIA, uma alíquota era separada em tubo com conservante (bronopol) e enviada, também em caixas isotérmicas com gelo, para determinação da composição e contagem de células somáticas, para o Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa/CPACT. O restante era utilizado para as análises físicas realizadas no LEITECIA.

3.1 Análises Realizadas

3.1.1 Análises Realizadas no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite Derivados, Ovos e Mel da UFRGS

Foram realizadas as análises físicas de densidade, teste do álcool em diferentes concentrações (68, 70, 72, 74, 76, 78 e 80°GL), acidez Dornic e teste da fervura segundo metodologia convencional recomendada pelo instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

3.1.2 Análises Realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa/CPACT

As análises de composição e contagem de células somáticas foram realizadas usando as metodologias de infravermelho e citometria de fluxo, respectivamente, no Laboratório de Qualidade do Leite – EMBRAPA/CPACT.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos resultados das análises de acidez titulável em °Dornic, densidade e precipitação no teste do álcool são apresentados na **Figura 2**.

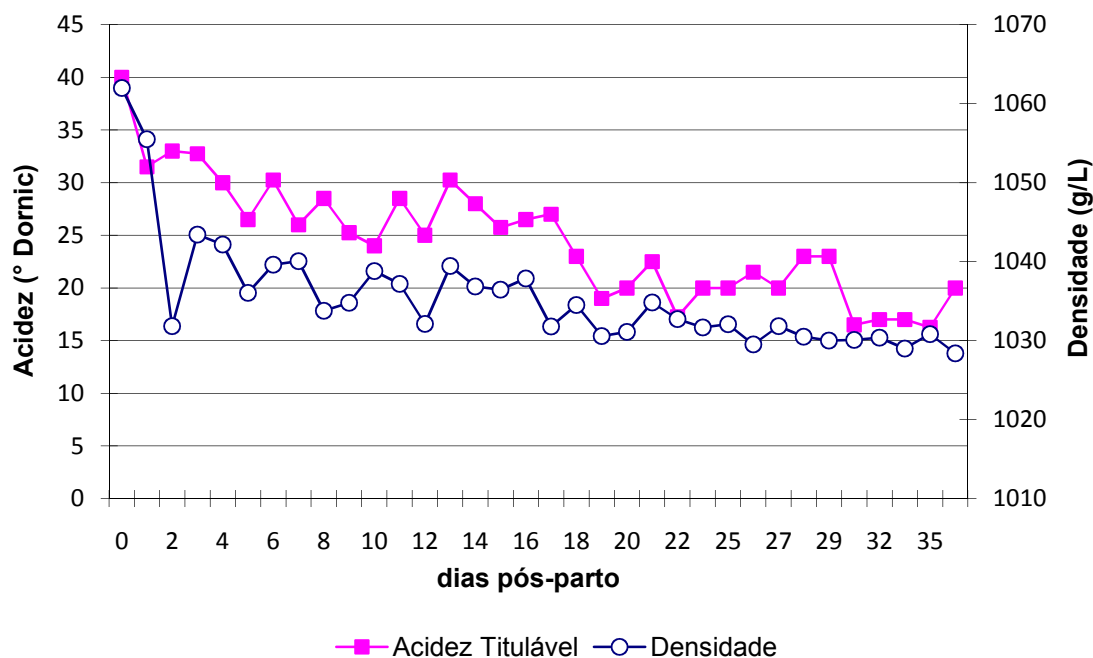


Figura 2: Variação das médias de acidez titulável (graus Dornic) e densidade das amostras de colostro de búfala conforme os dias pós-parto.

A acidez titulável do leite de búfala apresenta valores ligeiramente superiores à acidez titulável do leite da vaca, isto provavelmente ocorre em função da maior quantidade, diâmetro e número das micelas de caseína do leite da búfala em relação ao leite da vaca. (MACEDO, 2001).

