

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALOS

-2007-

INTRODUÇÃO

Esta publicação tem por objetivo discutir alguns aspectos relacionados ao manejo dos rebanhos bubalinos visando otimizar sua exploração leiteira e foi baseada em publicação similar editada na Itália denominada “Regolamento”, elaborada por pesquisadores que integram o “Conorzio per La Tutela Del Formaggio Mozzarella di Búfala Campana”, buscando adaptá-lo, sempre que possível, às peculiaridades e sistemas de exploração em uso no Brasil.

Sua edição se insere no projeto denominado “Buffalotec – Processo de internacionalização do sistema produtivo da cadeia bubalina: técnica de melhoramento da produção láctea e transferência tecnológica ao Brasil”, promovido pelo Depto de Ciência Zootécnica e Inspeção de Alimentos da **Universidade Federico II** – Napoli – Itália, tendo como parceiros italianos a **ANASB**- Associazione Nazionale Allevatori Specie Bufalina, **CIPAB**- Consorzio Incremento Produttivo Allevamenti Bufalini, Centro Tori Chiacchierini, **Conorzio** per la tutela del formaggio Mozzarella di Bufala Campana, **Garofalo** srl, **Istituto Commercio con l’Estero** e Consorzio **Cosvitec** e parceiros no Brasil a **ABCB**- Associação Brasileira de Criadores de Búfalos e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da **Universidade de São Paulo**.

A importância da cadeia láctea bubalina é crescente no Brasil, a ponto de, nos últimos cinco anos (2001-2005) ter-se observado nos Laticínios integrantes do programa “Selo de Pureza” da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos, um crescimento médio anual de nada menos que 32,3% no volume de leite de búfalas processado em seus estabelecimentos e disponibilizados ao mercado consumidor sob forma de derivados de alto valor agregado, permitindo que a matéria prima seja remunerada aos criadores em valores sempre superiores à do leite bovino.

A manutenção e expansão deste mercado, porém, somente será alcançada através de uma atuação conjunta e otimizada de todos os elos que compõe sua cadeia, desde a produção primária de leite de qualidade, sua transformação em derivados, dos canais de distribuição e do envolvimento das instituições de pesquisa e extensão visando difundir boas práticas de manejo, industriais e comerciais por todos seus integrantes. A produção de um leite de qualidade é base indispensável para a conquista do mercado consumidor.

Autores

Giuseppe Campanile

Médico Veterinário -PhD

Depto Ciência Zootécnica - Universidade Federico II – Napoli - Itália

Otavio Bernardes

Bubalinocultor – Médico Dermatologista

Presidente da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos

Eduardo Bastianetto

Médico Veterinário - MSc

Universidade Federal de Minas Gerais - Brasil

Diretor da Associação Mineira de Bubalinocultores

Pietro Sampaio Baruselli

Médico Veterinário – PhD

Depto de Reprodução Animal - Universidade de São Paulo - Brasil

Vice-Presidente de Ciência e Tecnologia da ABCB

Luigi Zicarelli

Médico Veterinário -PhD

Depto Ciência Zootécnica - Universidade Federico II – Napoli - Itália

Domenico Vecchio

Médico Veterinário - MSc

Depto Ciência Zootécnica - Universidade Federico II – Napoli - Itália

índice

Introdução	
O búfalo e o ambiente	1
Adaptação ao clima	1
Ambiente de manejo	3
Ordenha e conservação do leite	5
Sala de ordenha	5
A ordenha	5
A descida do leite	7
Ordenha mecânica	8
Conservação do leite	9
Contagem de células somáticas	9
Frequência de ordenhas	11
Reprodução	13
Inseminação artificial	15
Transferência de embriões	17
Influência da alimentação na reprodução	17
Seleção e melhoramento genético	19
Variações do leite durante a lactação	23
Acidez do leite	27
Influência da acidez na qualidade da mozzarella	30
Alimentos	31
Características químicas e nutricionais dos alimentos	31
Alimentos volumosos	33
Interação entre o animal e pastagem	37
Pastoreio rotacionado	39
Pastoreio extensivo	40
Volumosos conservados	41
Silagens	41
Fenos	41
Capineiras	42
Cana de açúcar	43
Aspectos da fisiologia digestiva das búfalas	44
Exigências nutricionais da búfala leiteira	47
Exigências de manutenção	47
Exigências para a produção de leite	48
Alimentação de primíparas	51
Recuperação do peso perdido	52
Fatores de correção para “Leite Padronizado”	54
Tabela de exigências nutricionais	55
Arraçoamento prático na Itália	57
Alimentação da búfala em lactação a pasto	59
Tabela prática de arraçoamento a pasto	64
Considerações Gerais	68
Referências Bibliográficas	71
Apêndices	74
Tabela de composição média de alimentos	
Composição bromatológica de gramíneas	

O BÚFALO E O AMBIENTE

No planejamento e condução das criações, relevantes são as considerações sobre a influencia das condições ambientais na produtividade da espécie bubalina.

Adaptação ao clima

A espécie é originária da Índia, numa região localizada entre os paralelos 2ºSul da linha equatorial (Tropical) e 31ºNorte (Temperada), o que sugere que os búfalos se adaptam bem a climas quentes e úmidos, apresentando uma pele e mecanismos de defesa adaptados às agressões ambientais características das zonas tropicais, de tal modo que são as búfalas mais sensíveis à baixa umidade do que à alta temperatura. (*Zicarelli, L.,2001*)

Entre os fatores que contribuem para minimizar os efeitos da radiação solar e umidade típica dos trópicos, destaca-se sua coloração negra, determinada por uma grande quantidade de melanina produzida pelas células basais da epiderme que, se por um lado os protege dos efeitos da incidência dos raios ultravioleta, resultam porém, numa absorção de cerca de 70-90% da incidência de radiação de luz visível, o que promove assim grande desconforto no animal. A gordura produzida por suas glândulas sebáceas, mais ativas do que as de bovinos (*Shafie e Abou El-Khair, 1970*), causa a reflexão de parte da radiação solar, além de contribuir na proteção contra a penetração de substâncias tóxicas eventualmente presentes na água e auxiliam o animal a flutuar (*Campanile et al;2002*). Os búfalos possuem também uma menor quantidade de glândulas sudoríparas, o que reduz sua capacidade de dissipação do calor corporal. Por outro lado, a quantidade relativamente pequena de pelos que possui, apesar de variável em função da idade, estação do ano e região onde é criado, determina, pelo grande espaço existente entre eles uma menor capacidade de retenção de calor.

A redução da ingestão de matéria seca (IMS) em clima quente pela búfala é menor quando comparada com a bovina (*Zicarelli, 2004*), apesar disto, novilhas bubalinas recebendo dietas com altas e baixas concentrações de carboidratos não estruturais apresentaram menor ganho de peso diário nos meses quentes, com igual ingestão diária de matéria seca.

Búfalas em lactação mantidas em ambiente com temperaturas diárias variando entre 30 e 46°C e umidade relativa entre 18 e 33% que eram banhadas por 15 ou 30 minutos antes da ordenha apresentaram aumento significativo da ingestão, da digestibilidade dos alimentos e elevaram seus balanços positivos de nitrogênio (ingestão superior ao consumo). A temperatura retal foi menor nestes grupos bem como suas frequências cardíaca e respiratória e apresentaram uma produção leiteira significativamente maior. (*Verma, 1988*)

Verificou-se, também, que fêmeas que tiveram acesso a água para banho apresentaram um índice de prenhez 16,8% superior e um intervalo entre parto e concepção 36 dias menor em relação a fêmeas mantidas no mesmo ambiente, mas sem acesso à água. (*Zicarelli et al. - 2001_a*).

Assim sendo, apesar de sua melhor adaptação aos climas tropicais úmidos, estes animais necessitam de condições que minimizem os efeitos da temperatura elevada, semelhantes a aquelas em que esta espécie foi selecionada, tais como a oferta de sombra e água em abundância a fim de melhor dissiparem seu calor corporal, sem o que, poderão ter comprometidas sua capacidade de ingestão e digestão dos alimentos em função de alterações de seu metabolismo ruminal, cuja motilidade inibida resulta em aumento da acidez ruminal e dos ácidos graxos voláteis totais, uma diminuição na concentração de amônia e da quantidade de proteína microbiana produzida no rúmen (*Zheng kang, H.*).

Num trabalho em que se testou o uso de spray de água por 5

minutos a cada hora entre 13:00 e 15:00 hs ou acesso a água em tanque com água renovada a cada 3 dias (por 2 hs/dia) ou aplicação de barro sobre o corpo de búfalas diariamente às 13:00 hs, comparado com um grupo controle em que as búfalas dispunham apenas água para beber, num período em que as temperaturas médias durante dia variavam entre 29 e 36°C, verificou-se que a aplicação de barro foi o manejo que permitiu uma maior taxa de sudorese, seguido do spray e da imersão, relativamente ao grupo controle (respectivamente 8,0 ; 4,5 ; 3,1 e 1,7 mg/ cm² /hora). Tais animais, quando expostos ao sol, para cada 1°C de elevação de temperatura do ar, a temperatura retal se elevava 0,196°C nos grupos controle e com spray e, significativamente menos com imersão ou barro.

Animais mantidos na sombra apresentaram sinais de melhor termorregulação, com menores elevações nas temperaturas retais e frequência respiratória do que quando expostos ao sol. (*Balakrishnan et al*)

Já em condições de baixas temperaturas, mais freqüentes no Sul do país, em função de sua menor adaptação para tais ambientes, parte da energia disponível para a produção de leite é deslocada para manutenção da temperatura corporal, resultando em um balanço energético negativo e conseqüente diminuição na produção leiteira.

Ambiente de manejo

O ambiente de manejo determina as condições higiênicas em que a búfala se apresenta na sala de ordenha. Animais mantidos a pasto com relativamente baixas lotações costumam chegar à sala de ordenha mais limpos que animais mantidos em confinamento onde o acúmulo de esterco favorece a colonização por microorganismos, principalmente na região ventral do animal (tetos e úbere), o que contribui para elevação da carga microbiana do leite e piora de sua qualidade.

