



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E RECURSOS
PESQUEIROS



COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS
(CCS) NO LEITE DE BÚFALA PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE PARINTINS,
BAIXO AMAZONAS.

EDBERTO RODRIGUES DOS SANTOS

MANAUS – AMAZONAS

2022

EDBERTO RODRIGUES DOS SANTOS

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS
(CCS) NO LEITE DE BÚFALA PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE PARINTINS,
BAIXO AMAZONAS.

Orientadora: Dra. Sanny Maria de Andrade Porto

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal e Recursos
Pesqueiros- PPGCARP da
Universidade Federal do
Amazonas-UFAM como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Ciência
Animal e Recursos Pesqueiros.

MANAUS – AMAZONAS

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S237c Santos, Edberto Rodrigues dos
Composição físico-química e Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite de búfala produzido no município de Parintins, Baixo Amazonas. / Edberto Rodrigues dos Santos . 2022
52 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Sanny Maria de Andrade Porto
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Recursos
Pesqueiros) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Leite. 2. Búfalo. 3. Qualidade. 4. Correlação. I. Porto, Sanny Maria de Andrade. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

EDBERTO RODRIGUES DOS SANTOS

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) NO LEITE DE BÚFALA PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE PARINTINS, BAIXO AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, área de concentração em Produção Animal.

Aprovada em 28 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Victor Lamarão
Prof. Dr. Biotecnologia
SIAPE 1738200

Dr. Carlos Victor Lamarão Pereira -
Presidente Universidade Federal do
Amazonas



Dra. Roseane Pinto Martins de Oliveira - Membro
Universidade Federal do Amazonas



Dr. Noedson de Jesus Beltrão Machado - Membro
Universidade Federal do Amazonas

OFEREÇO

A minha filha Elis.

DEDICO

A meu pai Sr. Evandro Evangelista dos Santos e minha mãe Sra. Aldenora Souza Rodrigues.

Ao meu tio Antônio Alfredo Souza Rodrigues *in memoriam*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por na sua imensa misericórdia ter estendido a sua mão e ter me concedido o privilégio de chegar até aqui.

Aos meus pais por contribuírem das mais variadas formas, sempre me apoiando em todas as minhas decisões. Aos meus irmãos que muitas vezes me acompanharam e auxiliaram diretamente no desenvolvimento deste projeto. A minha namorada pela compreensão pelos momentos de ausência e pelo companheirismo.

Ao Prof Dr. Carlos Victor Lamarão Pereira, pela confiança para desenvolver esse trabalho, pelos momentos de aprendizado, paciência e compreensão em alguns momentos críticos meu muito obrigado. A Prof Dra. Roseane Pinto Martins de Oliveira pelas considerações e contribuições para execução deste trabalho.

Ao Prof Dra. Fabio Jacobs, verdadeiro entusiasta da bubalinocultura pelo conhecimento repassado, pela oportunidade de desenvolver meu estagio e docência junto de suas disciplinas, pelo privilégio da amizade, sempre solícito e muito educado.

Ao Prof Dr. Felipe Faccinni, pelas considerações e conhecimentos repassados, um dos grandes profissionais que tive o prazer de conhecer ao longo desta pós-graduação.

Ao Prof Dr. Frank Cruz e ao Prof Pedro Queiroz pelos conhecimentos repassados e pela sua boa vontade sempre atendendo quando solicitado para os mais variados assuntos.

Aos colegas Erika Tavares, Carlos Alexandre, Moises Chagas, Hilacy Araújo, Marcelo Nunes pelas contribuições, sugestões, conversas e pela amizade. A todos os colegas do PPGCARP, muito obrigado pela amizade e pelos momentos.

A equipe Fazenda São José, ao seu proprietário o médico Osvaldo Ferreira, Franci, Douglas, pela paciência e conhecimentos repassados na lida diária, no manejo dos animais durante as coletas.

A todos os proprietários que cederam gentilmente suas propriedades para a coleta de dados e amostras, muito obrigado, esse trabalho não seria possível sem a contribuição de vocês.

Aos bubalinos e a todos os entusiastas da bubalinocultura.

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 2 | OBJETIVOS..... | 13 |
| 2.1 | Objetivo Geral..... | 13 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 13 |
| 3 | REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA..... | 14 |
| 3.1 | Bubalinocultura no Brasil e na Amazônia..... | 14 |
| 3.2 | Bubalinocultura leiteira..... | 16 |
| 3.3 | Leite de Búfala..... | 18 |
| 3.4 | Componentes principais do leite de búfala..... | 18 |
| 3.5 | Contagem de células somáticas (CCS) e mastite | 23 |
| 3.6 | Boas práticas na produção leiteira de búfalas..... | 26 |
| 4 | METODOLOGIA..... | 30 |
| 4.1 | Escolha das Propriedades..... | 30 |
| 4.2 | Coleta das Amostras | 30 |
| 4.3 | Análise da Composição físico-química..... | 31 |
| 4.4 | Contagem de células somáticas - CCS | 31 |
| 4.5 | Delineamento | 31 |
| 4.6 | Análise Estatística | 31 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 6 | CONCLUSAO..... | 42 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 43 |

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e contagem de células somáticas no leite cru de búfalas da raça Murrah e seus mestiços produzidos no município de Parintins, Baixo Amazonas, estabelecendo parâmetros médios para a região, bem como avaliar a influência do período da coleta na composição do leite e verificar se as boas práticas no momento da ordenha são seguidas nessa região. Foram avaliadas 80 amostras de leite de dois rebanhos coletadas de abril a agosto de 2019. O estudo foi conduzido na Universidade Federal do Amazonas – UFAM, no laboratório de tecnologia de produtos agrícolas da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA. Os teores de gordura (GORD), proteína (PROT), lactose (LACT), sólidos totais (ST) e sólidos não gordurosos (SNG) foram determinados por espectrofotometria com radiação infravermelha utilizando-se equipamento Bentley® 2000 (Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA), enquanto a contagem de células somáticas (CCS) foi realizada na clínica do leite em Piracicaba/SP por citometria de fluxo utilizando-se equipamento Somacount® 300 (Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA). Para avaliar o efeito dos meses e estações do ano nos constituintes do leite e CCS foi realizado um esquema fatorial 4x2 (4 meses e 2 estações) calculou-se por meio de estatística descritiva o teor médio, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos constituintes: gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas. As médias ajustadas encontradas neste trabalho para os principais constituintes do leite de búfala foram: gordura (6,25%), proteína (4,49%), lactose (4,96%), sólidos totais (16,81%), sólidos não gordurosos (10,55%) e CCS (121,1mil CCS/mL). A estação do ano não influenciou a composição e a CCS do leite. Apesar das associações das variáveis estudadas apresentarem-se significativas o coeficiente de correlação mais relevante foi entre gordura e sólidos totais (0,98), nesse sentido os sólidos totais são mais influenciados pelo teor de gordura que pelo teor de proteína no leite. A correlação entre CCS e demais constituintes do leite foi baixa. De maneira geral foi observado baixo nível de adesão às boas práticas na ordenha, no entanto isso não parece ter afetado a qualidade do leite produzido. Os elevados percentuais de proteína e gordura conferem elevado valor nutritivo ao leite de búfala. A contagem de células somáticas apresentou valores dentro do que é preconizado para um leite de boa qualidade.

Palavra-chave: leite, búfalo, qualidade, correlação.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the physicochemical characteristics and somatic cell count in raw milk from Murrah buffaloes and their crossbreeds produced in the municipality of Parintins, Baixo Amazonas, establishing mean parameters for the region, as well as evaluating the influence of the period of the collection in the composition of the milk and verifying if the good practices at the time of milking are followed in this region. Eighty milk samples from two herds collected from April to August 2019 were evaluated. The study was conducted at the Federal University of Amazonas – UFAM, in the agricultural products technology laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences - FCA. Fat (GORD), protein (PROT), lactose (LACT), total solids (ST) and non-fat solids (SNG) contents were determined by infrared radiation spectrophotometry using Bentley® 2000 equipment (Bentley Instruments, Chaska, MN, USA), while somatic cell count (CCS) was performed at the milk clinic in Piracicaba/SP by flow cytometry using Somacount® 300 equipment (Bentley Instruments, Chaska, MN, USA). To evaluate the effect of the months and seasons on the constituents of milk and CCS, a 4x2 factorial scheme (4 months and 2 seasons) was used. The mean content, standard deviation and coefficient of variation were calculated using descriptive statistics. constituents: fat, protein, lactose, total dry extract, defatted dry extract and somatic cell count. The adjusted means found in this work for the main constituents of buffalo milk were: fat (6.25%), protein (4.49%), lactose (4.96%), total solids (16.81%), solids non-greasy (10.55%,) and CCS (121.1mil CCS/mL). The season of the year did not influence the composition and CCS of the milk. Although the associations of the studied variables were significant, the most relevant correlation coefficient was between fat and total solids (0.98), in this sense, the total solids are more influenced by the fat content than by the protein content in the milk. The correlation between CCS and other milk constituents was low. In general, a low level of adherence to good milking practices was observed, however this does not seem to have affected the quality of the milk produced. The high percentages of protein and fat give a high nutritional value to buffalo milk. The somatic cell count presented values within what is recommended for good quality milk.

Keyword: milk, buffalo, quality, correlation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Búfalos em pastagem no período chuvoso.

Figura 2: Búfalos em pastagem no período seco.

Figura 3: Lavagem de tetos e úbere antes da ordenha.

Figura 4: Ordenhador higienizando as mãos antes da ordenha.

Figura 5: Curral de espera para ordenha.

Figura 6: Ordenha das búfalas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Constituintes físico-químicos do leite de búfala *vs* vaca. Adaptado de Verruma e Salgado (1994).

Tabela 2: Rendimento de leite em derivados.

Tabela 3: Médias, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) da composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) do leite de búfala produzido no município de Parintins, baixo Amazonas.

Tabela 4: Coeficiente de correlação entre os constituintes do leite de búfala.

Tabela 5: Médias de Composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) das amostras coletadas nas diferentes épocas do ano de 2019.

Tabela 6: Parâmetros preconizadas pelas Boas Práticas na Bubalinocultura Leiteira (BPBL) Adaptado do manual Emprapa.

1 INTRODUÇÃO

A bubalinocultura é uma atividade tradicional na região norte do Brasil, detentora dos maiores rebanhos nacionais, o estado do Amazonas, segundo dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento possui o quarto maior rebanho nacional com uma população da ordem de 86.864 animais em 2020, com destaque para os municípios de Autazes, Itacoatiara, Parintins e Barreirinha (BRASIL, 2020).

Em função do crescente interesse no Brasil pela bubalinocultura, tanto de corte como para produção leiteira, muitos pesquisadores em diferentes regiões têm se envolvido em trabalhos de levantamento de informações e de pesquisa na expectativa de conhecer melhor a habilidade de produção dos búfalos e a qualidade do leite produzido por esses animais.

O búfalo doméstico (*Bubalus bubalis*) é um animal de origem asiática e por suas características zootécnicas de elevada fertilidade, longevidade produtiva, baixa morbidade, maior capacidade na digestão de fibras e grande versatilidade às mais adversas condições, adaptou-se bem ao ambiente tropical brasileiro e amazônico (MARQUES, 2000).

Suas aptidões como animal de tríplice propósito boa produção de carne, leite de excelente qualidade e trabalho, aliados a sua rusticidade fizeram com que estes animais fossem preferidos em várias regiões ao gado bovino tanto por pequenos produtores como por grandes pecuaristas. Nesse sentido a criação de búfalos vem ganhando espaço no cenário pecuário regional, seja em virtude da adaptabilidade da espécie, seja pela qualidade dos seus produtos (BERNARDES, 2007).