A acidez titulável do colostro no primeiro dia pós-parto foi de 31,5°D. Arain et al. (2008) encontraram valores de acidez mais elevados (39°D) nas primeiras 4 horas, mas valores aproximados aos encontrados nesse trabalho (31°D) 24 horas pós-parto. Na **Figura 2** pode-se perceber que apenas no 18° dia a acidez atinge e se mantém até os 23°D. (considerado o limite máximo pela legislação paulista, única que difere os requisitos do leite de búfala ao leite de vaca). Segundo trabalho de Del Prato (1998) com búfalas na Itália, a acidez Dornic do colostro nos primeiros dias atinge 27 °D, caindo em 2 semanas para 22,5 graus e para 20,5 graus em 25 dias.

A densidade do colostro no dia do parto foi de 1.062 g/L, apresentando uma diminuição brusca nos três primeiros dias, provavelmente devido à rápida diminuição da proteína bruta, em especial de imunoglobulinas nos primeiros dias pós-parto, porém a estabilização só ocorre a partir do 17º dia. ARAIN et al. (2008) encontraram valores de densidade semelhantes (1.061 g/L) nas primeiras 4 horas pós-parto.

No teste do álcool, conforme a **Figura 3**, somente a partir do 19º dia é que as amostras estabilizaram acima dos 72ºGL (grau mínimo segundo a IN 51).

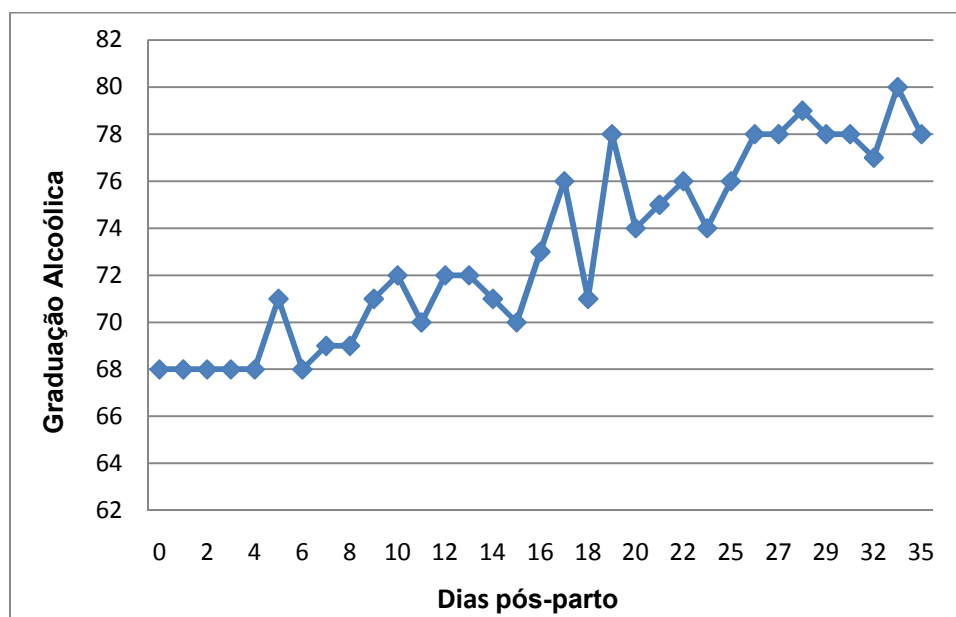


Figura 3: Variação das médias no teste do álcool das amostras de colostro de búfala conforme os dias pós-parto

Nos testes de fervura todas as amostras apresentaram coagulação positiva no primeiro dia pós-parto, permanecendo no mínimo até o 3º e no máximo até o 11º dia pós-parto.

Os resultados das análises físicas apresentaram um período médio de 20 dias após o parto para se enquadrarem nos parâmetros aceitáveis de qualidade, indicando que os 15 dias de descarte no colostro de búfalas, utilizado na prática industrial, são insuficientes para que o leite apresente características físicas indicadas para industrialização.