Por outro lado, a existência nas pastagens de poças e açudes pequenos sem renovação de água são fatores que favorecem a disseminação dos microorganismos e pioram as condições no momento da ordenha.

A disposição de fontes de água e saleiros, bem como a distância das pastagens até as instalações de ordenha é outro fator que deve ser bem planejado, pois a necessidade de percorrer maiores distâncias ou de vencer topografia mais íngreme acarreta maior demanda de energia e conseqüentemente, pode reduzir a produção leiteira. De uma forma geral, animais mantidos em pastagens devem receber cerca de 15% mais energia do que aqueles mantidos em estabulação. (*Zicarelli 1999*).

Quanto mantidos em confinamento, particularmente em estabulação livre (alimentadas sem contenção individual), deve-se disponibilizar pelo menos 15 m² e de 0,70 a 0,80 m de cocho por animal, o que evita a “competição” pelo alimento e o favorecimento dos animais “dominantes” em detrimento, principalmente, das primíparas,

ORDENHA E CONSERVAÇÃO DO LEITE

Sala de ordenha

A sala de ordenha deve oferecer condições físicas para uma higienização constante do ambiente e dos utensílios utilizados.

Idealmente, deve a sala ser construída com piso impermeável, lavável e sem buracos ou frestas (que retêm impurezas), levemente inclinado e com sistema para escoamento de líquidos, ser coberta, possuir uma pia, e uma fonte abundante de água limpa, localizar-se afastada de estradas com intenso movimento de veículos ou pessoas, ser protegida do vento (que transporta algumas impurezas) e de animais (ratos, cachorros, gatos, galinhas e pássaros).

É recomendável no caso de paredes de alvenaria ou madeira, que as mesmas sejam pintadas ou caiadas regularmente sendo ideal que sejam de material lavável (azulejos, barra lisa, etc.). O piso deve ser lavado antes e após a ordenha, preferencialmente com algum sanitizante, retirando-se imediatamente o esterco ou lavando-se a urina que eventualmente seja eliminada por algum animal durante a ordenha.

A ordenha

Para obtenção higiênica do leite, prevenção de mastite e melhor produtividade, alguns cuidados básicos deverão ser observados na ordenha.

Higiene do pessoal envolvido com a ordenha:

- Utilização de roupas limpas e preferencialmente de botas de borracha
- Manter unhas aparadas
- Lavar as mãos com água e sabão antes de iniciar a ordenha

- Não se alimentar ou fumar na sala de ordenha
- Evitar executar outros procedimentos (manuseio de ração, contenção de animais, etc), durante a ordenha.

Procedimentos necessários para uma ordenha com higiene

- Limpeza do úbere e/ou tetos com água
- Secar o úbere e tetos com papel toalha
- Desprezar os primeiros jatos
- Efetuar o teste em caneca de fundo escuro para identificação de mastite
- Aplicação de solução desinfetante nos tetos após a ordenha
- Limpeza após a ordenha do equipamento e tubulação
- Limpeza dos latões e tanque de armazenagem após entrega do leite

A solução desinfetante elimina as bactérias presentes na ponta do teto, evitando a entrada destas no úbere e desenvolvimento de mamite. Após a ordenha as búfalas devem ser conduzidas para um local amplo, limpo e se deve ofertar algum tipo de alimento para evitar que elas se deitem enquanto ainda estiverem com o canal do teto aberto (aproximadamente 30 minutos).

O fornecimento de alimentos durante a ordenha, de uma forma geral, não é recomendado pelo fato de que tais alimentos, principalmente os “farelados”, podem se constituir em fonte de contaminação do ambiente e do leite.

Devem-se utilizar vasilhames adequados e certificados na coleta do leite de ordenha (baldes estanhados, com meia boca fechada), filtrando o leite obtido em recipiente apropriado de aço inoxidável, náilon, alumínio ou plástico atóxico lavando-os após a ordenha com solução desinfetante adequada e guardá-los com a boca virada para baixo, preferencialmente em local elevado.

Descida do Leite

Nas bovinas, o leite é sintetizado no alvéolo e periodicamente transferido para grandes dutos e cisternas da glândula mamária e tetos e, nas búfalas o leite permanece na porção glandular superior e nos pequenos dutos, havendo pouco leite armazenado na cisterna entre as duas ordenhas de forma que os tetos permanecem flácidos e vazios antes da “descida” do leite, havendo um expressivo aumento nas dimensões dos tetos e área da cisterna durante a descida do leite. (*Högberg, M.S.*)

Os tetos de búfalas são mais longos, grossos e possuem um canal mais longo do que as bovinas, sendo a área total da cisterna e a fração de leite da cisterna menor que em bovinos, ovinos e caprinos, sendo o músculo do esfíncter dos tetos são mais grossos nas búfalas e se necessita mais força para abri-los, daí usualmente se considerar que as búfalas são mais “duras” na ordenha.

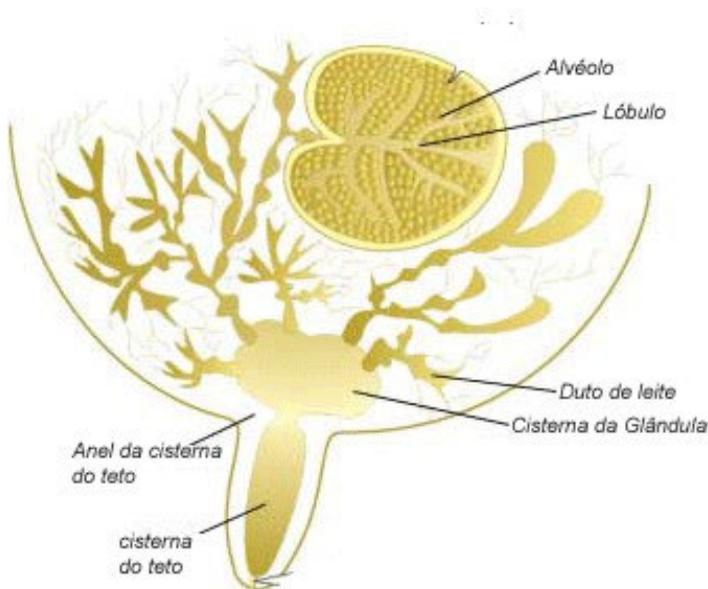
Estímulos físicos dos tetos e úbere como o provocado pelos bezerros ou pelas mãos do ordenhador geram impulsos nervosos que induzem a hipófise a liberar o hormônio oxitocina que, por sua vez, estimula a contração dos alvéolos e pequenos dutos, levando o leite aos grandes dutos e cisterna. A liberação da oxitocina pode ainda ser induzida por estímulos visuais e auditivos, tais como o barulho da bomba de vácuo, a visão do ordenhador e mesmo a entrada na sala de ordenha que podem levar o animal a desenvolver um reflexo condicionado para “descer” o leite.

No sentido inverso, alterações da rotina, stress, dor e em situações de desconforto, o animal secreta o hormônio adrenalina que contrai os vasos sanguíneos e diminui o fluxo de oxitocina para a glândula, inibindo a descida do leite. Deve-se, pois, evitar alterar a rotina da ordenha já que, mesmo pequenas alterações, podem comprometer a elevação de oxitocina, a

ejeção do leite e o completo esvaziamento do úbere. (Thomas, C.S -2004)

O início da descida do leite na ordenha mecânica sem pré-estimulação é mais lento que em outras espécies leiteiras (2 a 10 minutos) devido à pequena fração de leite na cisterna, o que aumenta o risco de uma maior penetração dos tetos vazios nas “teteiras” dos equipamentos de ordenha causando irritações e stress pela atuação da ordenhadeira ainda sem ejeção de leite, sendo pois importante sincronizar a aplicação da teteira com a “descida” do leite. Há evidências de que a velocidade de descida do leite possua componentes herdáveis, portanto, passíveis de seleção.

A combinação de estímulo alimentar e massagem do úbere resulta numa elevação mais rápida e pronunciada de oxitocina, prolactina e cortisol comparada com uso apenas de massagem ou sem pré-estimulação.



Ordenha mecânica

As búfalas aceitam bem a ordenhadeira mecânica sendo utilizados os mesmos equipamentos desenvolvidos para o gado bovino devendo, porém, ser respeitados os parâmetros do sistema adequados para espécie (pressão de vácuo, ritmo e pulso, conforme apontados na tabela abaixo) bem como todas as recomendações do fabricante do equipamento de ordenha com relação à limpeza, manutenção e troca de peças, principalmente componentes plásticos e de borracha, sujeitos a desgaste natural.

Parâmetros para a ordenha mecânica em búfalas

Pressão de vácuo	38 – 41 mm de Hg.
Ritmo	60 por minuto
Relação (%) massagem do úbere/aspiração do leite	40/60

Conservação do leite

De acordo com a Instrução Normativa nº 51 do Ministério da Agricultura, ora em vigor, o leite deve ser conservado em tanque de refrigeração em temperatura de 4°C com mecanismo de homogeneização lenta (caso o leite não seja utilizado em até duas horas após a ordenha). O resfriamento deve abaixar a temperatura de todo o volume produzido para 4°C em no máximo 3 horas após o termino da ordenha.

O leite da búfala não deve sofrer nenhum tipo de “stress” como os causados por agitação brusca no tanque ou em latões, pelo transporte por longos períodos em estradas esburacadas ou por choque térmico pois, em função do alto percentual de gordura, os glóbulos de gordura se rompem com facilidade e posteriormente formam ranços. Idealmente, o leite da ordenha da manhã (quente) não deveria ser misturado com o leite da ordenha da tarde do dia anterior (frio). As propriedades que possuem laticínio podem evitar este choque térmico beneficiando

primeiro o leite produzido e armazenado do dia anterior, durante a ordenha das búfalas na manhã, e posteriormente processar o leite fresco.