O leite de búfala possui teores elevados de gordura, proteína, sólidos totais e minerais quando comparado ao leite bovino, o que proporciona um maior rendimento ao ser processado, principalmente para a produção de queijos finos de elevado valor agregado como a Mozzarella e a Ricotta, além de iogurtes, doces de leite e bebidas fermentadas (AMARAL *et al*, 2005).

O conhecimento da composição físico-química do leite de búfala tem um grande significado para um maior desenvolvimento do processamento industrial dessa matéria prima em produtos de qualidade para o consumidor, pois além das perdas econômicas, defeitos na qualidade do leite podem significar riscos para a saúde pública (MIHAIU *et al*, 2010).

Entre os critérios para avaliar a qualidade do leite incluem a determinação do teor dos seus constituintes e a contagem de células somáticas (CCS). No entanto falta para o leite

bubalino uma legislação específica (estadual e nacional) para definição destes parâmetros de qualidade e pouco se conhece sobre os fatores que influenciam a CCS e os constituintes do leite de búfala (AMARAL *et al*, 2005). De maneira geral, a baixa qualidade do leite pode ser atribuída a deficiências no manejo, nutricionais, fraudes e a higiene no processo de ordenha, a sanidade da glândula mamária, a manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos de ordenha.

A contaminação do leite pode acontecer logo após a ordenha, devido às más condições de higiene no ambiente ou através de infecções na glândula mamária em virtude de os animais estarem acometidos de mastite. A mastite é a denominação do processo inflamatório na glândula mamária que ocorre quando um agente infeccioso, químico, mecânico ou biológico agride a glândula mamária, produzindo uma reação inflamatória e danos ao epitélio glandular, caracterizando o quadro de mastite. (RADOSTITS *et al*, 2000).

A mastite em búfalas leiteiras causa perdas econômicas devido à diminuição da produção de leite, perda na qualidade do leite produzido, alteração da composição físico-química do leite, descarte prematuro de animais de produção, além de ter um efeito negativo no bem-estar dos animais (SMITH, 2006). Devido ao aumento da conscientização dos consumidores quanto à segurança do alimento, a qualidade do leite passou a ser um atributo muito importante tanto para produtores quanto para os laticínios.

O estado do Amazonas possui o quarto maior rebanho bubalino do país e o município de Parintins está entre os três maiores do estado do Amazonas, no entanto devido ao desconhecimento da composição físico-química assim como das propriedades do leite de búfala essa matéria-prima é pouco explorada economicamente na região.

Nesse sentido estudos que caracterizem a qualidade físico-química e a influência da contagem de células somáticas no leite de búfala produzido no estado são de fundamental importância para um melhor aproveitamento da produção leiteira assim como para indicar a viabilidade de processamento e como indicativo que o manejo higiênico-sanitário dos rebanhos está sendo realizado de forma adequada.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas e a contagem de células somáticas (CCS) no leite cru de búfalas produzido no município de Parintins.

2.2 Objetivos Específicos

Determinar os valores médios dos principais constituintes do leite de búfala na região de Parintins no Baixo-Amazonas.

Verificar se a contagem de células somáticas (CCS) esta correlacionada com alterações nos parâmetros físico-químicos do leite de búfala.

Determinar se ocorre variação na composição físico-química e contagem de células somáticas do leite de búfala em função da estação do ano.

Verificar se as boas práticas na produção de leite são adotadas pelos criadores na região de Parintins no Baixo-Amazonas.

3 REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bubalinocultura no Brasil e na Amazônia

O búfalo doméstico (*Bubalus bubalis*) é uma espécie oriunda do continente asiático, que se difundiu em praticamente todos os continentes (RODRIGUES *et al.* 2008) e ocupa na atualidade um papel importante na produção de alimentos em muitos países, principalmente naqueles localizados em áreas tropicais (BASTIANETTO, 2009).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2018), no ano de 2017, havia aproximadamente 201 milhões de cabeças de bubalinos no mundo, o que representa 13,47% rebanho mundial de bovinos. O continente Asiático detém 97,4% desses animais, a África 1,7%, as Américas 0,7%, a Europa 0,2% e a Oceania conta com 265 cabeças. As características zootécnicas desta espécie são consideradas um dos principais motivos, pelos quais houve expansão do rebanho em muitas regiões (BORGHESE, 2005).

Acredita-se que os primeiros búfalos chegaram ao Brasil pela ilha de Marajó, sendo importados pelo criador paraense Vicente Chermont de Miranda, que adquiriu animais da raça mediterrâneo em 1895 provenientes da Itália, inicialmente trazidos mais por seu aspecto exótico do que propriamente por suas qualidades zootécnicas e produtivas. Nos anos seguintes outras importações foram realizadas pelo mesmo criador e por outros criadores da ilha de Marajó, do Baixo Amazonas e do Nordeste brasileiro (MARQUES, 2000).

Sua grande adaptabilidade aos mais variados ambientes, sua elevada fertilidade e longevidade produtiva permitiram que o rebanho bubalino experimentasse uma evolução significativa e dos pouco mais de 200 animais introduzidos no país, resultaram num rebanho de mais 495 mil búfalos em 1980, com um crescimento anual médio de 10,86% entre 1961 e 1980, destacando-se que, no mesmo período, o rebanho bovino cresceu a taxas de 3,8% ao ano (BERNARDES, 2007).

Atualmente a criação de búfalos esta presente nas cinco regiões do país, o Brasil conta com um rebanho de 1.502.482 cabeças de búfalos (BRASIL, 2020). A Região Norte é a detentora do maior percentual do rebanho nacional de bubalinos segundo dados do IBGE de 2017 com mais de 900 mil animais, o equivalente a 65,3% do total, seguido pelas regiões, Sudeste (13,5%), Nordeste (9,5%), Sul (7,3%) e Centro-Oeste (4,4%).

No âmbito estadual os maiores rebanhos encontram-se nos estados do Pará com 513.406 animais, Amapá com 302.834, São Paulo 102.922 e Amazonas com 86.864 cabeças, detentores dos maiores rebanhos por estados da federação (BRASIL, 2020).

A bubalinocultura brasileira é estruturada em cima de quatro raças reconhecidas pela Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB): Murrah, Mediterrâneo, Jafarabadi e Carabao. Pertencentes a dois grupos genéticos distintos, os búfalos do rio, com 50 pares de cromossomos que englobam as raças Murrah, Mediterrâneo e Jafarabadi de distribuição cosmopolita em todas as regiões da federação e os búfalos do pântano com 48 pares de cromossomos representados pela raça Carabao encontrados apenas no estado do Pará (ABCB, 2018).

Uma das características que torna o búfalo tão amplamente utilizado nos países da América, como exemplo no Brasil, é sua extraordinária capacidade de converter fibra em energia. Já existem indicadores demonstrando a superioridade destes animais na conversão alimentar e no uso de forragem tropical e subprodutos agrícolas. (BORGUESE, 2005).

No Brasil até bem pouco tempo os búfalos eram criados exclusivamente para produção de carne, couro e trabalho, mas começam a ser aproveitados com grande êxito para produção leiteira, a raça Murrah vem se destacando no país entre as produtoras de leite por apresentar maior volume de produção, persistência de lactação e um menor intervalo entre partos, assim como a raça mediterrânea, bastante utilizada na produção leiteira na Itália (NADER FILHO, 1984).

Nos estados da região Norte a criação de búfalos é destinada principalmente para a produção de carne, com apenas alguns estabelecimentos dedicando-se a atividade tipo mista com aproveitamento tanto da carne como do leite, o leite neste contexto é um subproduto da produção de bezerros. Embora na atualidade, haja uma demanda por alimentos alternativos e saudáveis, e a carne de búfalo se apresenta como uma opção por sua equivalência nutritiva à carne bovina existe uma rejeição regional ocasionada pelo abate de animais velhos e por métodos insatisfatórios de abate, manipulação e comercialização da carne (MATTOS *et al.*, 1990).

3.2 Bubalinocultura leiteira

A produção leiteira se destaca como uma das principais aptidões dos bubalinos e é considerada de grande importância em vários países ao redor do mundo, em 2012 segundo dados da Organização das Nações Unidas 14% do leite produzido no mundo foi de origem bubalina (FAO, 2014). O continente asiático é responsável por 96% da produção mundial de leite de búfala, com destaque para a Índia, onde 55% do leite produzido no país são de búfalas e estas respondem por apenas 36% do total do rebanho nacional (SILVA *et al.*, 2003).

A criação de búfalos tem inúmeros pontos positivos como a docilidade da espécie, rusticidade, precocidade, adaptação às condições climáticas adversas, leite com excelente qualidade e alto rendimento industrial. Apesar de ser um animal com dupla aptidão, produzindo carne e leite próprios para o consumo e 85% do rebanho nacional ser destinado a produção de carne, é a produção de leite e seus derivados que vem impulsionando a bubalinocultura brasileira, principalmente a partir da década de 90 (BERNARDES, 2007).

A bubalinocultura leiteira vem se desenvolvendo de maneira acentuada no Brasil, sendo que diversos produtores têm demonstrado um crescente interesse pela atividade com vistas, sobretudo, ao fornecimento de leite para elaboração de derivados (NASCIMENTO e CARVALHO, 1993).

O leite de búfala apresenta características que o diferenciam de qualquer outro tipo de leite. Seus valores de lipídeos, proteínas, lactose, sólidos totais, e resíduo mineral fixo, são de grande importância nutricional. A ausência do β -caroteno na composição química do leite de búfala é uma de suas características mais marcantes, conferindo-lhe coloração branca. É importante ressaltar que a ausência dessa substância, não é considerada um problema nutricional, por esse nutriente ser considerado um precursor de vitamina A (AMARAL *et al.*, 2005).

Os queijos produzidos exclusivamente com leite de búfala são muito bem aceitos pelo mercado consumidor, o qual está disposto a pagar um preço diferenciado pelo produto. O maior rendimento do leite na industrialização somado ao maior valor agregado em seus produtos finais tem estimulado os laticínios a remunerarem essa matéria-prima a preço superior ao valor pago ao leite bovino (BRUNA, 2011).

Entretanto pesquisas constataram baixas produções diárias de leite (3 a 6 litros/dia) no rebanho nacional, onde predomina a prática de uma única ordenha diária, sendo pouco

comum o fornecimento rações e suplementação o que acaba se tornando um fator limitante à expressão do potencial produtivo efetivo dos animais, reduzindo a produção e a duração das lactações (BERNARDES, 2007). Em contrapartida existem rebanhos com média de produção de leite de 8 L/dia, e que mesmo quando comparado ao leite de vaca, o leite de búfala se sobressai por possuir maiores teores dos principais constituintes do leite. (TONHATI *et al.* 1998).

Mesmo com sua facilidade de adaptação ao clima tropical, caracterizado por altas temperatura e umidade elevada, a espécie necessita de condições favoráveis para expressar seu potencial produtivo, dispondo, portanto de condições básicas como sombra e água, a fim de amenizar os efeitos causados pelo estresse calórico, o mesmo ocorre para regiões de baixas temperaturas, visto que a energia gasta para produção de leite seria desviada para os mecanismos de termorregulação. (BERNARDES, 2007)

Quanto à rentabilidade da atividade depende, principalmente, da produção de leite e da eficiência reprodutiva desses animais, sendo esta última particularmente afetada por longos intervalos de partos (RAMOS *et al.* 2006).