As médias dos resultados das análises de composição química estão apresentados na **Figuras 4**.

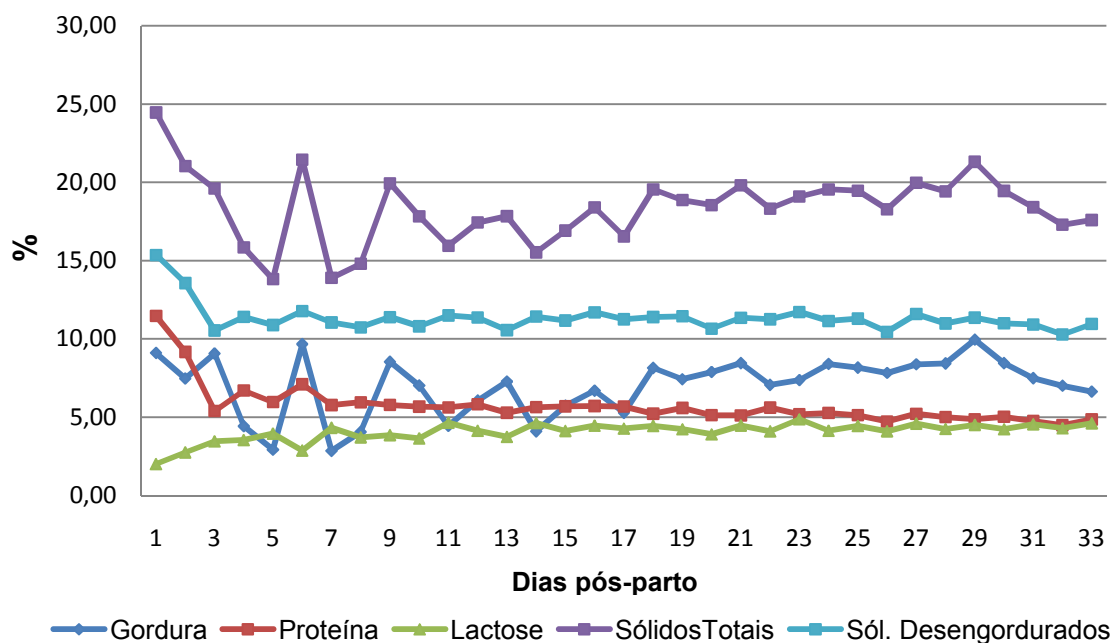


Figura 4: Variações da composição química (%) das amostras de colostro nos diferentes dias pós-parto.

Como observado no gráfico de composição, as maiores variações das amostras ocorrem até por volta do sexto dia após o parto; principalmente para as proteínas, que no dia 0 apresentaram 11,47%, semelhante aos 12,01% nas 12hs pós-parto de Arain (2008), e a partir do dia 6, estabilizaram entre 5 e 6%, mostrando significativa queda, devido, provavelmente, à diminuição da concentração das proteínas séricas, como as imunoglobulinas, presentes no colostro nos primeiros dias após o parto. Os sólidos desengordurados acompanharam a tendência das proteínas. A Lactose apresentou uma tendência inversa, de aumento, no dia 0 apresentou 2,02%, assim como Dang (2009), e do dia 6 em diante estabiliza entre 3,5 e 4,6%, mostrando uma elevação considerável. Já os níveis de gordura não apresentaram estabilidade, variando muito durante todas as análises. Esta variação poderia ser explicada pelo fato da concentração de gordura depender da coleta com o esgotamento adequado do quarto mamário, pois dentro do úbere, a gordura, por ser menos densa, fica mais concentrada na parte superior, e conseqüentemente, é a última fração a ser ordenhada. Por fim, os sólidos totais também tiveram grande variação, não estabilizando, por influência dos níveis de gordura.

A contagem de células somáticas do colostro, ao longo do período de estudo é apresentada na **Figura 5**.