Contagem de células somáticas (CCS)

As células somáticas do leite são compostas principalmente de leucócitos (células “brancas” presentes no sangue e responsáveis pela defesa do organismo e que aumentam de número na presença de infecções) e também células provenientes da substituição natural do epitélio mamário. O número de células somáticas presentes no leite quantifica a reação inflamatória do úbere em resposta a traumas (pancadas e chifradas), a danos decorrentes de uma ordenha inadequada e à mastite, patologia que afeta o úbere e que pode ser classificada em dois tipos: clínica, quando existem sinais visíveis tais como inflamação do teto/úbere, presença de pus, etc, ou sub-clínica, somente detectável através de exames tais como o CMT-California Mastite Teste ou mesmo pela CCS- Contagem de Células Somáticas); No final da lactação ocorre um aumento natural na CCS.

Pesquisas realizadas na Itália demonstraram que uma CCS de até 200 mil células/ml no leite da búfala não influencia no processo de coagulação do leite (*Terramoccia, S. 2001*) e uma CCS de até 300 mil células/ml é considerada normal no leite de búfalas confinadas.

Este valor, (300 mil cl/s/ml) estabelecido por pesquisas naquele país diferem da realidade brasileira tendo em vista as diferenças dos dois sistemas de criação, sendo que na Itália as búfalas em lactação são mantidas estabuladas, criadas em alta densidade e submetidas à ordenha mecânica e, no Brasil, *Amaral et al (2004)* verificaram uma variação na CCS de 8 a 38 mil cl/s/ml no leite de búfalas criadas a pasto, submetidas a uma ordenha diária manual com bezerro ao pé, sendo que após a ordenha o bezerro acompanhava a búfala e ingeria o leite residual presente no

úbere. Verificaram ainda uma maior associação de elevação da CSS em animais que possuíam úberes tipo “cabra” (tetos longos e muito unidos) e quando o conjunto úbere/tetos muito baixos (abaixo da linha do jarrete)

Fatores que causam aumento anormal da CCS

- Funcionamento inadequado da ordenhadeira mecânica
- Sala de ordenha suja e condições de estresse
- Mastite e traumas
- Problemas na ordenha (manual ou mecânica) devida à conformação dos tetos e úbere
- Desequilíbrio alimentar e alimentos mal conservados

A prevalência de mastite é menor onde é feita apojadura com bezerros e se pratica ordenha manual comparada com propriedades em que a apojadura para ordenha é feita manualmente, seja com ordenha manual ou mecânica. (Thomas, C.S -2004)

Grau de importância (1 a 5) dos fatores que predispõe um aumento da CCS

Técnica e qualidade da ordenha	+ + + + +
Ambiente	+ + +
Manejo da propriedade	+ + +
Profilaxia e terapia da mamite	+ +
Alimentação	+ +

Freqüência de ordenhas

Observa-se que a prática de duas ordenhas diárias, desde que atendidas as necessidades nutricionais, promove um aumento de cerca de 25-30% no volume diário produzido. O ideal seria que as ordenhas fossem feitas no maior intervalo possível entre elas (12 horas), o que nem sempre é viável na prática. Nestes casos, estando o rebanho dividido em lotes, seria interessante aumentar o intervalo entre ordenhas dos lotes mais produtivos e

reduzir o intervalo nos lotes menos produtivos, assim, os mais produtivos seriam, por exemplo, os primeiros a serem ordenhados pela manhã, e os últimos à tarde.

Sendo prática usual nas propriedades em que se executa a segunda ordenha oferecer suplementação de concentrados antes (ou mesmo durante) das ordenhas, verificou-se na Itália que as búfalas ordenhadas duas vezes ao dia apresentaram um maior teor lipídico no leite, além de uma maior produção, provavelmente pelo fato de receberem maior aporte de concentrados e, portanto, uma dieta menos fibrosa que as ordenhadas uma vez ao dia. O teor protéico do leite apresentou-se, porém, semelhante.

No pós parto, quando freqüentemente se mantém as crias junto com as mães por um período entre 10-12 dias, é importante que se promova a “esgota” do leite não consumido pelo bezerro (uma ou duas vezes ao dia, conforme a freqüência que se irá adotar na ordenha), a fim de estimular o desenvolvimento da glândula mamária. A não adoção desta prática resultará certamente numa redução na produção de leite durante a lactação.

A fim também de condicionar o animal à ordenha, principalmente novilhas, é interessante efetuar a esgota na própria sala de ordenha, seja através da ordenha manual ou, como fazem alguns criadores, com o concurso de outros bezerros (mais novos ou debilitados), se necessário, com a contenção da búfala por um pé atado a uma argola ou mourão (*Couto, A.*)

A adoção de mais de duas ordenhas diárias não se mostrou, até o presente, viável economicamente nas explorações leiteiras de búfalas.

REPRODUÇÃO

A espécie bubalina manifesta uma marcada estacionalidade reprodutiva caracterizada pelo aumento da fertilidade nos períodos em que diminuem as horas de luz do dia (no outono e inverno no Centro-Sul do Brasil), caracterizando-se pois como poliéstrica estacional de dia curto. Ao que parece, ocorreu uma seleção natural, em áreas tropicais ao norte do equador, das búfalas que pariam em época favorável para a criação do bezerro e retorno mais rápido da atividade reprodutiva.

Os búfalos manifestam estacionalidade reprodutiva mesmo quando estão em locais com disponibilidade de alimento durante todo o ano, sendo que o sinal endócrino que sinaliza para os búfalos a época do ano é a concentração sanguínea do hormônio denominado melatonina. (*Zicarelli, 1997*).

O aumento na concentração plasmática de melatonina após o por do sol é menor em indivíduos menos sensíveis ao fotoperíodo. A alta repetibilidade desta característica permite supor que esta é uma característica hereditária e que, em tese, a seleção desta característica poderia contribuir para a formação de rebanhos com menor estacionalidade reprodutiva. Os machos, mais que as fêmeas, acentuam esta característica com o avançar da idade.

As novilhas não costumam apresentar estacionalidade reprodutiva tão marcante e podem ser colocadas com um reprodutor jovem na primavera e no verão (*Zicarelli, 1991-Bergamo*).

Em função disto, para uma maior eficiência reprodutiva, a quantidade de machos para cada fêmea deve ser maior na primavera e verão do que na estação mais favorável, que ocorre no outono e inverno (1:20 vs 1:40)

Baruselli (1993) descreveu as seguintes técnicas de manejo que auxiliam a obtenção de uma melhor distribuição de partos ao

longo do ano:

- Colocar as novilhas em reprodução na primavera
- Retirar o touro do lote de búfalas paridas no inverno (julho, agosto e setembro) e recolocar na primavera.

As búfalas costumam apresentar menor período de lactação (cerca de um mês), maior duração da gestação (em torno de 310 dias) e maior tempo de repouso entre as lactações (período seco de cerca de 95 dias) que as bovinas, o permite à búfala acumular maior quantidade de reservas corporais para utilizar na lactação seguinte.

A disponibilidade de forragem nas áreas tropicais ao sul da linha equatorial ocorre no período em que as horas de luz do dia aumentam (primavera e verão), ao contrário do que ocorre no ambiente em que as búfalas se originaram. Uma búfala que inicia uma gestação no princípio do inverno de um ano irá parir no outono do ano seguinte, ou seja, os partos “estacionais” ocorrem ao final do período mais favorável das pastagens. Nessa condição as fêmeas usualmente apresentam um bom estado corporal o que, portanto, favorece seu mais rápido retorno ao cio e a maior fertilidade natural da espécie em relação aos bovinos. A maior parte da produção leiteira das búfalas no Centro Sul do Brasil ocorre no período mais desfavorável de oferta qualitativa e quantitativa das pastagens o que, se por um lado favorece aos bezerros que neste período estão sendo aleitados, por outro, compromete a produção leiteira do animal.

A necessidade de se alterar o calendário natural dos partos das búfalas, seja para satisfazer a demanda relativamente constante durante o ano de derivados, em particular a Mozzarella, seja para propiciar partos em períodos de maior disponibilidade de forragens e, portanto de menor custo de produção leiteira, pode ser efetuada através de programas de desestacionalização reprodutiva, tanto pela monta controlada de novilhas como acima descrito, quanto pela utilização de biotécnicas de reprodução adequadas à espécie, com indução de cios e inseminação

artificial em épocas desfavoráveis, estas últimas, porém causam redução na fertilidade do rebanho (*Zicarelli –Brasil*) em proporção variável, sendo menores nas propriedades que o utilizam há mais tempo em relação aos rebanhos que iniciaram recentemente (15% vs 30%, respectivamente).

Inseminação Artificial

Atualmente é possível e economicamente viável a implantação de um programa de inseminação artificial (IA) em um rebanho de búfalos. Encontra-se disponível no mercado sêmen de búfalos brasileiros e de outros países (Mediterrâneo – Itália) originários de animais de elevada produtividade.

Um fator limitante para a inseminação artificial nas búfalas é a detecção do cio, cuja manifestação na espécie é menos pronunciada que nas bovinas e, falhas na detecção do cio e do momento correto de inseminação resultam em redução na fertilidade do rebanho.

Uma das técnicas para auxiliar a detecção do cio é a utilização de rufiões (machos vasectomizados ou fêmeas com tratamento hormonal) com buçal marcador, que ao cobrir as fêmeas em cio deixam nela uma marca de tinta. Esse sistema possui o inconveniente da necessidade de manutenção de um animal adulto “não produtivo” no rebanho, com o custo daí decorrente, bem como da necessidade de sua substituição periódica a fim de evitar brigas, comum em machos mais velhos, mesmo vasectomizados ou ainda nas fêmeas androgenizadas. Nestes casos, observando-se a marca deixada pelo rufião, associada a outras sintomatologias comportamentais, a búfala deve ser inseminada. Recomenda-se a inseminação artificial no final da fase de aceitação da monta.