Os búfalos são animais poliéstricos estacionais de dias curtos, logo, apresentam maior atividade reprodutiva no período do outono e inverno. Em regiões próximas a linha do equador onde a diferença de fotoperíodo é discreta, o fator que mais influencia a reprodução é a disponibilidade de alimentos, este por sua vez está relacionada ao período de chuvas. Quando as búfalas são criadas em locais distantes da região equatorial, mesmo em boas condições de alimentação, apresentam comportamento reprodutivo influenciado positivamente pela diminuição de horas de luz do dia, os partos concentram-se no primeiro semestre, sendo a entressafra da produção de leite na primavera/verão (ANDRIGUETTO, 2011).

A estacionalidade na produção é um gargalo que necessita ser minimizada, através de técnicas de manejo que visem a maior homogeneidade na distribuição de partos. Não adianta ter elevadas produções de leite somente em um período do ano se a demanda por produtos ocorre o ano todo, o produtor perde, pois não tem produção de leite constante o ano todo e os laticínios também já que, dependem da produção de leite para a confecção dos derivados e abastecimento do mercado (ANDRIGUETTO, 2011).

3.3 Leite de Búfala

Segundo o Ministério da Agricultura entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2011).

O leite de búfala apresenta alto valor nutricional, altos níveis de gordura, proteínas e minerais (em especial o cálcio), podendo ser utilizado tanto para o consumo *in natura* como matéria-prima para elaboração de produtos lácteos, que podem variar conforme os costumes de cada região (TEIXEIRA *et al.* 2005).

No Brasil são produzidos queijos tradicionalmente feitos com o leite de búfala, como a Mozzarella de origem italiana, queijos nacionais como o Marajoara e o “CPATU branco e macio”, o provolone, a ricota e o mascarpone. Cada tipo de queijo requer uma técnica de produção específica, sendo que quando processados a partir do leite de búfala geralmente apresentam uma maior rendimento. Além dos queijos, também se produz outros lácteos com o leite bubalino, como o iogurte e o doce de leite (SILVA *et al.*, 2003, CUNHA NETO, 2003; VERRUMA *et al.*, 2000).

Outra característica importante é que possui um sabor bem adocicado, apesar de não possuir mais lactose que o leite bovino. Seu alto teor de cálcio faz com que seja recomendado contra osteoporose. É vital no processo de recuperação de pacientes, em luta contra doenças de todos os tipos, que precisam ingerir alimentos de qualidade em pequenas doses ao longo do dia (DUBEY, 1997; MACEDO *et al.*, 2001).

É importante salientar que falta uma legislação específica federal para determinar o padrão de identidade e qualidade do leite de búfalas. Somente o Estado de São Paulo possui uma legislação para alguns parâmetros de qualidade do leite bubalino (SÃO PAULO, 1994), estabelecendo valores mínimos de 4,5% para o teor de gordura, não fazendo referências para lactose, proteína, sólidos totais.

3.4 Componentes principais do leite de búfala

O leite é um alimento que possui uma composição diversificada de nutrientes. Os componentes do leite de búfala, gordura, proteína, lactose, vitaminas, minerais, sólidos totais e extrato seco desengordurado podem variar em função de fatores ambientais: estação do ano, nutrição e efeito do animal: raça, idade, estágio da lactação (AMARAL *et al.*, 2005).

O leite de búfala apresenta níveis mais elevados de proteína total, ácidos graxos de cadeia média, CLA e teores de retinol e tocoferóis do que os do leite de vaca (AHMAD *et al.*, 2013). Verruma e Salgado (1994) analisando a composição química do leite de búfala e comparando com o de bovinos verificaram que o leite bubalino apresentou maiores níveis dos principais constituintes.

Tabela 1: Constituintes físico-químicos do leite de búfala vs vaca. Adaptado de Verruma e Salgado (1994).

| Parâmetros Analisados | Leites | |
|--------------------------|--------|--------|
| | Búfala | Vaca |
| Umidade (%) | 83 | 88 |
| Gordura (%) | 8,16 | 3,68 |
| Proteína (%) | 4,5 | 3,7 |
| Lactose (%) | 3,64 | 3,92 |
| Cinzas (%) | 0,7 | 0,7 |
| Extrato Seco total (%) | 17 | 12 |
| Vitamina A (U.I.) | 204,27 | 185,49 |
| Calorias por 100 mL | 104,29 | 62,83 |

Físico-quimicamente a composição do leite de búfala apresenta características próprias, que variam conforme o período da lactação, a raça e a alimentação, entre outros fatores.

Mas, como linha geral, apresenta densidade, que é a relação entre a massa de uma substância e a unidade de volume ocupado, está entre 1,025 a 1,047 g/ml; pH entre 6,41 e 6,47; acidez titulável entre 14 a 20 °D (que se deve ao elevado teor de proteínas, em especial a caseína); o ponto crioscópico, ou ponto de congelamento, é uma das constantes físicas mais estáveis no produto e se deve ao equilíbrio osmótico entre o leite e o sangue o ponto de congelamento do leite de búfala situa-se entre -0,531 e -0,548 °C; sólidos totais em torno de 15,64 -17,95%, gordura variando entre 5,4 e 8%; proteína entre 3,6 e 5,26%; minerais entre 0,79 e 0,83 % (sendo até 25% deste o conteúdo de cálcio), segundo Furtado (1980); Kosikowski (1979); e Cunha Neto, (2003).

Em relação aos valores de acidez o leite da espécie, são maiores do que o de leite de bovinos, por conta dos teores de caseína, que contém aminoácidos com características anfotéricas (TONHATI *et al.* 2009).

3.4.1 Gordura

O leite de búfala é quase duas vezes mais rico em gordura quando comparado ao leite de vaca é a fração mais importante responsável por seu alto valor energético e nutritivo. Varricchio *et al.* (2007) relataram o fato de que o teor de gordura tem um valor médio de 8,3%, mas também pode chegar a 15% em condições normais na espécie. Tonhati *et al.* (2011) encontraram as médias de rendimento de gordura $90,1 \pm 24,6$ g.kg⁻¹.

Sob o ponto de vista nutricional, os lipídeos apresentam níveis apreciáveis de ácidos graxos essenciais ao organismo. A proporção de ácido graxo saturado/ácido graxo polinsaturado é considerada nutricionalmente adequada. O leite de búfala possui o dobro de ácido linoléico conjugado (CLA) do que o leite de vaca. O CLA é um componente característico da gordura presente no tecido adiposo de ruminantes, o qual é formado no rúmen como intermediário da biohidrogenação do ácido linoléico isomerase (ELIAS *et al.*, 2004).

Os níveis de colesterol, total e livre, na gordura do leite de búfala são mais baixo do que no leite de vaca (ZICARELLI, 2004). A concentração total de colesterol de leite de búfala é menor do que a encontrada no leite de vaca (275 mg versus 330 mg por 100 g de gordura), e é 1,5 a 1,9 vezes mais calórico do que o leite de vacas.

3.4.2 Proteína

No que se refere à proteína, o conteúdo proteico do leite de búfala é maior que o de vaca (VERRUMA e SALGADO 1994; GANGULI, 1973, AHMAD *et al.*, 2008). As proteínas do leite de búfala pertencem a duas principais categorias, as quais podem ser separadas baseando-se na solubilidade a pH 4,6 a 20°C. Sob essas condições, o grupo das caseínas precipita, e as proteínas que permanecem solúveis são denominadas séricas. Aproximadamente 77 e 79% do nitrogênio total do leite são constituídos por caseínas (FOX *et al.*, 2000).

As micelas de caseína do leite de búfalas são maiores do que as encontradas no leite de vaca fazendo com que a coalhada elaborada com leite de búfalas retenha menos água do que a do leite de vacas, durante a ação do coalho (GANGULI, 1979). Na análise de

aminoácidos, o leite de búfalas apresenta 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (VERRUMA e SALGADO, 1994).

A caseína pode ser classificada em quatro tipos de proteína com diferentes propriedades: α_1 , α_2 , β , κ -caseína, perfazendo respectivamente 38, 10, 34 e 15% da caseína total (FOX *et al.*, 2000). Os pesos moleculares dessas frações são 23.600, 25.200, 23.983, 19.550 para as α_1 , α_2 , β , κ -caseínas respectivamente (WALSTRA *et al.*, 2001). As caseínas α e β , são fosfoproteínas que contem entre cinco a 13 resíduos de fosfoserina, responsáveis pela sensibilidade das proteínas do leite ao cálcio e pelas áreas hidrofílicas. A κ -caseína contém um grupo éster serina fosfato e é insensível a adição de cálcio (EARLY, 1998).

As proteínas do soro e as proteínas menores possuem níveis mais elevados no colostro do que no leite de búfalas em estágios mais avançados de lactação. A fração de proteína sérica do leite contem quatro principais proteínas, β -lactoglobulina (50%), α -lactoglobulina (20%), soroalbumina (10%) e imunoglobulinas (10%), como igG1 (principalmente), IgG2, IgA e IgM (FOX *et al.*, 2000). As temperaturas de desnaturação das proteínas séricas são 78°, 62°, 64° para a β -lactoglobulina, α -lactoglobulina e soroalbumina respectivamente. As imunoglobulinas são muitos termoláveis (BROWN, 1998).

3.4.3 Lactose

Também conhecida como açúcar do leite, sendo praticamente o único que nele existe e se apresenta no leite de todos os mamíferos. A lactose é um hidrato de carbono, mais especificamente um dissacarídeo, que é composto de dois monossacarídeos: glicose e galactose (VIDAL e NETTO, 2018).

Varman e Sutherland (2001) explicaram que a lactose contribui de maneira importante para as propriedades coligativas do leite, como pressão osmótica, depressão do ponto de congelamento e elevação do ponto de ebulição. Antes de poder ser aproveitado pelo corpo, a ligação deve ser quebrada pela enzima lactase no intestino delgado.

3.4.4 Sólidos Totais

A maior vantagem do leite bubalino, em relação ao leite de outras espécies, é a qualidade nutricional, por possuir teores de proteínas, gorduras e minerais que superam consideravelmente os do leite da vaca e, portanto, o seu aproveitamento industrial é

efetivamente extraordinário, chegando comparativamente a sobrepujar o rendimento do leite bovino em mais de 40% (HÜNH *et al.*, 1980; NADER FILHO, 1984).

Os componentes do leite, com exceção da água, constituem os sólidos totais e são responsáveis pelo seu valor nutricional. Alguns fatores como raça, estágio de lactação, herança genética, volume de leite, intervalo entre as ordenhas, época do ano, saúde e mastite podem causar mudanças na produção e composição do leite (AMARAL *et al.*, 2005) reportado em diferentes pesquisa o leite bubalino apresenta-se superior as principais espécies exploradas para produção leiteira devido a maior porcentagem de sólidos totais no mesmo.

Como consequência de ter maiores teores de sólidos totais, o rendimento na indústria láctea e na produção de derivados lácteos é maior em relação ao leite da espécie bovina, o que possibilita que a indústria pague mais pelo leite de búfala (TEIXEIRA *et al.* 2005).

Tabela 2: Rendimento de leite em derivados (LOURENÇO JUNIOR E GARCIA 2008)

| Derivado | Leite/Produto | | Búfala/Vaca (%) |
|---------------|---------------|-----------|-----------------|
| | Búfala | Vaca | |
| Iogurte | 1,20 | 2,0 | 40 |
| Queijo CPATU | 4,56 | 6,0-8,0 | 35 |
| Mozzarella | 5,50 | 8,0-10,0 | 39 |
| Provolone | 7,43 | 8,0-10,0 | 20 |
| Queijo Marajó | 6,00 | 10,0-12,0 | 41 |
| Doce de leite | 2,56 | 3,5 | 29 |

3.4.5 Minerais

O leite de búfala contém mais minerais do que o leite de vaca, o conteúdo de macro minerais e oligoelementos selecionados em produtos lácteos foi reportado por Cashman (2002). A forma química na qual um macro mineral e oligoelementos são encontrados no leite ou em outros alimentos e suplementos é importante, pois influenciará no grau de absorção e utilização intestinal, transporte, assimilação celular e conversão em formas biologicamente ativas, e assim biodisponibilidade.