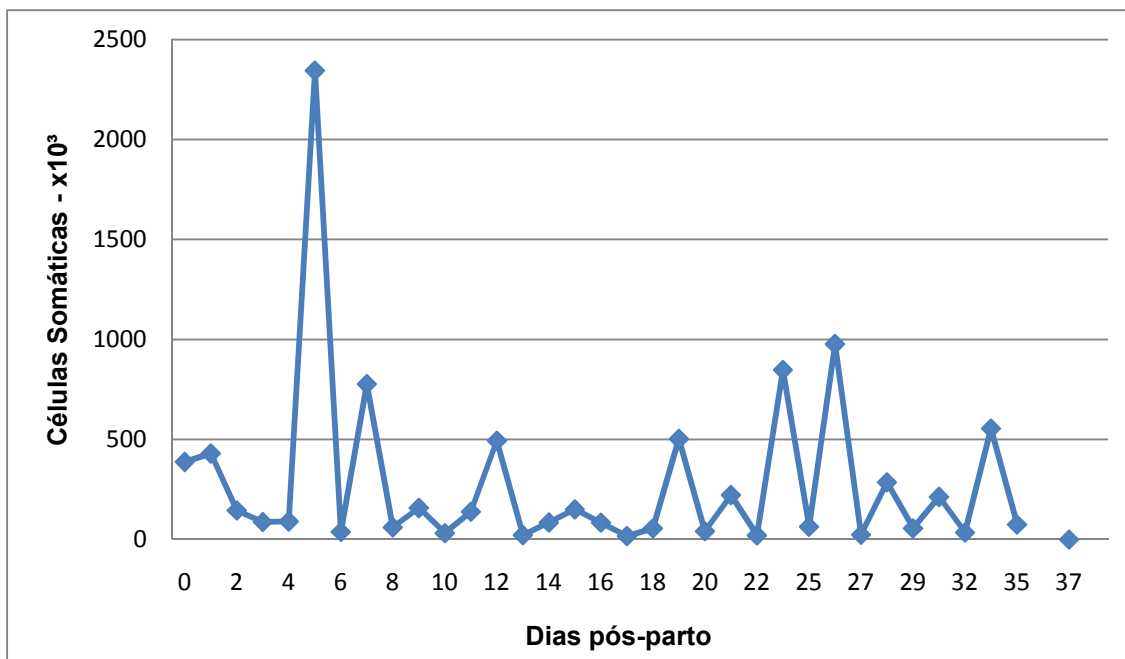


Figura 5: Variações da Contagem de Células Somáticas ($\times 10^3$) conforme os dias pós-parto.

Os resultados de contagem de células somáticas (CCS) revelaram uma queda rápida até o terceiro dia pós-parto. No dia zero apresentaram média de CCS de 338.000 células/ml e no dia três este valor caiu para 87.500 células/ml. Alguns dias apresentaram números de CCS extremos, como no dia cinco com 2.343.500 células/ml, destoando dos dias adjacentes, provavelmente devido a problemas específicos das amostras.

O gráfico de composição química mostrou que grande parte das variações se concentraram nos seis primeiros dias pós-parto, com exceção dos níveis de gordura e sólidos totais, que não se estabilizaram. Já na CCS a estabilização ocorreu a partir do terceiro dia pós-parto, com alguns picos não condizentes com o quadro, provavelmente devido a erros de amostra.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho vem a somar em busca de informações que padronizem este nobre produto que é o leite de búfala. Os resultados desse estudo indicaram que parte dos requisitos mínimos para a industrialização do leite de bubalino são atingidos em torno dos 20 dias pós-parto.