A inseminação artificial com tempo fixo, com utilização do protocolo de sincronização do cio e da ovulação, denominado “Ovsynch”, elimina a necessidade de visualizar a manifestação

de cio das búfalas e permite a realização do processo de inseminação artificial de todo o rebanho em apenas 10 dias. As búfalas pluríparas (búfalas que pariram mais de uma vez) apresentam melhor resposta (maior percentual de animais gestantes) a este tratamento hormonal quando comparada com as primíparas (búfalas de primeiro parto que possuem maior demanda nutricional e, portanto, menor resposta ao tratamento). Para alcançar resultados satisfatórios com esta metodologia (em torno de 50% de prenhez na primeira IA) o grupo de búfalas a ser inseminado deve apresentar algumas características, tais como:

- Bom escore corporal (BCS) > 3,5 (escala 1 – 5; 1 magro e 5 gordo) e alimentação adequada;
- Terem parido no mínimo a 40 dias antes da data programada para a IA;
- A IA deve ser realizada no outono/inverno (estação usual de monta da espécie);
- Devem ser pluríparas (sincronizar primíparas somente quando as condições de manejo nutricional forem muito bem controladas);
- Não possuir histórico de problemas reprodutivos.

A utilização da inseminação artificial, segundo *Baruselli (1993)*, permite o maior aproveitamento de reprodutores de maior potencial genético; facilita a seleção e permite evitar a consangüinidade do rebanho pela utilização de várias linhagens de reprodutores ao mesmo tempo; permite a redução do número de reprodutores, facilitando o manejo e evitando brigas, reduzindo ainda os custos de aquisição e manutenção dos mesmos; possibilita a utilização de reprodutores de elevado valor zootécnico a um custo mais acessível. Por outro lado, sua utilização requer utilização de pessoal treinado; favorece a disseminação de características indesejáveis caso se utilize sêmen de reprodutor não convenientemente testado; pode propagar algumas doenças, lesões e infecções no aparelho reprodutor quando não se aplica corretamente o método e

necessita manter o rebanho sob manejo nutricional e sanitário adequados para sua eficiência.

Atualmente já existe um protocolo de sincronização que permite a inseminação artificial a tempo fixo fora da estação de monta, com eficiência similar ao Ovsynch, e que, apesar de seu maior custo, resulta em parições fora da estação usual, ou seja, na primavera. Essa possibilidade, além de aumentar a oferta de leite no período de escassez, permite que a fêmea recém parida tenha à disposição pastagens de melhor qualidade e em maior quantidade, favorecendo uma produção com menor custo e mais rápido retorno ao cio.

Transferência de embriões

A utilização da técnica de transferência de embriões (TE) poderia contribuir para acelerar o processo de melhoramento genético da espécie, dada sua ampla variabilidade produtiva e relativamente pouco tempo de seleção, além de permitir maior intercâmbio de animais entre países, hoje reduzido em função de barreiras de ordem sanitária.

Até o presente momento, porém, a despeito de já se terem experimentalmente obtido produtos de TE em bubalinos, tanto por fertilização *in vivo* quanto *in vitro*, o conhecimento disponível ainda não permite sua utilização em escala comercial.

Influencia da alimentação na reprodução

Durante a lactação, a transição da fase catabólica (perda de peso) que usualmente ocorre no início da lactação para a fase anabólica (ganho de peso) é marcada pelo aumento da glicose no sangue (que é a fonte de energia das células), proveniente da alimentação no chamado período de balanço energético positivo, ou seja, quando a búfala novamente se torna capaz de ingerir nutrientes em quantidades maiores que as necessárias para seu metabolismo e produção. Em resposta ao aumento de glicose

sanguínea, o pâncreas libera o hormônio insulina que tem por finalidade permitir a entrada da glicose nas células, onde será utilizado como fonte de energia ou transformado em reservas (gordura).

No ovário, o aumento de insulina e, conseqüentemente, a entrada da glicose estimula o crescimento dos folículos e aumentam a taxa de ovulação. Assim, búfalas que permanecem em balanço energético negativo (consumindo mais energia do que a proporcionada pela dieta), a ovulação é retardada (*Campanille, 2001^a*), destacando-se que tal processo de desenvolvimento se inicia entre 80 e 100 dias antes da sua maturação (*ovulação; Britt, 1994*).

Verifica-se, pois que a restrição de nutrientes influencia negativamente o processo de maturação folicular e causa a ovulação de folículos sem condições de serem fertilizados pelo espermatozóide e, portanto, de iniciar uma nova gestação. Nestes casos, somente após três meses da correção da dieta é possível observar uma melhora nos índices reprodutivos do rebanho, fato que se agrava pela estacionalidade reprodutiva da búfala, pois, caso a correção alimentar ocorra tardiamente, as búfalas poderão estar fora do ciclo reprodutivo sazonal. Essas búfalas somente serão fertilizadas na estação seguinte, ou seja, ficarão um ano sem produção, sendo tal fato percebido pelo criador apenas tardiamente.

Um indicador que permite associar a eficiência produtiva à reprodutiva é a produção de leite por dia de intervalo interparto que é obtida dividindo-se o total de leite produzido numa lactação pelo número de dias decorrido entre o parto e o parto seguinte.

SELEÇÃO E MELHORAMENTO GENÉTICO

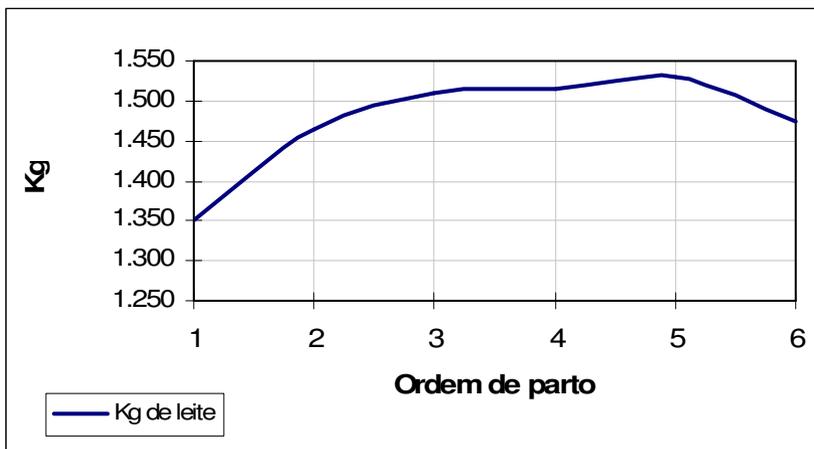
Sendo uma espécie ainda relativamente pouco selecionada para produção leiteira, verifica-se ampla variação nas produções individuais, o que favorece a utilização de programas de seleção dentro dos rebanhos visando um aumento médio na sua produtividade através da eliminação dos indivíduos menos produtivos e sua substituição pelos descendentes dos animais mais produtivos.

Verifica-se que o potencial de produção e dos componentes do leite de búfalas são características que apresentam herdabilidade variável, porém positiva, indicando que a utilização de programas de melhoramento genético baseados na sua aferição poderão promover um aumento da produtividade dos rebanhos.

A base para os programas de seleção e melhoramento consiste no controle sistemático dos fatores de produção que se busca selecionar (produção de leite, de gordura, de proteínas, persistência da lactação, etc.) confrontando os resultados obtidos em função da dieta fornecida, dos índices reprodutivos, da ordem da cria, do ano e estação de parto e demais fatores não genéticos que os influenciam, permitindo assim a comparação entre os indivíduos e identificação daqueles com melhor potencial produtivo.

Tonhati et al (2004), analisando a lactação das búfalas de 11 propriedades no período de 1995 a 2002, encontrou uma influência da ordem do parto na produtividade. A maior produção diária de leite (pico diário) ocorreu no terceiro parto, mas a maior produção total de uma lactação ocorreu no quinto parto. A ordem de parto interferiu pouco nos percentuais de gordura, proteína e lactose.

Gráfico 01- Influencia da ordem do parto na produtividade



Dada a eventual complexidade em sua aferição, uma maior eficiência em sua implementação se dá através da utilização de modernas técnicas de melhoramento genético, tanto mais eficientes quanto mais animais são avaliados, o que pode ser obtido através da participação dos rebanhos em programas como o desenvolvido pela ABCB que, através da aferição da produção das fêmeas em cada propriedade, levando em conta as produções de seus parentes e os fatores não genéticos que interferem na produção, estima o valor genético de cada animal (PTA ou BV), permitindo uma seleção mais eficiente em cada rebanho, além de indicar as prováveis futuras mães de touros e através da avaliação dos mesmos pelo “teste de progênie”, comprovar o valor genético efetivo de cada reprodutor, indicando os positivos para futura utilização nos rebanhos.

Animais mais velhos usualmente apresentam uma menor produção de leite, maior ingestão de alimento para manutenção, pior conversão alimentar, dominância sobre as demais e maior intervalo entre o parto e concepção, daí a recomendação de que sejam substituídos por animais mais jovens, descendentes dos animais mais produtivos, a fim de melhorar a eficiência da exploração.

Parâmetros para avaliar a genética do rebanho

Produção de leite com análise da qualidade físico química do leite produzido
Idade do rebanho
Intervalo entre partos
Dificuldade de parto

A reposição de 20% por ano dos animais em um rebanho estabilizado garante a manutenção de um plantel jovem e proporciona o melhoramento genético através da substituição de búfalas menos produtivas por filhas das melhores búfalas e pela utilização de touros com potencial genético superior. Assim, por exemplo, um rebanho estabilizado em 100 matrizes, apresentando uma taxa de fertilidade de 85% e 5% de mortalidade, produziria cerca de 40 novilhas por ano, metade delas filhas das búfalas com produções acima da média geral do rebanho que deveriam, pois, se incorporar ao rebanho sendo descartadas as 20 piores fêmeas adultas e as demais novilhas (*Campanile, 2006*).