Em relação ao teor de minerais, ele é mais rico em Ca (1,99 g por kg versus 1,17 g por kg) e Mg (0,18g por kg versus 0,11 g por kg) do que o leite de vacas, porém é mais

pobre em Na, K, e Cl. Adicionalmente a relação Ca/P é 1,71, enquanto que no leite de vacas é de 1,31 (DE FRANCISCIS e DI PALO, 1994).

3.5 Contagem de células somáticas (CCS) e mastite

As células somáticas do leite são aquelas provenientes do processo natural de descamação do epitélio da glândula mamária e por células de defesa que passam da corrente sanguínea para o úbere.

Quando há inflamação no úbere das búfalas, como no caso da mastite, o sistema imunológico do animal envia células de defesa e por isso há aumento do número de células somáticas no leite.

A contagem de células somáticas (CCS) é um instrumento preciso de avaliação da saúde da glândula mamária dos animais, tanto individualmente como de um rebanho. Altas contagens de células somáticas resultam em perdas na produção e alterações nos componentes individuais do leite, com comprometimento sobre o rendimento e a qualidade de seus derivados (SANTOS e FONSECA, 2007).

Vários métodos têm sido recomendados para diagnosticar a incidência de mastite nos rebanhos leiteiros. Dentre eles, pode-se citar o Califórnia Mastitis Test (CMT), Wisconsin Mastitis Test (WMT) tidos como métodos indiretos e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (CARDOZO, 1996).

A CCS pode também ser determinada utilizando-se o contador eletrônico de células somáticas em que as amostras de leite têm os núcleos das células coradas e expostas a um raio laser, refletindo luz vermelha (fluorescência) e os sinais são transformados em impulsos elétricos detectados por um fotomultiplicador e transformados em número de células/mL (BRASIL, 2003).

A contagem eletrônica de células somáticas no leite é uma forma moderna de diagnóstico de mastite aceita internacionalmente como critério de avaliação da sanidade da glândula mamária e, conseqüentemente, qualidade do leite, individualmente por ela produzido ou pelo rebanho, através do exame do tanque de expansão (RUEGG, 2006).

A mastite é a denominação do processo inflamatório na glândula mamária, que ocorre quando um agente infeccioso, químico, mecânico, térmico ou biológico agride a glândula mamária, produzindo uma reação inflamatória e danos ao epitélio glandular, caracterizando o quadro de mastite (COSTA, 1998). É a doença de maior prevalência nos

rebanhos leiteiros, capaz de comprometer a qualidade do leite, impactar a saúde pública e causar sérios prejuízos econômicos (TOZZETTI *et al.*, 2008).

A doença ocorre por invasão dos microrganismos pelo canal do teto, e uma vez que prossegue para a cisterna da glândula mamária, passam a atuar diversos fatores solúveis e celulares (CARNEIRO *et al.*, 2009). Santos e Fonseca (2007) categorizaram as mastites em ambientais e contagiosas, de acordo com os microrganismos causadores do processo inflamatório.

Segundo Bradley (2002), os patógenos ambientais, descritos como invasores oportunistas da glândula mamária, não estão adaptados à sobrevivência no hospedeiro e, por isso, normalmente, desencadeiam infecções clínicas. O grupo de patógenos desse tipo de mastite é constituído de bactérias que estão presentes em várias fontes do ambiente da fazenda como água contaminada, fezes, solo e diversos materiais orgânicos usados como cama, animal propriamente dito, os equipamentos de ordenha e o homem (BRESSAN, 2000).

As mastites contagiosas são as mais importantes, por acometerem o maior número de matrizes produtivas, principalmente aquelas em que o agente etiológico é o *Staphylococcus aureus*, que provocam a forma subclínica de elevada incidência, de alta contagiosidade e de difícil controle com antimicrobianos.

A inflamação da glândula mamária resultante da introdução e multiplicação de microrganismos patogênicos conduz a uma série complexa de eventos que reduz a atividade sintética da glândula, provoca mudanças na composição do leite e eleva a contagem de células somáticas (CCS). A reação inflamatória é um mecanismo de defesa para eliminar o agente agressor, neutralizar suas toxinas e auxiliar no reparo dos tecidos produtores de leite (PHILPOT e NICKERSON, 2002).

Alterações na composição do leite provocadas pela mastite podem torná-lo menos adequado para o consumo e processamento e, assim causar grandes perdas econômicas para o setor (RAINARD e RIOLLET, 2006). Além da perda econômica e queda da qualidade do leite, a mastite também está associada a questões de bem-estar animal e saúde pública, já que, pode ocasionar resíduos no leite, devido ao uso impróprio de produtos antimicrobianos, e o surgimento de bactérias resistentes (DE VLIEGHER *et al.*, 2012).

3.5.1 Mastite clínica

A mastite clínica são os casos da doença em que existem sinais evidentes de manifestação como edema, endurecimento, aumento da temperatura dor e/ou pela alteração no leite como formação de grumos, pus presença de sangue, a mastite clínica é diagnosticada pelo teste da caneca de fundo escuro (ANDRIGUETTO, 2011). Como consequência, a búfala

pode parar de comer, ter febre e reduzir muito a produção de leite, o úbere fica inchado e avermelhado, e o leite apresenta grumos, pus e outras alterações.

A mastite pode ser detectada pela eliminação dos primeiros jatos de leite de cada teto em caneca telada ou de fundo escuro, momento no qual se observa as alterações visíveis no leite. Quando o animal apresenta a mastite clínica, sinais da doença podem ser diagnosticados por exames de rotina, ou seja, é possível observar o leite com grumos e/ou pus, e sintomas como edema, hipertermia, dor à palpação e endurecimento da glândula mamária (MESQUITA *et al.*, 2016).

A mastite clínica pode ser classificada em superaguda, aguda, subaguda, crônica e gangrenosa (BLOWEY e EDMONSON, 1999; SANTOS e FONSECA, 2007). Casos superagudos que estão, geralmente, associados com a infecção por agentes ambientais do grupo dos coliformes se caracterizam por inflamação muito intensa, com a presença de sinais sistêmicos, tais como febre, dispneia, hipotensão, prostração e anorexia, dentre outros.

Na forma aguda, estes sinais estão presentes, mas a evolução é mais lenta e os sinais sistêmicos são mais discretos (BURVENICH *et al.*, 2003). A forma subaguda se caracteriza pela presença de grumos no teste da caneca, sendo mais discretos os demais sinais inflamatórios.

A forma crônica se caracteriza por infecção persistente do úbere, que podem durar dias, meses ou anos, podendo ocorrer sinais de fibrose dos quartos acometidos, em alguns casos acompanhados de atrofia do mesmo e presença de fístulas (HILLERTON, 1996).

Na mastite gangrenosa, o quarto mamário afetado apresenta-se frio, de cor alterada, variando do escuro ao púrpuro-azulado e sem sensibilidade. O quarto acometido pode apresentar-se úmido e com gotejamento constante de soro tingido de sangue (BLOWEY e EDMONSON, 1999).

3.5.2 Mastite subclínica

A mastite clínica determina perdas elevadas por descarte do leite, gastos com medicamentos, perda funcional de glândulas e até por morte do animal. No entanto, os maiores prejuízos são causados pela mastite subclínica, pelo fato de esta ter caráter silencioso e não despertar tanto a atenção dos produtores (SANTOS e FONSECA, 2007).

Na mastite subclínica não há a manifestação de sintomas clínicos, assim como também não há alterações visíveis na aparência do leite ou úberes (ABEBE *et al.*, 2016). Nesse caso, a detecção é realizada por testes específicos baseados no conteúdo celular ou

alterações bioquímicas do leite. Dentre os diversos métodos de diagnóstico da mastite subclínica, os principais são: *Califórnia Mastitis Test* (CMT), cultura microbiológica e contagem de células somáticas (CCS).

3.6 Boas práticas na produção leiteira de búfalas

Atualmente a produção de búfalos passa por um crescente incremento na mecanização dos sistemas de produção, com investimentos em inovações tecnológicas que visam à intensificação da produção leiteira. É importante, portanto, entender como rotinas de manejo podem influenciar no bem-estar e na produtividade desses animais.

Algumas dessas técnicas podem expor os animais a alterações no ambiente físico, sendo potenciais causadoras de estresse (De Rosa *et al.*, 2005) e de prejuízos ao bem-estar desses animais. Por conta deste risco, é fundamental expandir o conhecimento sobre as estratégias adaptativas dos búfalos antes de realizar mudanças nos sistemas de criação e no manejo, de forma a adequar recomendações técnicas às necessidades da espécie (BROOM e FRASER, 2010).

Alguns aspectos devem ser levados em consideração para essa espécie, por ter peculiaridades, logo o manejo desenvolvido para bovinos especificamente não deve em sua totalidade ser transferido aos bubalinos, por essas distinções. Mesmo porque ainda se atribui aos bubalinos a imagem de que possuem baixa fertilidade, carne e leite de baixa qualidade, entretanto isso só ocorre devido às condições em que ainda são criados, que não favorecem a expressão de seu potencial genético (BRITO, 2017).

É importante considerar que os produtores de leite por fazerem parte da cadeia de produção de alimentos para consumo humano, devem estar conscientes da segurança e qualidade do leite que eles produzem. As boas práticas na pecuária de leite apoiam a produção de leite que satisfaz as mais altas expectativas da indústria de alimentos e dos consumidores.

As boas práticas, entretanto, são um conjunto articulado de ações que, após realizadas, acarretam ganhos de produção, produtividade, qualidade, segurança do alimento e sustentabilidade para as fazendas e para toda a cadeia leiteira. Não se trata, apenas, de reduzir a carga microbiana, a ocorrência de leite instável ao teste de acidez, de contaminantes químicos e perigos biológicos, entre outros aspectos que afetam negativamente a qualidade do leite, mas de promover mudanças no ambiente físico das fazendas e transformações de cunho social entre os diversos segmentos do setor lácteo (DERETI, 2019).

A adoção de boas práticas de manejo, como a divisão de lotes de animais de acordo com a faixa etária e condição fisiológica, isolamento da área onde os animais permanecem com áreas vizinhas, uso individual de material veterinário adequadamente esterilizado, são medidas de prevenção de enfermidades e consequentes prejuízos econômicos. Estabelecer estratégias básicas, como programas de controle do histórico reprodutivo, manifestações clínicas e prevalências das enfermidades nos rebanhos gerenciados são medidas fundamentais na prevenção e controle das enfermidades (PEGORARO, 2018).

3.6.1 Biosseguridade e Saúde animal

O termo biosseguridade refere-se ao conjunto de normas e procedimentos destinados a evitar a entrada de agentes infecciosos (vírus, bactérias, fungos e parasitas) no rebanho, bem como controlar sua disseminação entre os diferentes setores ou grupos de animais.

Ainda podem causar problemas de ordem sanitária geral, como, por exemplo, zoonoses, afetando a saúde ocupacional dos trabalhadores envolvidos na atividade leiteira e a segurança do alimento produzido. Consequentemente, desordens sanitárias promovem diminuição do retorno econômico da atividade leiteira pelo aumento de casos de animais doentes (com maiores despesas com serviços, tratamentos e produtos veterinários), maior mortalidade de animais e diminuição da qualidade do produto lácteo e seus derivados. Adicionalmente, impõem aos rebanhos com problemas sanitários barreiras econômicas de comércio local e exterior (PEGORARO, 2018).