Legislações específicas para espécie devem ser criadas a nível nacional. Porém esta é uma área que carece de mais pesquisas para que se estabeleçam padrões de qualidade e descarte do leite de búfala, visando o aproveitamento adequado e seguro do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ARAIN, H. H. et al. Heat stability and quality characteristics of postpartum buffalo milk. **Pakistan Journal of Nutrition**, v. 7, n. 2, p. 303-307, 2008.
- BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite**. 10. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 322 p.
- BENEVIDES, C. M. J. Leite de búfala: qualidades tecnológicas. **Rev. Higiene Alimentar**. n. 54, mar. 1998.
- BERNARDES, O. Buffalos breeding in Brasil. **Italian Journal Animal Science**, Firenze, v. 6, Supplement 2, part 1. p. 162-167, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, set. 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasil: Ministério da Saúde, 2005. p. 819-877.
- BRITO, M. A. et al. **Estabilidade ao alizarol**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agência de Informação, Agronegócio do Leite. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_195_21720039246.html>. Acesso em: 08 jun. 2011.
- CERON-MUÑOZ, M. et al. Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 11, p. 2885-2889, 2002.
- COSTA, E. O. et al. **Avaliação da condutibilidade elétrica do leite de glândula mamária com mastite: correlação com CMT e exames microbiológicos**. Napgama, v. 1, n. 1, p. 3-8, 1998.
- DANG, A. K. et al. Changes in the colostrum of Murrah buffaloes after calving. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 41, p. 1213-1217, 2009.
- DEL PRATO, O. S. **Trattato di Tecnologia Casearia**. Bologna: [s.n.], 1998. 1070 p.
- DUBEY, P. C. et al. Factors affecting composition of milk of buffaloes. **Ind. J. Anim. Sci.**, v. 67, n. 9, p. 802-804, 1997.
- FURTADO, M. M. O teor de proteínas do leite e sua acidez titulável. **Rev. ILCT.**, v. 35, n. 212, p. 27-30, 1980.
- GANOVSKI, K. H. Changes in the composition of the colostrum from cows and buffaloes and its significance in the nutrition of newborn calves. **Vet. Med. Nauki**, v. 16, n. 4, p. 3-6, 1979.

GAZOLA, D. T. L. D. **Desenvolvimento dos programas de autocontrole e atualização dos procedimentos padrões de higiene operacional (PPHO) do laticínio Cordilat**. 2010. 10 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Alimentos) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2010.

HARDING, F. **Milk quality**: blackie academic and professionals an imprint of Chapman and Hall, p. 157-158, 1995.

JOHNSON, A. H. The Composition of Milk. In: WEBB, B. H.; JOHNSON, A. H.; ALFORD, J. A. **Fundamentals of Dairy Chemistry**. Westport: The Avi Publishing Company, 1978, p. 1-57.

MACEDO, P. M. et al. Composição físico-química e produção do leite de búfalas da raça mediterrâneo no oeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 1084-1088, 2001.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

NADER FILHO, A. et al. Influência do teor de proteínas totais na acidez e pH do leite de búfala. **Rev. ILCT**, v. 39, n. 231, 25 p. 1984.

NEGOUMY, A. M. Properties and composition of colostrum from Egyptian buffaloes and cows. **Journal of Dairy Research**, v 24, issue 01, p. 115-120, 1957.

TOLEDO, L. T. et al. Produção e composição físico-química do leite de búfalas na região do Vale do Ribeira, estado de São Paulo. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, Botucatu, anais, n. 35, p. 282-284, 1998.

PATEL, R. S., MISTRY, V. V. Physicochemical and structural properties of ultrafiltered buffalo milk and milk powder. **Journal of Dairy Science**, Champaign, n. 80, p. 812-817, 1997.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Resolução SSA n.24 de 01 de agosto de 1994. **Normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal, atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal**. Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/legislacoes/popup.php?action=info&idleg=33>>. Acesso em: 30 mai. 2011.

VALLE, J. L. E. Características e usos do leite de bubalinos. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, Campinas, anais, n. 27, p. 739-743, 1990.

WALSTRA, P.; JENNES, R.; BADINGS, H. T. **Dairy chemistry and physics**. Canada: John Wiley and Son, 1984, p. 137-138, 411, 1984.