A eficiência de tal procedimento pode ser aferida na tabela 01, a seguir, onde se compara a evolução da produção média de rebanhos na Itália que promoveram uma maior taxa de substituição (22,2%) em relação a rebanhos em que tal taxa atingiu apenas 15%. Em sete anos de observação, verificou-se que o primeiro grupo apresentou um aumento de 294 kg de leite por lactação, enquanto no segundo o aumento foi de apenas 160 kg (*Campanile, 2006*).

Tabela 01. Aumento na produção de leite em diferentes da taxas de reposição no rebanho

Taxa de reposição do rebanho (%)	LEITE (Kg) 1992	LEITE (Kg) 1999	Aumento da produção
> 20 % (22.2)	2.251	2.545	+ 294
< 20 % (15.0)	1.981	2.141	+ 160

Assim procedendo, estariam sendo evitadas perdas econômicas a partir do conhecimento e análise de todas as informações relativas à produtividade do rebanho e fazenda. Para que se possa utilizar tal taxa de reposição é importante que as bezerras e novilhas sejam bem tratadas com especial atenção à sua nutrição e aos aspectos sanitários. As bezerras devem apresentar um incremento ponderal mínimo de 500 gramas por dia e baixa taxa de mortalidade, devendo atingir a puberdade até os 24 meses (com peso vivo acima de 350 Kg), resultando num primeiro parto entre 30-36 meses e as adultas deverão produzir pelo menos 7-8 lactações.

Fatores para escolha de búfalas para descarte

Problemas sanitários	Brucelose, tuberculose, mastite crônica, endometrite,
Problemas reprodutivos	Abortos, retornos ao cio, elevado intervalo interparto,
Idade	Idade e ordem de parto
Produção por dia interparto	Produção dividida pelo numero de dias entre os dois últimos partos (intervalo de partos)
Produção	Avaliando a quantidade de leite, gordura e de proteína produzida na lactação *, destacando-se que a produção se eleva usualmente entre a primeira e terceiras crias

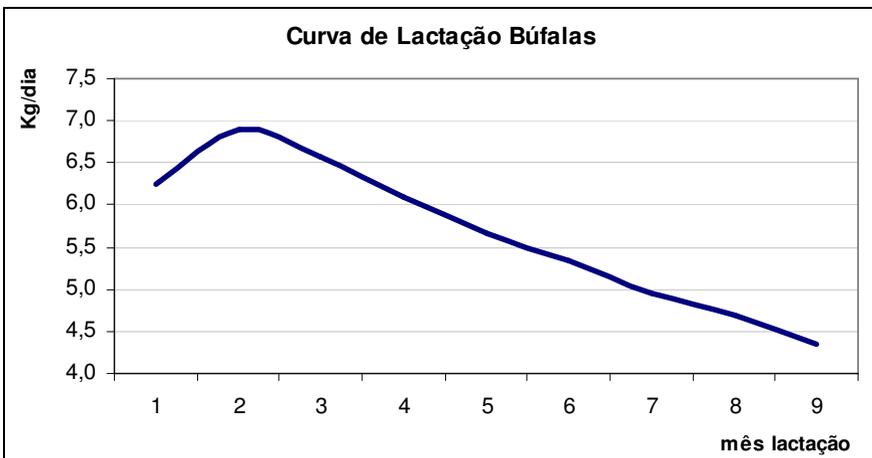
* a qualidade do leite produzido (teor de gordura e proteína) é um fator de extrema importância na transformação do leite em derivados e, apesar de hoje não ser um parâmetro usualmente utilizado no Brasil para remuneração do leite ao produtor, é ele que permite que o leite de búfala alcance melhores cotações em relação ao leite bovino.

VARIAÇÕES DO LEITE DA BÚFALA DURANTE A LACTAÇÃO

Os percentuais de gordura, proteína, da CCS e acidez (titulável) do leite das búfalas apresentam variações conhecidas e esperadas durante a lactação. A intensidade e tipo destas variações podem ser alteradas, porém, pelo manejo alimentar, sanitário e genético imposto pelo criador que podem favorecer ou prejudicar a qualidade e rendimento na produção de derivados.

Usualmente as búfalas apresentam uma produção ascendente a partir do parto, com picos em torno do 2º mês de lactação, a partir do que a produção progressivamente se reduz até o final da lactação, o que ocorre em torno de 260-280 dias, conforme se observa no gráfico abaixo, obtido por *Tonhati (1999)*. A se destacar que quase 50% de todo o leite é produzido nos primeiros 100 dias de lactação .

Gráfico 01 – Curva de lactação de búfalas no Brasil (Tonhati,1999)



Verifica-se que a produção acumulada relativamente ao total a ser produzido durante toda a lactação poderia ser expresso pela fórmula abaixo, que relaciona o percentual produzido em função do número de dias em lactação (Bernardes,O):

$$\% \text{ Produção} = (0,575 \times \text{dias}) - (0,0008 \times \text{dias}^2) - 1,99$$

Através dela, foi construída a tabela 2 que apresenta a produção acumulada em função do período de lactação e onde se observa que, em torno de 50-60 dias de lactação, apesar de encontrarem-se em balanço energético negativo, as búfalas produziram cerca de 25 a 30% de todo o leite da lactação, suprimindo a eventual deficiência da dieta com a utilização de suas reservas corporais. Em torno de 105 dias, cerca de 50% do leite total da lactação já foi produzido, ou seja, entre os primeiros 3-4 meses de lactação será produzida metade da produção total da lactação, o que ressalta a importância do manejo nutricional nas fases iniciais da lactação.

Tabela 2. Percentual de produção acumulado de leite em função do número de dias em lactação em búfalas.

dias	% Prod.	dias	% Prod.	dias	% Prod.
10	4%	110	52%	210	83%
20	9%	120	55%	220	86%
30	15%	130	59%	230	88%
40	20%	140	63%	240	90%
50	25%	150	66%	250	92%
60	30%	160	70%	260	93%
70	34%	170	73%	270	95%
80	39%	180	76%	280	96%
90	43%	190	78%	290	97%
100	48%	200	81%	300	99%

Bernardes,O (não publicado)

Com o evoluir da lactação, não somente a produção, mas também, a composição química do leite produzido se altera significativamente e, em proporções muito maiores do que se observa em bovinas, com os teores de proteína, gordura e sólidos totais aumentando à medida que se avança a duração da lactação, atingindo ampla variação, conforme se verifica na tabela abaixo.

Tabela 3. Variação na composição do leite da búfala e valor médio do leite bovino

Componente	Búfala				Bovina
	Mínimo	Máximo	Media	Variação %	Média
Extrato seco (%)	15,15	24,70	18,50	63%	12,20
Extrato seco desengordurado	9,15	11,70	10,20	27%	8,70
Gordura (%)	6,00	13,00	8,30	116%	3,50
Proteína total (%)	3,80	5,50	4,73	44%	3,30
Lactose (%)	4,60	5,30	4,90	15%	4,70
Minerais (%)	0,75	0,90	0,80	20%	0,70
Ca (%)	0,18	0,21	0,20	16%	0,12
P (%)	0,10	0,13	0,12	30%	0,09
Mg (%)	0,14	0,16	0,15	14%	0,10
Conteúdo calórico Kcal	950	1.720	1.210	81%	690
Conteúdo calórico MJ	4,00	7,2	5,10	80 %	2,90

Zicarelli(2001_b)modificada

Na tabela 4, verifica-se a variação na composição do leite conforme a estação do ano em Minas Gerais (que em determinado grau coincide com a duração da lactação, dada a sazonalidade reprodutiva), que apresenta valores semelhantes aos observados em outras regiões do Brasil, particularmente no Centro-Sul.

Tabela 04. Valores médios dos componentes e da contagem de células somáticas (CCS) de leite de búfalas da Região do Alto São Francisco - MG

Estação do ano	Gord. (%)	Prot. (%)	Lactose (%)	Extrato seco total (%)	CCS mil células/ml
Outono	6,68 _{bc}	4,18 _c	4,96 ^a	17,09 _b	33 _a
Inverno	6,85 _b	4,02 _d	4,93 ^a	17,03 _b	17 _b
Primavera	7,67 _a	4,37 _b	4,82 _b	18,10 _a	8 _c
Verão	6,42 _c	4,52 _a	4,94 ^a	17,06 _b	38 _a
Media	6,90	4,27	4,91	17,32	24

a, b, c, d Médias dentro da mesma coluna com diferentes letras, diferem estatisticamente (P<0,05). Amaral (2004)

Caracteristicamente, o leite das búfalas é destinado no Brasil à produção de derivados, cujo rendimento industrial está diretamente ligado ao teor de sólidos do leite, em especial, aos teores de gorduras e proteínas. Para a fabricação da mozzarella, produto mais característico produzido com leite das espécie, estima-se que, para um rendimento otimizado, a relação entre os teores de gordura e proteínas no leite deve apresentar uma relação próxima de 2:1 e, segundo *Del Prato (1988)*, o teor mínimo ideal de gordura no leite para a produção do produto nos padrões usuais da Itália deve ser de pelo menos 7,2% sendo que o rendimento de fabricação naquele país, onde o produto fabricado é usualmente bastante úmido e macio, pode ser calculado em função dos teores de proteínas e gordura do leite através da fórmula:

$$\text{Rend. mozzarella} = ((3,5 \times \%P \text{ no leite}) + (1,25 \times \%G \text{ no leite})) - 0,088$$

P= % de proteínas no leite

G= % de gordura no leite

Assim, por exemplo, o leite com 7,67% de gordura e 4,37% de proteína (leite da primavera – tabela 04) resultaria num rendimento em sua transformação em mozzarella de $(3,5 \times 4,37) + (1,25 \times 7,67) - 0,088 = 24,79\%$, ou seja, com 100 litros

deste leite, produzir-se-ia 24,79 kg de mozzarella no padrão italiano (4,0 kg de leite por kg de mozzarella). Já com o leite de inverno (tabela 04), com 6,85% de gordura e 4,02% de proteína, o rendimento seria de 22,54% (4,4 kg de leite por kg de mozzarella), ou seja, para obtenção de 1 kg de mozzarella, neste caso, seriam necessários 10% mais leite.