Animais que produzem leite precisam ser sadios e um programa efetivo de manejo sanitário do rebanho deve ser adotado. A adoção de práticas higiênico-sanitárias integradas à adequada alimentação e ao melhoramento genético dos bubalinos é de importância fundamental para maximizar o potencial produtivo dos animais.

As medidas sanitárias visam prevenir o aparecimento de doenças de maneira a se obter o máximo rendimento dos animais. As doenças não só prejudicam a produtividade do rebanho, mas significam também gastos adicionais com a aquisição de medicamentos e de serviços veterinários e, o que é mais grave, pode implicar em perdas por morte.

3.6.2 Higiene na ordenha

A ordenha das búfalas é uma das atividades mais importantes de uma propriedade leiteira, devido a três aspectos principais: primeiro, é nessa hora que o produtor coleta o leite, produto resultante de todos os demais esforços realizados na propriedade; segundo, é no

momento da ordenha que existe alto risco de as búfalas contraírem a mastite e terceiro é o momento de alto risco de contaminação microbiana do leite (LANGE *et al.*, 2017).

O leite deve ser ordenhado e armazenado sob condições higiênicas. Os equipamentos utilizados na ordenha e no armazenamento do leite devem ser adequados e mantidos em boas condições. A obtenção do leite pode ser realizada de duas maneiras, por meio da ordenha manual ou ordenha mecanizada, e essa escolha depende de alguns fatores, bem como a quantidade de animais em lactação, mão de obra capacitada e o capital do produtor para dispor do equipamento. (ROSA *et al.* 2009).

Segundo Fonseca e Santos (2000), os princípios que orientam um correto manejo de ordenha incluem procedimentos de desinfecção dos tetos antes da ordenha, estimulação da ejeção e extração eficiente e rápida do leite e desinfecção dos tetos após a ordenha.

Esses procedimentos, quando utilizados em conjunto, constituem a estratégia mais eficiente na prevenção da transmissão dos agentes contagiosos e, em menor escala, de agentes ambientais no momento da ordenha.

A realização da ordenha sem critérios de higiene ou medidas de biosseguridade podem ocasionar contaminações no leite e comprometer a qualidade do produto, geralmente causadas por sujidades nas mãos do ordenhador, dos utensílios com baldes e latões, no local de ordenha. (MADEIRA e LIMA, 2006).

No caso das ordenhas em búfalas, diversos fatores influenciam na remoção completa do leite e nos rendimentos de descida do leite durante a ordenha mecânica, por exemplo, e podem influenciar na adaptabilidade das búfalas à ordenha, bem como o nível de vácuo, aspiração do leite, podem influir no estímulo a descida do leite (THOMAS, 2008).

A atribuição do funcionário também é muito importante no manejo da ordenha e inclui a manutenção e limpeza dos equipamentos, o cuidado para com a saúde dos animais e principalmente quanto à observação na detecção de alterações do teto. (MENDONÇA, 2009; ROSA *et al.* 2009).

Além disso, o ordenhador deve cumprir os horários estabelecidos, para um bom condicionamento animal. É necessário ainda que o funcionário use roupas adequadas e limpas e preferencialmente esteja calçado com galochas de borracha, além de manter as unhas aparadas, higienizar as mãos com água e sabão antes de iniciar a ordenha, não usar adornos,

assim como também, não se alimentar ou fumar no local de ordenha e evitar fazer outra atividade no momento de ordenha. (BERNARDES, 2007; ROSA *et al.* 2009).

3.6.3 Bem estar animal

Estudos de etologia aplicada focados na cognição, motivação e complexidade do comportamento social nos animais domésticos levaram a um rápido desenvolvimento da ciência do bem-estar animal (BROOM, 2011). Após o conceito de bem-estar animal ser implantado no cenário da produção animal, foram definidos protocolos de boas práticas de manejo que ofereceram recomendações técnicas de como realizar os manejos promovendo o bem-estar dos animais.

Bem-estar animal é definido pelo estado do indivíduo em suas tentativas de se ajustar ao ambiente (BROOM, 1986). Do ponto de vista científico, trata-se de um estado mensurável, e qualquer avaliação deve ser feita de forma objetiva, independente de considerações éticas (BROOM e MOLENTO, 2004). O grau de bem-estar dos animais depende do tipo e intensidade dos desafios enfrentados por eles, e para identificar esses desafios é importante uma visão integrada do sistema produtivo (BROOM e FRASER, 2010).

Assim, o bem-estar dos animais de fazenda passou a fazer parte dos critérios de qualidade e segurança alimentar dos produtos de origem animal. Dentre os fatores considerados pelos consumidores estão: (a) o bem-estar dos animais utilizados na produção; (b) os impactos sobre o meio ambiente, incluindo a conservação da flora e da fauna nativas; (c) a remuneração justa aos produtores, especialmente nos países emergentes; (d) a preservação das comunidades rurais (BROOM, 2010).

Bem-estar animal é a aplicação sensata e sensível de práticas zootécnicas no manejo do rebanho. O bem-estar animal está relacionado principalmente com o conforto animal. Em geral, os consumidores associam o bem-estar dos animais como um indicador de que o alimento é seguro, saudável e de qualidade.

4 METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na Universidade Federal do Amazonas – UFAM, no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agrícolas da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA.

Os dados foram provenientes de amostras de leite de búfalas da raça Murrah e seus mestiços coletadas no município de Parintins, na microrregião do Baixo Amazonas, de produtores vinculados a Associação de Pecuáristas de Parintins – APP.

4.1 Escolha das Propriedades

As amostras foram coletadas mensalmente de 2 rebanhos localizados no município de Parintins durante o período de Abril a Agosto de 2019 para análise de composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS).

Foram escolhidas duas propriedades com as seguintes características, rebanhos de até 100 animais, uma ordenha manual diária realizada pela parte da manhã com a presença do bezerro. O leite após a ordenha não passava por processo de resfriamento, ocorrendo imediatamente o beneficiamento da produção leiteira na propriedade e/ou venda do excedente do leite direto ao consumidor.

4.2 Coleta das Amostras

Após ordenha completa de cada animal na propriedade leiteira o leite foi homogeneizado por meio de agitação mecânica com auxílio de uma alça de aço inox e retirado uma alíquota do tanque com o auxílio de uma concha de aço inoxidável higienizada. As amostras de leite foram identificadas e acondicionadas em frascos plásticos com capacidade de 50 mL, contendo o conservante químico Bronopol® (2-bromo-2-nitro- 1,3-propanodiol), para as análises de composição físico-química e contagem de células somáticas.

Imediatamente após a coleta das amostras, as mesmas foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo reciclável mantidas em temperatura entre 2 °C e 7 °C e enviadas ao laboratório tecnologia de produtos agrícolas da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Os dados com a identificação das propriedades foram anotados em formulário próprio com nome da propriedade, data, análises, check-list da rotina de ordenha. Após a coleta das amostras uma avaliação do local de ordenha, manejo dos animais e procedimento de ordenha era realizada por meio de observação e anotada em planilha no formato check-list para verificar se as propriedades seguem as boas praticas de produção leiteira (Anexo).

Principais materiais utilizados: recipientes plásticos de 50mL, conservantes químicos, álcool 70%, etiquetas, caixa térmica e gelo reciclável, luvas, papel toalha.

4.3 Análise da Composição físico-química.

As amostras acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo reciclável e mantidas em temperatura entre 2 °C e 7 °C foram enviadas ao laboratório integrante da Rede Brasileira de Qualidade do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/ USP) para análise de composição química e contagem de células somáticas (CCS).

Para a determinação dos teores de proteína (PROT), gordura (GORD), lactose (LACT), sólidos totais (ST) e sólidos não gordurosos (SNG), as amostras foram submetidas à análise por absorção infravermelha pelo equipamento Bentley 2000®; (BentleyInstruments Inc., Chasca MN, EUA).

4.4 Contagem de células somáticas - CCS

A contagem de células somáticas foi determinada utilizando a contagem eletrônica por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (IVTF), com o equipamento MILKO SCAN™ (FOSS, Denmark).

4.5 Delineamento

Em cada propriedade foram coletadas 10 amostras individuais de forma casualizada totalizando 20 amostras mensais e 80 ao final do experimento, sendo analisadas e avaliadas conforme o que é preconizado pela IN 76 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2018) e IN 77 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2018).

4.6 Análise Estatística

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) em arranjo fatorial 4x2 onde foram observados os meses e a estação as amostras coletadas foram divididas em duas estações: chuvosa e seca, as amostras coletadas em abril e maio referentes ao período chuvoso e julho e agosto referente ao período seco, segundo a sazonalidade e distribuições das chuvas na região.

O Modelo estatístico adotado neste trabalho foi:

$$Y_{klj} = m + A_k + B_l + (AB)_{kl} + e_{klj}$$

Onde:

Y_{klj} : valor observado para variável em estudo;

m : média geral do experimento;

Em que Fator A1: mês de coleta (A);

Fator B1: estação da coleta (B);

$(AB)_{kl}$: efeito da interação do fator A e B;

e_{klj} : erro experimental.

Os resultados encontrados foram submetidos à análise de variância e contrastados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, o *software* utilizado na realização dos testes estatísticos foi o programa estatístico *R Statistics*.

Foi realizado teste de Shapiro-wilk ao nível de 5% para normalidade.

Calculou-se por meio de estatística descritiva o teor médio, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos constituintes: gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas.

Foram realizadas análises de correlação linear simples entre a contagem de células somáticas (CCS) e os constituintes do leite.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CCS

A análise das características físico-químicas do leite é uma importante ferramenta utilizada nas plataformas de recepção dos laticínios, pois os resultados destas análises permitem não só avaliar a integridade da matéria-prima, mas também ajudam na identificação de eventuais fraudes (FAVA e PINTO, 2010). Os resultados da composição físico-química e contagem de células somáticas do leite de búfalas produzidos no município de Parintins são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3: Médias, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) da composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) do leite de búfala produzido no município de Parintins, baixo Amazonas.

| Parâmetro | Média ± DP | Min¹ | Max² | CV |
|---------------------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| Gordura (%) | 6,25 ± 1,93 | 3,04 | 10,78 | 30,99 |
| Proteína (%) | 4,49 ± 0,49 | 3,62 | 5,78 | 10,99 |
| Lactose (%) | 4,96 ± 0,23 | 4,2 | 5,51 | 4,59 |
| ST* (%) | 16,81 ± 2,23 | 13,06 | 22,85 | 13,30 |
| ESD** (%) | 10,55 ± 0,51 | 9,6 | 12,7 | 4,88 |
| CCS (mil/mL) | 121,1 ± 359,91 | 8 | 2244 | --- |

1-Menor valor observado; 2-Maior valor observado.

*Sólidos totais; **Extrato seco desengordurado.

Dentre os constituintes físico-químicos do leite de búfala estudados neste trabalho o teor de gordura foi o que mais variou ao longo dos meses observados, apresentando um alto coeficiente de variação de 30,99%, com uma média de 6,25±1,93%, com níveis observados de 3,04% ao valor máximo encontrado de 10,78%. Esse valor está acima dos valores médios encontrados por Costa Filho *et al* (2014) de 5,56% e Costa Pignata *et al* (2014) de 4,26% e abaixo dos encontrados por Figueiredo *et al* (2010) 8,14% e Verruma e Salgado (1994) de 8,16%.

Essa grande variação é esperada nos valores percentuais de gordura uma vez que este é o componente mais susceptível a variações em função de inúmeros fatores que afetam a composição do leite como raça, níveis e fontes de alimentação, estágio de lactação e número de lactações (MACEDO *et al.*, 2001).