Acidez do leite

Outro parâmetro de qualidade do leite é sua acidez, determinada tanto pela presença de seus constituintes normais (particularmente proteínas) quanto pelo crescimento de bactérias contaminantes do leite que resultam num aumento de sua acidez. A acidez pode ser determinada pela aferição do pH, tanto através de testes diretos (peagâmetro) quanto de testes indiretos como o alizarol (teste rápido) e, mais comumente pela medida de sua “acidez titulável” que, em resumo, consiste na medida da quantidade de “bases” necessária para “neutralizar” a acidez presente no leite que é expressa em graus, variando conforme a substância utilizada no procedimento, sendo no Brasil mais comum o uso da solução Dornic (na Europa é comum expressar a acidez em graus Soux–Henkel - °SH).

A acidez titulável do leite da búfala apresenta valores ligeiramente superiores à acidez titulável do leite da vaca, isto provavelmente ocorre em função da maior quantidade, diâmetro e número das micelas de caseína do leite da búfala em relação ao leite da vaca. (*Macedo et, 2001*), sem que isso signifique necessariamente um leite com maior nível de contaminação. Os valores de acidez normal do leite de búfalas obtido por trabalhos de diversos autores mostrou variações significativas, conforme se observa na tabela abaixo e, em alguns casos, excedem os padrões de normalidade definidos na legislação brasileira para o leite bovino, destacando-se que, à exceção do Estado de São Paulo, não existe uma padrão de normalidade oficial para o leite de búfalas no Brasil.

Tabela 05 Acidez titulável do leite da búfala no Brasil

° D	Região do Brasil	Autor
16,26	Zona da Mata, MG.	Furtado (1980)
19,55	São Jose do Rio Preto, SP.	Nader filho et al (1984)
20,00	Sao Jose do Rio Preto, SP.	Antunes (1988)
18,98	Andradina, SP.	Macedo et al (2001)

A estacionalidade reprodutiva concentra a produção de um grande volume de leite (até 60% do leite total) por búfalas recém paridas em poucos meses do ano (fevereiro a maio), resultando num maior número de animais com poucos dias de lactação e, conseqüentemente, com maior acidez no leite, o que acaba interferindo na qualidade do derivado produzido e que poderia ser evitado através do melhor planejamento dos acasalamentos.

Fatores ambientais que aumentam a acidez titulável do leite da búfala

- Presença de bactérias contaminantes que fermentam a
- Conservação do leite em refrigerador sujo e/ou resfriamento lento
- Transporte do leite em latões sujos e em temperatura inadequada
- Percursos longos e demorados.
- Ordenha com higiene deficiente

Fatores alimentares que aumentam a acidez titulável do leite:

- Excesso de forragem grosseira sem a observação de suas características nutricionais.
- Fornecimento de alimentos inapropriados: silagem de baixa qualidade, alimentos mofados, forragem muito madura, mistura mineral inapropriada para a propriedade.
- Água fornecida em bebedouros sujos

A produção de leite hipoácido (baixa acidez: 13,5 a 15,0° D) pode estar relacionada com um baixo teor de proteína no leite (menor que 4%), podendo ser um indicador da qualidade dos

alimentos oferecidos para as búfalas. É oportuno lembrar que o leite pode apresentar uma baixa acidez em animais no final da lactação e também em leites com um alto percentual de proteína (4,7 – 5,2%).

A relação de volumosos / concentrados usualmente utilizada na alimentação das búfalas geralmente garante o fornecimento de uma quantidade de fibras (compostas pela parede celular das plantas e avaliada nas análises bromatológicas como Fibra em Detergente Neutro-FDN) suficiente para estimular a produção de saliva, de ácido acético e da função ruminal. Uma diminuição da quantidade de gordura no leite raramente ocorre em função da baixa quantidade de fibra na dieta em nosso meio, onde a alimentação se baseia fundamentalmente em pastagens, mas esta relacionada com a pequena quantidade de energia total fornecida.

A búfala apresenta uma maior capacidade de alterar a composição (percentual de gordura e proteína) em função da distância do parto e da alimentação fornecida que as bovinas. Existe uma diferença no percentual de gordura no leite das búfalas submetidas a uma ou duas ordenhas por dia nos rebanhos que fornecem ração durante a ordenha. Nos rebanhos em que as búfalas são ordenhadas duas vezes elas recebem ração duas vezes, isto diminui a relação volumoso / concentrado e favorece a produção de um leite com maior percentual de gordura em relação as búfalas que são ordenhadas somente uma vez ao dia e que recebem o concentrado apenas uma vez.

Quando as búfalas em lactação não ingerem um alimento em quantidade e qualidade que satisfaça suas necessidades de produção, ocorre uma acentuada diminuição no volume de leite produzido com pequena alteração em sua composição. As alterações que ocorrem na composição do leite variam dentro de limites satisfatórios e pode ser identificada através de mudanças na crioscopia, acidez titulável, composição do leite e queda no rendimento industrial no laticínio. A produção constante de leite

com uma boa composição durante todo o ano depende da alimentação oferecida, potencial genético dos animais, manejo sanitário e higiênico do rebanho e planejamento da reprodução e manejo.

Influência da acidez do leite na qualidade da mozzarella

Um baixo percentual de caseína na quantidade total de proteína do leite, uma alta acidez titulável e elevada CCS em algumas fases da lactação podem ocasionar problemas na coagulação do leite e na filagem da massa para fabricação da mozzarella.

Segundo *Del Prato (1998)* a acidez titulável normal do leite da búfala Mediterrânea Italiana varia de 15,75 a 17,55°D. Logo no início da lactação, porém, observa-se uma acidez de 27°D, que se reduz para 22,5°D após duas semanas, caindo para 20,5°D aos 25 dias. A mozzarella produzida com o leite de uma búfala recém parida, em função de sua elevada acidez, apresenta baixa qualidade sensorial (sabor, textura, etc.) e reduz sua vida de prateleira sendo que uma alimentação inadequada (deficiência protéica e energética, alimentos com baixa qualidade etc.) durante a primeira fase da lactação podem agravar estes fenômenos (*Campanile, G. 2004*).

O laticínio pode trabalhar o leite hipoácido aumentando a quantidade de coalho, fermento e eventualmente adicionando um pouco de cloreto de cálcio (CaCl) ao leite. Quando em pequena quantidade, o leite hipoácido de uma propriedade pode ser misturado com o leite de outras propriedades para atingir uma acidez normal.

ALIMENTOS

Características químicas e nutricionais dos alimentos e seu aproveitamento

Podem-se avaliar as características químicas e nutricionais dos alimentos através de sua análise laboratorial ou estimada através de consulta a “tabelas” de composição química que são elaboradas a partir de valores médios dos alimentos provenientes de diversos locais e produzidos sob condições diversas, o que restringe sua utilidade ao planejamento da alimentação dos animais. É importante destacar, porém, que somente através da análise laboratorial do alimento é que podemos formular corretamente a dieta para as búfalas e que, particularmente no que se refere aos volumosos, tal composição varia com as condições ambientais em que são produzidas e idade das plantas, com uma redução de sua qualidade nutricional nos períodos mais secos do ano, nos estágios reprodutivos das gramíneas e com o avançar da idade das mesmas.

Os principais elementos avaliados nas análises de alimentos são:

- Matéria seca ;
- PB - proteína bruta, indiretamente avaliada pelo teor de nitrogênio presente nos alimentos dada a forte correlação entre tal elemento e o teor de proteínas;
- EE – Extrato etéreo, que traduz o teor de gordura existente nos alimentos;
- Fibras – que representam o teor de carboidratos (açúcares) complexos, usualmente componentes estruturais das plantas, ou seja , compõem a “parede celular” e formam o “esqueleto” das plantas e são de usualmente de baixa digestibilidade. Sua quantidade pode ser expressa conforme a metodologia utilizada como FB-fibra bruta ou em seus componentes solúveis em meio ácido ou não, denominados respectivamente FDA-fibra detergente ácido ou FDN-fibra detergente neutro,

- ENN - Extrativos não nitrogenados, que representam usualmente os carboidratos digeríveis e de rápida absorção pelo sistema digestivo próprio dos animais
- Minerais (ou cinzas), dos quais os mais relevantes quantitativamente são o cálcio e o fósforo.

A partir desta análise, estima-se a “energia” fornecida pelos alimentos a partir de seus componentes passíveis de digestão pelos animais e, em nosso meio, costuma estar expressa pela unidade denominada Nutrientes Digestivos Totais (NDT) ou, por vezes, em calorias.

Nos ruminantes, aí incluídos os bubalinos, a digestão, isto é, a partição dos alimentos em substâncias passíveis de serem absorvidas e distribuídas no organismo pela corrente sanguínea, se processa tanto em seu próprio sistema digestivo quanto pela ação de microorganismos presentes no rúmen que permitem a estes animais, até certo ponto, o aproveitamento de componentes dos alimentos não digeríveis pelos não ruminantes, como a celulose e, ainda, pela transformação do nitrogênio não originário das proteínas (como a uréia, por exemplo) em proteínas verdadeiras, num processo em que parte da energia dos alimentos é consumida pelos microorganismos.

Costuma-se dividir os alimentos dos ruminantes em dois grandes grupos: os volumosos (ou forragem) e os concentrados. Os volumosos são alimentos com elevados teores de fibras (mais que 18%), como por exemplo, as gramíneas, a cana de açúcar, as silagens, etc. e os concentrados, por sua vez, são classificados como energéticos, quanto possuem teor protéico inferior a 20% e menos que 18% de fibras ou protéicos, tais como o milho, o farelho de trigo, a polpa cítrica, etc., quando o teor de proteínas é superior a 20%, tais como os farelos de algodão, ou de soja.

A elevada quantidade de nitrogênio solúvel e amônia, considerados como proteína bruta na análise da composição

química na matéria seca, alteram o real valor do alimento em relação ao valor protéico e energético. Os ruminantes de maneira geral, e a búfala em especial, precisam de uma grande quantidade de energia prontamente disponível para as bactérias presentes no rúmen transformarem o nitrogênio de origem não protéica em proteína verdadeira. Uma errada proporção de carboidratos não estruturais : proteína bruta (NSC/PB) na dieta consome muita energia para a transformação da amônia em uréia no fígado. Este consumo energético aumenta o balanço energético negativo e a mobilização de gordura do animal, diminuindo a síntese mamaria de lipídios e proteína no úbere com conseqüente piora na qualidade do leite e rendimento deste no laticínio. O mesmo ocorre quando a dieta disponível para as búfalas em lactação não satisfaz as exigências produtivas e/ou o a alimentação fornecida e supervalorizada, (fornecimento de alimento sem conhecimento pleno da qualidade e composição das forragens utilizadas), principalmente em relação aos alimentos com grandes quantidades de fibra que reduzem a ingestão de MS e nutrientes.

Alimentos volumosos

Nas explorações leiteiras de búfalas no Brasil, mesmo diante da coexistência de modelos mais ou menos intensificados de exploração, predominam as explorações baseadas no consumo de altas proporção de volumosos, em geral pastagens cultivadas nas regiões tropicais e nativas nas sub-tropicais, com animais submetidos a manejo relativamente extensivo, sendo a suplementação de concentrados ainda prática pouco freqüente.

A estacionalidade na oferta de volumosos é contornada usualmente pelo uso de capineiras, cana-de-açúcar e/ou pastagens diferidas (ou ainda, com pastagens cultivadas de inverno no Sul do país). Alimentos conservados sob a forma de silagens e ou feno têm uma utilização ainda relativamente restrita em nosso meio, seja em função da maior necessidade de infraestrutura (equipamentos e capacitação técnica), seja em função

da maior dificuldade de confecção, particularmente na região do Brasil Central, onde a disponibilidade das produções coincide com o período de chuvas, dificultando sua elaboração.

Como se sabe, as gramíneas tropicais caracterizam-se por sua grande produtividade, particularmente sob condições favoráveis (umidade, luminosidade, temperatura e fertilidade do solo) sendo, porém, relativamente mais pobres em nutrientes do que aquelas de clima temperado, além de ter uma composição bastante variável em função da época do ano e estágio vegetativo da pastagem.

Tabela 06 -Composição média de PB, NDT e FB de gramíneas conforme estágio do ciclo da planta

Espécie	Fase	% PB	% NDT	% FB
B. decumbens	Vegetativo	12,2	57,6	23,8
	Início	11,3	55,3	28,8
	Floração			
	Inflorescência	7,6	51,2	33,2
B. brizantha	Vegetativo	13,9	59,3	20,7
	Inflorescência	5,0	50,7	30,0
Colonião	Vegetativo	16,6	53,2	25,7
	Início	9,6	51,6	37,7
	Floração			
	Inflorescência	7,6	50,3	39,0
Napier	35 dias	12,0	56,1	28,0
	45 dias	8,2	50,1	32,0
	66 dias	7,0	48,1	33,7
	120 dias	6,5	47,2	36,0

Fonte: Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal - Revisão 85/86 (Nutrição-Editora e Publicitária)

As gramíneas, em seu desenvolvimento, apresentam duas fases distintas; um ciclo vegetativo, que ocorre nos períodos mais favoráveis, quando a planta continuamente se desenvolve, emitindo novos perfilhos, alongando as folhas e talos, aumentando a área foliar, acumulando reservas e completando o ciclo, tornando-se senescentes (mortas) e secas; outro ciclo, é o

reprodutivo, verificado ao final da época favorável quando a planta floresce e produz sementes que vão ao solo e germinarão produzindo novos indivíduos.

Na evolução dentro de seu ciclo vegetativo e na sua passagem ao reprodutivo, diversas alterações se verificam relativamente à sua composição, o que fica evidenciado na tabela 6, onde se nota que, com seu avanço nos ciclos, elas se tornam com menor densidade de nutrientes e com menor digestibilidade (altos teores de fibras indigeríveis)

Em função da fase do ciclo, a quantidade relativa de folhas em relação aos talos tem importância fundamental no aproveitamento e qualidade das pastagens, conforme se evidencia na tabela abaixo, onde, em função do percentual de folhas disponíveis o consumo voluntário de matéria seca pode variar de 1,75 a 3,29% do peso vivo do animal e a digestibilidade do material ingerido, de 44,4 a 57,1%.

Tabela 07 -Porcentagem de folhas, teores de PB, FDN, digestibilidade e consumo de matéria seca de feno de B. decumbens (na MS)

Folhas (%)	PB (%)	FDN (%)	DAMS (%)	CVMS (kg/100 kgPV)
15,8	4,7	73,7	44,4	1,75
25,9	4,4	74,8	50,6	2,89
33,5	6,9	69,4	55,6	2,44
51,0	7,6	71,5	56,2	3,49
63,8	9,8	66,6	57,1	3,29

Fonte: O'Donovan et. Al (1982)

Além da variação dentro do próprio ciclo de desenvolvimento, a composição das pastagens também varia em função da época do ano (e, obviamente com o regime de luminosidade, umidade e temperatura). Um exemplo desta variação é dado pela tabela abaixo onde se nota que a qualidade nutritiva e digestibilidade

vai progressivamente se deteriorando conforme, a partir da primavera , se avança nas estações:

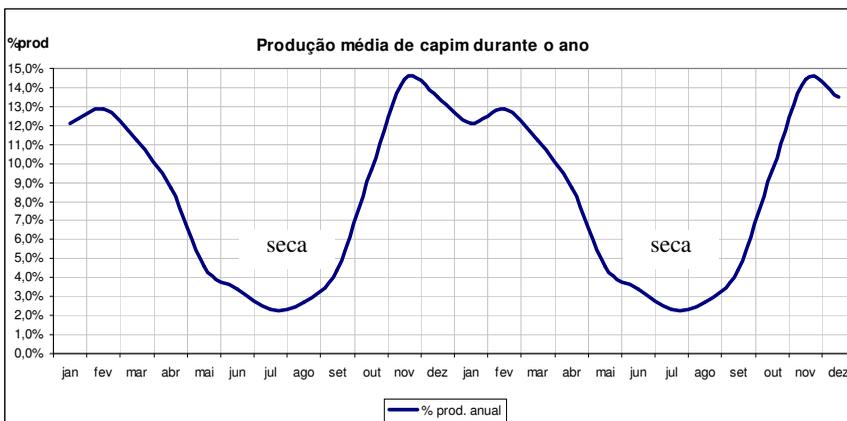
Tabela 08 - Variação da PB, DIVMO e FDN da B. brizantha em diferentes épocas do ano

Mês	% PB	% DIVMS	% FDN
Outubro	14,0	65,1	61,1
Janeiro	8,2	62,3	68,0
Abril	6,3	55,3	72,4
Agosto	5,2	51,1	74,4

Fonte: Euclides (1993)

O volume produzido de matéria seca das gramíneas também varia bastante durante o ano, conforme se pode observar na figura abaixo, sendo muito reduzido nos períodos mais críticos (baixas temperatura, luminosidade e umidade).

Gráfico 02 - Variação sazonal de produção de gramíneas



adaptado de Pedreira,1976 e Pedreira & Matos,1982 (região sudeste do Brasil)

Interação entre o animal e a pastagem

Após a desfolha pelos animais a planta, se as condições ambientais e de solo o permitirem reinicia seu ciclo vegetativo. Assim, a partir das reservas de carboidratos que acumulam nas raízes e hastes, bem como pela fotossíntese realizada através das folhas residuais, novo ciclo se inicia, com emissão de novos perfilhos e alongamento de folhas e hastes. O papel das reservas, fator principal nas gramíneas de clima temperado tem papel secundário nas regiões tropicais, conforme se depreende do experimento abaixo em que se avaliou a quantidade de tecido vegetal de gramíneas num vaso em que se controlou a quantidade de área foliar disponível e a quantidade de carboidratos de reserva disponível nas plantas:

Tabela 09 - Efeito do nível de carboidratos de reserva e da área foliar na taxa de rebrota de plantas de *P. maximum*, após 20 dias. (g/vaso/dia)

IAF inicial	Nível inicial ou carboidratos (g/vaso)			
	0,6	1,1	1,5	Média
0,0	1,21	1,02	1,55	1,30
0,3	1,95	1,77	2,15	1,96
0,8	2,72	1,87	2,89	2,49
média	1,96	1,55	2,23	

Fonte: Humphreys e Robson, citados por Corsi & Nascimento, 1986

Como se pode verificar, numa condição em que os níveis de reservas são elevados (1,5 g/vaso), mas em que não há tecido foliar residual (IAF-Índice de área foliar=0), a taxa de rebrota atingiu 1,55 g/vaso/dia, ao passo que com uma área foliar de 0,8, mesmo com baixos níveis de reserva (0,6 g/vaso), a taxa de rebrota atingiu 2,72 g/vaso/dia.

Havendo disponibilidade de forragem, o animal durante o pastejo, efetua uma colheita seletiva da mesma, buscando consumir os elementos as porções mais nutritivas disponíveis nas plantas. Na tabela a seguir vemos um exemplo deste

comportamento onde, ao ser oferecido a animais fistulizados uma dieta com 3,3 a 4,0% de PB e digestibilidade de cerca de 32,2 a 34,2%, verificou-se que os animais efetivamente colheram nesta área alimentos com 8,2 a 9,8% de PB e muito mais digeríveis (62% de DIVMO = digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica).