A gordura é o constituinte do leite que apresenta maior valor econômico, sendo muito importante na produção de derivados, contribui para o sabor característico do leite e seus produtos quando processados. Segundo Oliveira (2004) a gordura é um dos componentes mais abundantes do leite de búfala e o mais variável, sua concentração e composição sofrem mais influencia do que as demais frações pela nutrição e por condições ambientais corroborando os resultados encontrados neste trabalho.

O teor médio de proteínas totais apresentou valores de $4,49 \pm 0,49\%$ com uma amplitude de variação mais discreta, CV 10,99%, com teores mínimos e máximos de 3,62% e 5,78% respectivamente, estes valores estão próximos aos obtidos por Figueiredo *et al.* (2010), de 4,44%, Zen *et al.* (2006), de 4,40%, por Neves (2002), de 4,26% e por Macedo *et al.* (2001), de 4,23%. Os teores de proteína no leite também são influenciados por fatores genéticos e ambientais principalmente a alimentação com diferentes níveis e fontes de nitrogênio, além da disponibilidade de energia na dieta (SANTOS e FONSECA, 2007).

No processamento o leite de búfala coagula mais rapidamente que o leite bovino em virtude da menor quantidade de água e por apresentar grandes quantidades de micelas de caseína (BRITO; BRITO, 1998). A fração nitrogenada do leite é constituída por caseínas, pelas proteínas do soro e por compostos nitrogenados não proteicos. Das proteínas totais do leite de búfala, aproximadamente 77 a 79% são caseínas e o restante são proteínas do soro com traços de proteínas menores (SAHAI, 1996).

Os teores de lactose em média ficaram na faixa de $4,96 \pm 0,23\%$ com teores mínimos de 4,2% e máximo de 5,51%. Esses valores ficaram próximos aos encontrados por Coelho *et al.* 2004 e Mesquita *et al.* 2002. Com valores de 5,02% e 5,52% respectivamente. O coeficiente de variação da lactose foi de 4,59 mostrando sua regularidade ao longo das lactações.

A lactose é um dissacarídeo composto de glicose e galactose (LEHNINGER, 2014) é sintetizada na glândula mamaria durante a produção do leite em bovinos e bubalinos tem como principal precursor a glicose e o propionato, um ácido graxo de cadeia curta produzida durante a fermentação ruminal.

Os desvios padrões e os coeficientes de variação dos componentes do leite: gordura, proteína e lactose indicam que a porcentagem de gordura apresenta maior amplitude de variação, seguida pela proteína e lactose, comportamento que também foi observado por SUTTON (1999).

Os valores dos teores de sólidos totais no leite de búfala ficaram em média na faixa de $16,81 \pm 2,23\%$ variando de 13,6% a 22,85%. Esses valores estão dentro da faixa que é preconizada por Amaral *et al* (2005) que é de 15% a 17%. Estes valores estão próximos aos encontrados por Coelho *et al* de 17,01% assim como aos verificados por FURTADO (1980) 17,09% e MACEDO *et al.* (2001) 17,01%, porém NADER FILHO *et al.* (1984) mencionaram teor de 19% e Verruma e Salgado (1994) de 18%.

O teor de sólidos totais tem especial importância no leite bubalino por se configurar em um dos principais parâmetros devido sua importância para indústria de lácteos, pois sua proporção no leite indica maior rendimento industrial no fabrico de queijos, iogurtes, e outros derivados lácteos (ARAÚJO *et al.*, 2011). O leite de búfala é mais concentrado do que o leite bovino, apresentando assim menos água e mais matéria seca.

O extrato seco desengordurado (ESD) é um parâmetro menos variável usado para nivelar o teor de sólidos do leite de rebanhos em diferentes condições de manejo (ARAÚJO *et al.*, 2011), por desconsiderar a variação no teor de gordura do leite. Neste trabalho os valores encontrados foram de $10,55 \pm 0,51\%$ valor próximo ao encontrado por Lourenço Jr *et al* (2010) de 9,87% e por Costa Filho *et al* (2014) 9,89% e superior ao valor reportado por Costa e Pignata *et al* (2014) de 8,21%.

CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)

A contagem de células somáticas apresentou uma grande flutuação nos seus valores ao longo dos meses de coleta, mas na média geral os valores apresentaram-se dentro do que é preconizado para um leite de qualidade com média de $121,1 \pm 359,91$ mil/mL, com mínimos de 8mil/mL a máximo de 2.244mil/mL.

Contagens de até 200.000 ccs/ml indicam glândulas mamárias saudáveis para animais, entre 200.000 e 400.000 adequado e a partir de 400.000 ccs/ml de leite pode considerar o animal acometido por mastite subclínica.

Assim, os resultados obtidos concordaram com os obtidos por Ranucci *et al.* (1988), que consideraram o número de células somáticas um indicador seguro da infecção da glândula mamária de búfalas. Também concordaram com as conclusões de Silva e Silva (1994), ao destacarem o intervalo de 50.000 e 375.000 cel/ ml como sendo o esperado para o leite de búfalas sadias.

Os baixos valores encontrados indicam um estado adequado de saúde e higiene da glândula mamária das búfalas estudadas. Sabe-se que em búfalas, possuem características

anatômicas do úbere e tetos, sistema de defesa atuante na glândula mamária e a composição do leite conferem maior resistência contra a mastite, quando comparados com bovinos (SOLLECITO *et al.*, 2011). Entretanto, para o controle da doença, as mesmas técnicas de criação e boas práticas de manejo indicadas para os bovinos devem ser utilizadas para bubalinos (CARVALHO *et al.*, 2007).

CORRELAÇÃO ENTRE CSS E CONSTITUINTES DO LEITE.

Apesar das associações das variáveis estudadas apresentarem-se significativas. O coeficiente de correlação mais significativo foi entre gordura e sólidos totais (0,98) e ST e proteína (0,69) nesse sentido os sólidos totais são mais influenciados pelo teor de gordura que pelo teor de proteína no leite.

Tabela 4: Coeficiente de correlação entre os constituintes do leite de búfala.

| | GORDURA | PROTEÍNA | LACTOSE | ST | ESD |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------|------------|
| PROTEÍNA | 0,55 | | | | |
| LACTOSE | -0,71 | -0,59 | | | |
| ST | 0,98 | 0,69 | -0,71 | | |
| ESD | 0,46 | 0,89 | -0,4 | 0,63 | |
| CCS | 0,14 | 0,04 | -0,21 | 0,13 | 0 |

A correlação entre teor de gordura e proteína foi positivo (0,55). Os teores de gordura e proteína contidos no leite dos bubalinos são em parte os responsáveis pelo maior rendimento industrial na fabricação de seus subprodutos, assim como pela sua qualidade (TONHATI, 1998).

Os coeficientes de correlação entre CCS e os demais constituintes do leite, embora significativo, não foram relevante para proteína e gordura e negativos para lactose. Muito provavelmente devido às amostras apresentarem baixa contagem de CCS, visto que, contagens altas de CCS possam ser prejudiciais à qualidade do leite e dos seus produtos derivados, sua relação quanto aos teores de proteína, gordura e lactose parecem ser baixo.

O teor de lactose correlacionou-se negativamente com o teor de gordura (-0,71), com o teor de proteína (-0,59) e, conseqüentemente, com o teor de sólidos totais (-0,71). A provável explicação destas correlações esta relacionada à biossíntese do leite.

Segundo Schmidt (1971) a secreção de lactose, no interior dos alvéolos da glândula mamaria, causa também deslocamento de água para o seu interior, cada micrograma de lactose secretado no leite atrai aproximadamente dez vezes o seu peso em água, exercendo

cerca da metade da pressão osmótica e sendo então, o principal determinante do volume do leite. Nesse sentido, em situações de maiores concentrações de lactose no leite contribuem para um maior volume de produção e conseqüentemente os demais constituintes apresentarão mais diluídos o que explica a correlação negativa da lactose com estes.

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA EM DIFERENTES ÉPOCAS

As médias dos resultados das análises físico-químicas das amostras de leite de búfala nas estações analisadas estão apresentadas na Tabela abaixo, onde pode ser observada a similaridade entre os valores das determinações nos dois períodos avaliados. Ao nível de significância de 5% não houve diferença estatística entre as medias nas estações observadas ($P > 0,05$).

Tabela 5: Médias de Composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) das amostras coletadas nas diferentes épocas do ano de 2019.

| Parâmetro | ESTAÇÃO | |
|---------------------|----------------|--------------|
| | Chuvosa | Seca |
| | Média | Média |
| Gordura (%) | 6,22 | 6,21 |
| Proteína (%) | 4,40 | 4,60 |
| Lactose (%) | 5,01 | 4,93 |
| ST (%) | 16,72 | 16,85 |
| ESD (%) | 10,49 | 10,61 |
| CCS (mil/mL) | 125 | 113,9 |

Muita dessa similaridade pode ser fruto do curto período de observações que pode ser responsável pela pouca variação dos dados, assim como a alimentação dos animais pode ter contribuído causando um efeito tampão sendo necessário um período de tempo maior para detectar maiores variações nos parâmetros estudados, assim como pela representar, pois mudanças mais drásticas só poderiam ser observadas em espaços maiores de tempo.

Figuras 1 e 2: Foto 1 período de chuvas; Foto 2 período seco.



Diversos fatores influenciam na variação das características do leite, sendo essas variações de origem genética e diferenças não genéticas, que podem ser causadas por fatores ligados ao meio físico ou por funções de natureza fisiológica, recebendo ambas, a denominação geral de fatores de meio ou ambientais (RANGEL *et al.*, 2008).

BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA

O leite é um alimento naturalmente rico em nutrientes, mas sua qualidade é diretamente afetada pela higiene como ele é obtido, pela forma como a ordenha é realizada, pela limpeza dos equipamentos e pela saúde da glândula mamária, que tem como principal enfermidade, a mastite (FONSECA e SANTOS, 2000).

A produção de búfalas leiteiras tem passado por uma crescente intensificação, o que tem promovido o aumento da produção de leite. Algumas das técnicas que fazem parte dessa intensificação podem expor os animais a alterações no ambiente físico, sendo potenciais causadoras de estresse (CARVALHO e COSTA, 2018).

Na tabela abaixo são elencados 10 variáveis que foram observadas neste trabalho que devem ser levadas em consideração para obtenção de leite qualidade.

Tabela 6. Parâmetros preconizadas pelas Boas Práticas na Bubalinocultura Leiteira (BPBL). Adaptado do manual Emprapa.

| Parâmetro | Propriedade | | Frequência |
|---------------------------------------|-------------|------|------------|
| | A | B | |
| Local limpo, coberto e arejado | 100% | 0% | 50% |
| Conduzir os animais calmamente | 75% | 75% | 75% |
| Higiene do ordenhador | 100% | 100% | 100% |
| Limpeza dos tetos/úbere | 100% | 0% | 50% |
| Desinfecção dos tetos/úbere | 0% | 0% | 0% |
| Teste caneca fundo preto/CMT | 0% | 0% | 0% |

| | | | |
|--|------|------|------|
| Ordenha rápida e ininterrupta | 100% | 100% | 100% |
| Desinfecção pós ordenha | 25% | 0% | 13% |
| Fornecer alimento após ordenha | 75% | 25% | 50% |
| Limpeza dos utensílios e equipamentos | 100% | 100% | 100% |

Os resultados da verificação dos parâmetros de uma ordenha higiênica constante na (Tabela 6) mostram baixo nível de adoção de boas práticas em áreas-chave diante das recomendações contidas. Os resultados obtidos, embora não representem o universo dos produtores de Parintins no baixo Amazonas, são indicativos de riscos à segurança e a qualidade do leite no contexto analisado.

A obtenção de leite de qualidade implica a necessidade de um manejo de ordenha que reduza a contaminação física, química e microbiológica. Tais medidas de manejo envolvem todos os aspectos da obtenção do leite de forma rápida, eficiente e sem riscos para a saúde do animal e para a qualidade do leite (VIDAL e NETTO, 2018).

E embora alguns fatores fossem observados com certa frequência na rotina de ordenha como a condução tranquila dos animais para a sala de ordenha (75%) como pode ser observado na Figuras abaixo, a higiene pessoal do ordenhador (100%) Fig 4, a realização de uma ordenha rápida, contínua e ininterrupta (100%) e a lavagem dos equipamentos utilizados nesta (100%).

Figuras3 e 4: Rotina de ordenha observada nas fazendas visitadas. 1 lavagem de tetos e ubere; 2 ordenhador higienizando as mãos;



Alguns parâmetros chamam a atenção pela sua não observância, como, um local coberto e limpo para realizar essa atividade (50%), a limpeza dos úberes (50%) e desinfecção

dos tetos antes de iniciar a ordenha (0%), teste da caneca para detecção de alterações no leite (0%), assim como fornecimento de alimento após a ordenha (0%) com o intuito de forçar os animais a ficarem em pé tempo suficiente para que ocorra o fechamento do esfíncter mamário.

Figuras: 5 Curral de espera para ordenha; 6 ordenha das bufalas.



Apesar dos baixos valores encontrados para CCS neste trabalho, média de $121,1 \pm 359,91$ mil/mL, com mínimos de 8mil/mL a máximo de 2.244mil/mL. A desatenção para muitos aspectos que envolvem uma ordenha higiênica podem ser responsáveis pela grande variação nos valores observados. Um adequado manejo de ordenha envolve, obrigatoriamente, três fatores que devem participar do processo de forma harmônica: o ordenhador, o ambiente em que os animais permanecem antes, durante e após a ordenha e a rotina de ordenha (ZAFALON *et al.*, 2008).

A qualidade do leite cru é influenciada por múltiplas condições, entre as quais se destacam os fatores zootécnicos, associados ao manejo, à alimentação e ao potencial genético dos rebanhos, além dos fatores já mencionados. Os primeiros são responsáveis pelas características de composição do leite e, também, pela produtividade. A obtenção e o armazenamento do leite, por outro lado, relacionam-se diretamente com a qualidade microbiológica do produto, determinando, inclusive, sua vida de prateleira (VIDAL e NETTO, 2018).

Dessa forma pode-se afirmar que sendo a ordenha, a atividade central numa fazenda leiteira, e que a qualidade do leite esta diretamente ligada à forma como esta é realizada um dos primeiros pontos que devem ser observados numa propriedade que explore a atividade é se esta adota Boas Práticas Agropecuárias. Segundo Jorge *et al.* (2005), búfalas Murrah submetidas a boas condições de manejo de ordenha apresentam leite com baixas porcentagens

de células somáticas, sendo o leite com tal característica uma excelente matéria-prima para a fabricação de queijos e derivados.

No Brasil, o búfalo é reconhecido pela maioria das pessoas envolvidas na cadeia produtiva de leite como um animal “rústico”, que tem a capacidade de se adaptar e manter sua produção em qualquer condição ambiental, até mesmo em escassez de alimento. Por conta disso, na maioria das vezes, devido à falta de conhecimento com relação às necessidades desses animais pelos produtores, há descaso em relação aos cuidados com os búfalos, o que acaba refletindo em baixos índices zootécnicos e baixo grau de bem-estar animal (CARVALHO E COSTA, 2018).

Essas práticas devem assegurar que o leite e os seus derivados sejam seguros e adequados para o uso a que se destinam, e também que a propriedade rural permanecerá viável sob as perspectivas econômica, social e ambiental. Tendo isso em vista, é importante ampliar o entendimento de como as rotinas de manejo podem influenciar o bem-estar e a produtividade das búfalas leiteiras, a fim de embasar recomendações de boas práticas de manejo que considerem o comportamento e o bem-estar desses animais (CARVALHO E COSTA, 2018).

6 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos atestam a peculiar composição físico-química do leite de búfala, destacando-se o elevado teor de sólidos totais (ST), que o indicam como ideal para o consumo in natura como para o beneficiamento em laticínios, favorecendo o aumento do rendimento industrial.

Os elevados percentuais de proteína e gordura conferem elevado valor nutritivo e biológico ao leite de búfala.

As boas práticas agropecuárias embora observadas parcialmente neste trabalho conferiram uma adequada qualidade ao leite de búfala produzido no município de Parintins, baixo Amazonas.

A contagem de células somáticas apresentou valores dentro do que é preconizado para um leite de boa qualidade. A correlação entre CCS e demais constituintes do leite foi baixa.

A estação do ano não influenciou a qualidade do leite e a contagem de células somáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCB. Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. Site oficial. Raças Bubalinas. Disponível em: <http://www.bufalo.com.br/racas.html>. Acesso em: 24 de abril de 2018.
- ABEBE, R.; *et al.* Bovine mastitis: prevalence, risk factors and isolation of *Staphylococcus aureus* in dairy herds at Hawassa milk shed, South Ethiopia. *BMC Veterinary Research*, London, v. 12, p. 270, 2016.
- AHMAD, S. I.; *et al.* Effects of acidification on physicochemical characteristics of buffalo milk: A comparison with cow's milk. *Food Chemistry J.* 106:11-17. 2008.
- AHMAD, S. F. M.; *et al.* Composition and physico-chemical characteristics of buffalo milk with particular emphasis on lipids, proteins, minerals, enzymes and vitamins. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23 (1 Suppl.): p. 62-74, 2013.
- AMARAL, F. R. *et al.* Qualidade do leite de búfala: composição. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v 29, n.2, p 106-110, abril/jun. 2005.
- ANDRIGHETO, C. Cadeia produtiva do leite de búfala-Visão da universidade. In: II Simpósio da cadeia produtiva da bubalinocultura. São Paulo, Brasil. 2011.
- ARAÚJO, T. P. M., *et al.* Influência das estações do ano sobre a composição do leite de búfalas mantido em tanque de resfriamento. *Agropecuária Científica do Semi-Árido*. v.7 n. 1 2011.
- BASTIANETTO E. Criação de búfalos no Brasil: situação e perspectiva. *Revista Brasileira Reprodução Animal*. Belo Horizonte, n. 6, p. 98-103, 2009.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. *Revista Brasileira Reprodução Animal*. Belo Horizonte, v.31, n.3, p.293-298, jul./set. 2007.
- BLOWEY, R.; EDMONDSON, P. Mastitis: causas, epidemiología y control. Zaragoza: Acríbia, 1999.
- BRADLEY, A. J. Bovine mastitis: an evolving disease. *The Veterinary Journal*, Les Ulis, v.164, p.116-128, 2002.
- BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de geografia e estatística. Efetivo do rebanho bubalino por cidade. 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso: 06 de Nov. de 2021.

BRASIL. Instrução Normativa N° 76 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento de 26 de novembro de 2018. Aprova os regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado, e o leite tipo A. Brasília/DF. Diário oficial da união, Ed 230, seção 1, p. 10. Publicada em 30-11-2018.

BRASIL. Instrução Normativa N° 77 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Brasília/DF. Diário oficial da união, Ed 230, seção 1, p. 10. publicada em 30-11-2018.

BRESSAN, M. Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa/CNPGL, p. 65, 2000.

BRITO, J. R. F.; BRITO M. A. V. P. Qualidade higiênica do leite. Juiz de Fora: EMBRAPA/São Paulo: Tortuga, 1998. 88p. Disponível em <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>> Acesso em 29 de janeiro de 2019.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal, London, v.142, p.524-526, 1986.

BROOM DM, MOLENTO CFM. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão. Archives of Veterinary Science v.9, n.2, p.1-11, 2004.

BROOM DM. Animal welfare: an aspect of care, sustainability, and food quality required by the public. J Vet Med Educ. 2010;37(1):83-8.

BROOM DM. Animal welfare: concepts, study methods and indicators. Rev Colom Cienc Pecu. 2011;24(3):306-21.

BROOM DM, FRASER AF. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. Barueri: Manole; 2010.

BROWN, R. J. Milk coagulation and protein denaturation. In: Wong, N. P. *et al* . Fundamentals of dairy chemistry. 3 Ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1988. P. 583-607.

BRUNA, C. V. O selo de Pureza da Associação Brasileira dos Criadores de Bufalos. In: II Simpósio da Cadeia Produtiva da Bubalinocultura, 2011. Anais... Botucatu, 2011, CD-rom.

- BORGHESE A (E). Buffalo production and research. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2005. Disponível em <<https://tinyurl.com/y8qevq5l>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2019
- BURVENICH, C.; MERRIS, V. VAN; MEHRZAD, J.; DIEZ-FRAILE, A.; DUCHATEAU, L. Severity of E. coli mastitis is mainly determined by cow factors. Veterinary Research, Les Ulis, v.34, p.521-564, 2003.
- CARNEIRO, D. M. V. F.; DOMINGUES, P. F.; VAZ, A. K. Imunidade inata da glândula mamária bovina: resposta à infecção. Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 6, 2009.
- CARVALHO, L, M. V. L.; COSTA, F. O. Produção e bem-estar de búfalas (*Bubalus bubalis*) leiteiras: uma revisão. Rev. Acad. Ciênc. Anim. 2018;16 (Ed Esp 1):e161102.
- CARVALHO, L. B.; *ET AL.* Contagem de células somáticas e isolamento de agentes causadores de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 59, p. 242- 245, 2007.
- CASHMAN, K. D. Macrominerals in milk and dairy products, nutritional significance. In: Roginski, H., Fox PF, Fuquay, J. W. (Eds.), Encyclopedia of Dairy Sciences. London. 2002. UK: Academic Press: 2051-2058.
- COELHO, K. O. *ET AL.* Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas, por meio de analisadores automatizados. Ciência Animal Brasileira v. 5, n. 3, p. 167-170, jul./set. 2004
- COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do Brasil. Revista de Educação Continuada do CMRV-SP. São Paulo, v. 1, p. 3-9, 1998.
- COSTA FILHO, M.H.B.; *ET AL.* Sazonalidade e variação na qualidade do leite de búfalas no Rio Grande do Norte. Acta Veterinária Brasilica, v.8, n.3, p. 201-208, 2014.
- COSTA PIGNATA, M.; *ET AL.* Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. Revista Caatinga. 27(4):226-233. 2014.
- CUNHA NETO, O. C. Avaliação do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. 2003. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

- DE FRANCISCIS, G.; DI PALO, R. Buffalo milk production. In: World Buffalo Congress, 4, 1994, São Paulo, SP.Proceedings ... São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos.1994. p.137-145.
- DE ROSA, G. *et al.* On the development of a monitoring scheme of buffalo welfare at farm level. Italian Journal of Animal Sciences. Vol. 4. p 115-125. 2005.
- DERETI, R.M.; *et al.* Boas práticas agropecuárias na produção leiteira: diagnóstico e ajuste de não conformidades. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.71, n.6, p.2075-2084, 2019
- DUBEY, P. C.; SUMAN, C. L.; SANYAL, M. K. *et al.* (sic) Factors affecting composition of milk of buffaloes. Indian Journal of Animal Sciences, v. 67, n. 9, p. 802-804, 1997.
- EARLY, R. TECNOLOGIA DE LOS PRODUCTOS LACTEOS. ZARAGOZA: ACRIBIA, ESPANA, 2 ed, 1998. 459 p.
- ELIAS, A. H. N, *et al.*(sic) Ácido linoléico conjugado (CLA) na mussarela de búfalas. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 19. Recife, 2004.
- FAVA, L. W.; PINTO, A. T. Ocorrência de leite ácido e de resíduos de antimicrobiano no leite cru entregue em laticínios na região do Vale do Taquari, RS, Brasil. Acta Scientiae Veterinariae. v.38, n. 4, p. 419 - 423, 2010.
- FIGUEIREDO E. L.; LOURENÇO JUNIOR J.B.; TORO M.J.U. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “in natura” produzido no estado do Pará. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. ISSN: 1981-3686/ v. 04, n. 01: p. 19-28, 2010.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle da mastite. São Paulo: Lemos, 2000. 314p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. FAOSTAT. 20118. Disponível em: <http://faostat.fao.org/default.aspx> Acesso em 20/12/2019.
- FOX, P. F. *ET AL* Fundamentals of cheese Science. New York: Aspen, 2000. 587p.
- FURTADO, M. M. Composição centesimal do leite de búfala na zona da mata mineira. Rev Inst Candido Tostes, v.35, n.211, p.43-47, 1980.
- GANGULI, N. C. State of the casein micelle in buffalo milk. Netherlands Milk Dairy J. 27:258-272. 1973.
- GANGULI N. C. Tecnología de la leche de búfala. Rev Mund Zootec, v.30, p.2-10, 1979.

JORGE, A. M. *et al.* Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 6, p. 2039-2045, 2005.

HILLERTON, J.E. Controle da mastite bovina. In: workshop sobre programa de controle integrado da mastite bovina, 1996, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa, 1996. CD-ROM.

HÜNH, S.; FERREIRO, L. Influência da mastite bovina na percentagem da caseína do leite. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 35, n. 212, p. 33-35, 1980.

KOSIKOWSKI, F. V. Cheese and fermented milk foods. 3. ed. Ann Arbor, MI: Westport Brothers, 1979. 2v.

LANGE, M. J.; *et al.*, Tipologia e manejo de ordenha: análise de fatores de risco para a mastite subclínica. *Pesq. Vet. Bras.* 37(11). 1205-1212, novembro, 2017.

LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 6. ed. São Paulo: Sarvier, 2014. 839p.

LOURENÇO JUNIOR, J. B.; GARCIA, A. R. Panorama da bubalinocultura na Amazônia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DA PECUARIA NA AMAZONIA - AMAZONPEC, 1, 2008, BELEM. ANAIS... BELÉM-PA, 2008 (PALESTRA; CD-ROM)

MACEDO, M. P. *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*. Viçosa. v. 30, n. 3. sup. 1, mai. 2001.

MADEIRA, M. C. B. LIMA, C. A. C. Ordenha higiênica. Natal-RN. EMPARN, 2006. Disponível em www.caprilvirutual.com.br/artigos Acesso em 12 set. 2019.

MARQUES, J. R. F. Búfalos: o produtor pergunta, a Embrapa responde / editor-técnico José Ribamar Felipe Marques; Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA). – Brasília : Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 176p. 2000.

MATTOS, J.C.A.; GUTMANIS, D.; MATTOS, A.C. Características da carcaça e da carne de bubalinos (Conferências). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., Campinas, 1990. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1990. p.711-737.

- MENDONÇA, L. C. A importância do ordenhador para a produção de leite de qualidade. Revista Agronegócios. Editora Attalea. Julho, 2009. p.8-9. Disponível em:<<https://issuu.com/revistadeagronegocios/docs/name8d74f4>>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- MESQUITA, A. A.; *et al.* Mastite em rebanhos bubalinos e sua suscetibilidade a antimicrobianos. PUBVET, Maringá, v. 11, p. 1-102, 2016.
- MIHAIU, M. A.; *et al.* Researches regarding leptin's influence on the fat and protein percent in buffalo milk”, e.q. Scientific papers in veterinary medicine XLIII, Timișoara. 2010.
- NADER FILHO, A.; *et al.* Estudo da variação do ponto crioscópico do leite de búfala. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 39, n. 234, 1984.
- NASCIMENTO, C.; CARVALHO, C. O. M. Criação de búfalos. Brasília: EMBRAPA, 1993.
- NEVES, E. C. A Recent progress concerning buffalo milk technology in Amazon-Brazil. In: Buffalo Symposium of Américas, 1. 2002, Belém, p. 312-316. 2002.
- OLIVEIRA, R. L. Ácidos graxos de cadeia longa (CLA) no leite e seus benefícios para o consumo. In: Congresso Nacional de Zootecnia, 14. Brasília, 2004.
- PEGORARO, LIGIA MARGARETH CANTARELLI. Biosseguridade na bovinocultura leiteira / Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro, editora técnica – Pelotas : Embrapa Clima Temperado, 2018.
- PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. Vencendo a luta contra a mastite. Piracicaba: Westfalia Surge/ Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 192p.
- PIGNATA, M. C. A. *et al.* Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. REVISTA CAATINGA, Mossoró, v.4, n.27 p.226-233, 2014.
- RADOSTITS, O. M. *et al.* Clínica Veterinária, 9 ed., Rio de Janeiro: 2000.
- RAMOS, A.A.; *et al.* Caracterização fenotípica e genética da produção de leite e do intervalo entre partos em bubalinos da raça Murrah. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.1261-1267, 2006.
- RANGEL, A. H.; *et al.* Fatores ambientais que afetam o desempenho produtivo de rebanhos da Raça Jersey. Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável v.3, n.3, p36 - 39. 2008.

RANUCCI S, C.; FRUGANTI, G.; VALENTE, C.; TESEI,B.;TULLIO, S. Sul valore diagnostico di alcune prove di laboratorio nella mastite subclinica della bufala. *Selezione Veterinaria*, v. 29, p. 495-506, 1988.

RODRIGUES C.F.C, *et al.* Oportunidades e desafios da bubalinocultura familiar da região sudoeste paulista. *Tecnol Inov Agropecu (Tecnologia & Inovação Agropecuária)*. 2008;100-9

ROSA, M. S. MATEUS J. R.; PARANHOS, DA C., SANT'ANNA C.A., MADUREIRA, P. A.. *Boas Práticas de Manejo – Ordenha*. Jaboticabal: FUNEP, 2009. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manualboas-praticas-demanejo_ordenha.pdf>. Acesso em: 12 jun. de 2019.

RUEGG, P.L. Uso de um novo teste rápido para contagem de células somáticas. 2006. In: *X Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos – Sanidade*. Anais... p. 222-229. 2006.

SAHAI, D. *Buffalo milk: Chemistry and processing technology*. Karnal: Shalini International. (SI) Publications, India, 132001. 1996

SANTOS M.V.; FONSECA L.F.L. *Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. São Paulo: Manole, 314p. 2007

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto de 1994: Dispõe sobre as normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal e as relativas às atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal.

SCHMDIT, G. H. *Biología de la lactación*. Zaragoza: Acribia, 1971. 307p.

SMITH B. P. *Medicina Interna de Grandes Animais.*, 3º ed. Barueri, SP., 2006.

SILVA, I. D.; SILVA, K. F. S. T. Total and differential cell counts in buffalo (*Bubalus bubalis*) milk. *Buffalo Journal*, v. 10, n. 2, p 133-137, 1994.

SILVA, M. S. T.; *et al.* Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF. Belém, PA: CPATU, 2003. Disponível em www.cpatu.br/bufalo Acesso em 15 ago. 2019.

SOLLECITO, N. V.; LOPES, L. B.; LEITE, R. C. Sensibilidade antimicrobiana e microorganismos isolados de mastites em búfalos: Breve revisão. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 33, p. 18-22, 2011.

TEIXEIRA, L. V.; BASTIANETTO, E.; OLIVEIRA, D. A. A. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.96-100, abr./jun. 2005

TONHATI, H.; *et al* Possibilidade de avaliação genética para bubalinos leiteiros na América do Sul. In: V Simpósio de Búfalos das Américas, IV Europe and America's Buffalo Symposium. 2009, Pedro Leopoldo. Anais... Minas Gerais: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), p.83-87

TONHATI H. Estudo da curva de lactação em bubalinos. 35ª Reunião Anual Sociedade Brasileira de Zootecnia; jul 1998; Botucatu, SP. Botucatu: SBZ; 1998. p. 276-8.

TONHATI, H.; *et al*. Milk fatty acid characterization and genetic parameter estimates for milk conjugated linoleic acid in buffaloes. *J. Dairy Res.* 4:1-6. 2011.

TOZZETTI, D. S.; *et al*. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária*. Ano VI – Número 10 – Janeiro de 2008 – Periódicos Semestral. [On line]. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL74.pdf>> [Data de acesso: 16 de agosto de 2018].

THOMAS, Buffalo Milking DeLaval Efficient dairy buffalo production. 2008

VARRICCHIO M. L.; *et al*. Fatty acid composition of Mediterranean buffalo milk fat, *Italian Journal of Animal Science*, 6:sup1, 509-511, DOI: 10.4081/ijas.2007.1s.509. 2007.

VARMAN, H. A.; J. P. SUTHERLAND. *Milk and milk products: technology, chemistry and microbiology*. ASPEN Publishers Inc. USA. 2001.

VERRUMA, M.R. e SALGADO, J.M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca, *Sci. Agric. Piracicaba*. 1994.

VERRUMA, M. R., DAMASIO, M. H., VALLE, J. L. E., OLIVEIRA, A. J. Elaboração do queijo mozzarella de leite de búfala pelos métodos tradicional e da acidificação direta. *Ciênc Tecnol Alim*, v.20, p.138-144. 2000.

VIDAL, A. M. C., NETTO, A. S.; Obtenção e processamento do leite e derivados - Pirassununga : Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2018. 220 p.

WALSTRA, P. ET. AL. Ciencia de la leche y tecnologia de los productos lácteos. Zaragoza: Acribia, Espana. 2001. 730 p.z

ZAFALON, L. F. *ET AL.* Boas práticas de ordenha [Recurso eletrônico]— São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

ZEN, Q. K., REN, F. Z., YANG, B. Z., FAN, J. B. Study on protein composition of milk from different buffalo breeds and crossbred progenies. In: asian buffalo congress on social economic contribution of buffalo to rural areas, 5. 2006, Naning. Proceedings. Naning: ASIAN BUFFALO ASSOCIATION, 2006. v. 1. p. 287-292.

ZICARELLI, L. (2004). Buffalo milk: its properties, dairy yield and mozzarella production. *Vet. Res. Communications* 28:127-135.

ANEXO

| | | | |
|------------------|---------------------------------------|--------------|----------|
| Fazenda | | | |
| | Localização: | | |
| | Proprietario: | | |
| | idade: | | |
| | | | |
| VARIÁVEIS | | mês 1 | |
| | | A | B |
| 1 | LOCAL LIMPO, COBERTO E AREJADO | | |
| 2 | CONDUZIR OS ANIMAIS CALMAMENTE | | |
| 3 | HIGIENE DO ORDENHADOR | | |
| 4 | LIMPEZA DOS TETOS/UBERE | | |
| 5 | DESINFECÇÃO DOS TETOS/UBERE | | |
| 6 | TESTE CANECA FUNDO PRETO/CMT | | |
| 7 | ORDENHA RAPIDA E ININTERRUPTA | | |
| 8 | DESINFECÇÃO PÓS ORDENHA | | |
| 9 | FORNECER ALIMENTO APÓS ORDENHA | | |
| 10 | LIMPEZA DOS UTENSILIOS E EQUIPAMENTOS | | |