Tabela 10 - Comparação da % de PB e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica disponíveis nas forragens e nas dietas selecionadas pelos animais

	B. decumbens		B. humidicola	
	% PB	%DIVMO	% PB	%DIVMO
Forragem disponível	4,0	32,2	3,3	34,2
Dieta Selecionada	9,8	62,1	8,2	62,0

Fonte: Euclides et al. 1992

Outra observação relevante é o fato de que numa determinada área, se os animais consumirem a pastagem em um determinado intervalo de tempo, nas fases iniciais, a quantidade colhida é significativamente superior que nas posteriores, não só pelo menor número de bocadas necessárias para ingestão de uma mesma quantidade de alimentos quando a oferta é maior, quanto pelo fato que o remanescente, em função da colheita seletiva será sempre de qualidade inferior ao anteriormente consumido.

Esta afirmação é comprovada pelo trabalho apresentado por Voisin na tabela abaixo, onde se verifica que se um animal numa determinada área consome 58 kg de MV por dia, se dividirmos o tempo em que ele ali permanece em dois períodos, na metade inicial, ele consumiria 67 kg MV/dia e na segunda fração, 48 kg/dia (média de 58 kg/dia). Dividindo-se o mesmo tempo em 3 frações, os consumos seriam de 77, 53 e 43 kg/dia respectivamente para cada período (média de 58 kg/dia).

Tabela 11 - Quantidade de pasto colhido durante a “rapagem” progressiva da pastagem por uma vaca de 600 kg

Frações de tempo	Períodos	MV colhida por dia	MS colhida por dia
Única		58	12,2
2 frações	1º período	67	13,4
	2º período	48	10,6
3 frações	1º período	77	15,4
	2º período	53	11,1
	3º período	43	9,9

Voisin

Pastoreio rotacionado

Buscando otimizar a oferta e produção de forragens sob pastejo tem sido preconizado o sistema de pastoreio rotacionado, cujo princípio básico consiste em dividir a área de pastagem em diversos piquetes menores oferecendo uma parcela de cada vez ao rebanho, que ali permanece usualmente entre 1 e 3 dias quando passam à parcela seguinte e assim sucessivamente, de maneira que retornam à mesma parcela em tempos variáveis (usualmente entre 21-45 dias nos períodos chuvosos), conforme o tipo de gramínea e época do ano, de tal sorte a que a oferta qualitativa e quantitativa da pastagem permaneça relativamente constante a cada passagem dos animais pelo piquete, utilizando-se de suplementação de volumosos nas épocas do ano com menor oferta de pastagens (ou ampliando a área disponível ao rebanho).

Num trabalho efetuado no estado do Rio Grande do Norte, região caracteristicamente de elevada temperatura média e baixos índices pluviométricos, com utilização de tal método em pastagens de *B. brizantha* não adubadas, observou-se a expressiva variação na composição média da gramínea, conforme a estação do ano, o que reforça a necessidade da suplementação mesmo quando se utiliza tal sistema.

Tabela 12 - Médias gerais da composição bromatológica em diferentes épocas do ano, nos tratamentos entrada e saída dos animais no piquete.

	MS		PB		FDN	
Estação	SECA	ÁGUAS	SECA	ÁGUAS	SECA	ÁGUAS
ENTRADA	43,98bA	29,57bB	5,19Aa	6,45Aa	75,75Aa	76,28Aa
SAÍDA	49,90aA	37,26aB	5,02Aa	5,68Aa	72,41Aa	77,85Aa

Medias seguidas pela mesma letra, minúscula no sentido da coluna (Teste de Tukey) e maiúscula no sentido da linha

(Teste F), para cada parâmetro avaliado, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

De uma forma geral, obtêm-se uma menor produtividade individual nos sistemas rotacionados (com uso exclusivo de pastagens), porém, uma maior produtividade por área.

Pastoreio extensivo

Em contraposição ao sistema de pastoreio rotacionado, utilizam-se os sistemas extensivos, normalmente com poucas divisões de pastagens nas quais os animais permanecem por períodos mais longos, sendo remanejados quando a oferta de pastagem se reduz.

A fim de contornar a flutuação sazonal das pastagens neste sistema, é comum reservar partes da área ao final dos períodos chuvosos, permitindo a entrada dos animais nos mesmos nos períodos de escassez quando encontram relativamente boa oferta quantitativa de forragens, porém de baixa qualidade.

Para elevar a performance produtiva individual neste sistema costuma-se trabalhar com lotações menores, o que permite que o animal selecione sua dieta.

De uma forma geral, admite-se que, quando bem dimensionado, o pastoreio extensivo permite melhores performances individuais, porém, com menor produtividade por área.

Volúmosos “conservados”

Silagens

Uma forma de conservação de alimentos se dá através da confecção da silagem que, simplificada, consiste em armazenar os volumosos picados e compactados (retirada parcial do ar), de tal forma que as bactérias presentes se alimentem de parte do material ensilado, particularmente de carboidratos, produzindo no processo ácidos orgânicos, reduzindo o pH do material e consumindo oxigênio, o que acaba por destruir os próprios microorganismos e mantendo “conservado” a maior parte do potencial nutritivo da silagem por longos períodos. Tradicionalmente as silagens de melhor qualidade são efetuadas a partir do milho ou sorgo, podendo ainda ser utilizados gramíneas e mesmo a cana-de-açúcar.

O uso excessivo de silagem pode causar, através de mecanismos diversos, uma queda na qualidade do leite. O fornecimento e ingestão constante destes alimentos, pela necessidade de metabolização de relativamente grande quantidade de toxinas produzidas em seu processo de confecção gerando grande consumo de energia e dificultando o atendimento das exigências produtivas da búfala em lactação.

Características de uma boa silagem

Coloração semelhante à da planta fresca.

Odor agradável, aromático, levemente ácido e pouco persistente.

Integridade semelhante à da planta (a planta após a ensilagem não pode perder a consistência).

pH inferior a 4,0 gramíneas e 4,5 para leguminosas.

Concentração de nitrogênio amoniacal não superior a 10% do nitrogênio total.

Nitrogênio solúvel inferior a 50% da PB.

Ausência de ácido butírico ou propiônico.

Concentração de etanol inferior a 2% da MS (a concentração apresenta-se um pouco maior em ensilados com baixo % de MS).

Concentração de ac. láctico mínimo: 7% na MS para silo de gramíneas e 4,5% para silagem de milho (planta inteira ensilada com 33-35% de MS).

Fenos

Outra forma de conservação de volumosos se dá pela fenação que em linhas gerais consiste na secagem relativamente rápida sob temperaturas moderadas dos alimentos (normalmente ao sol) de tal sorte que a evitar seu aproveitamento pelos microorganismos o que permite sua conservação por longos períodos.

Fenos e silagens, pela facilidade de utilização durante todo o ano, independentemente das variações estacionais bem como pela manutenção de suas características nutricionais configuram-se como os alimentos mais utilizados nos sistemas mais intensificados de exploração leiteira de bovinos. Em nosso meio, como anteriormente comentado, são ainda pouco utilizados.

Capineiras

Em algumas regiões, a redução estacional da oferta de volumosos nas pastagens se dá com a utilização de forrageiras de maior capacidade produtiva (as capineiras), tais como o capim Napier ou elefante, manejando-a seus cortes de forma a permitir sua oferta nos períodos mais desfavoráveis. A limitação de seu uso consiste exatamente na fisiologia da planta como anteriormente apresentado que faz com que plantas de maior idade apresentem menores componentes nutritivos, excesso de fibras e baixa digestibilidade. A irrigação das capineiras contorna apenas parcialmente problema, posto que apesar da menor oferta de volumosos se dar justamente no período mais seco do ano, seu pleno desenvolvimento encontra, porém, como limitante, a coincidência nesta época de menor luminosidade (dias mais curtos) e, em várias regiões, a ocorrência de baixas temperaturas.

Um exemplo da variação da composição nutricional de capineiras pode ser observado na tabela abaixo que mostra a

variação nutricional do capim colônia em função da idade da planta, destacando-se que o aumento do teor de fibras, tornando o alimento de menor aproveitamento pelo animal, bem como pela queda em seu teor de proteínas.

Tabela 13. Valores médios da composição do capim *P. maximum* (colônia) em diferentes idades

Idade do capim	% Matéria Seca	% Proteína Bruta	% FDN
0 – 30 dias	25,76	14,14	68,77
31 – 45 dias	-----	9,76	63,99
61 – 90 dias	28,93	7,91	79,90
Media 0 -90 dias	-----	10,60	70,88

Fonte: Filho, S.C.V. (2002).

Cana de açúcar

Outra estratégia adotada na exploração extensiva no suprimento de volumosos tem sido a utilização da cana-de-açúcar que, coincidentemente, apresenta sua maturação exatamente no período mais seco do ano e de menor oferta de pastagens. Tem como limitante, porém, seu baixo teor protéico (2,4 a 2,8% de PB) e um elevado teor de fibras, que reduz sua digestibilidade, necessitando assim que seja suplementada por outras fontes protéicas para que atenda as necessidades nutricionais dos animais.

ASPECTOS DA FISIOLOGIA DIGESTIVA DAS BÚFALAS

É bastante conhecida a maior capacidade digestiva dos búfalos na utilização de alimentos ricos em fibras relativamente a outros ruminantes, como é o caso das pastagens tropicais, e em dietas em que os volumosos representem mais de 60-70% da matéria seca consumida. Esta maior capacidade em utilizar forragens ricas em parede celular (fibrosas) tem, porém, pouca utilidade prática nas propriedades com maiores níveis produtivos tendo em vista que, nestes casos, é necessário reduzir a proporção de volumosos relativamente aos concentrados para satisfazer tais necessidades produtivas (Zicarelli, 2001_b).

A ingestão diária de matéria seca pelas búfalas leiteiras apresenta grande variabilidade, situando-se desde 2,0 até 3,4% do peso vivo, e está relacionada a diversos fatores:

Fatores que aumentam a ingestão de matéria seca

- Teor de energia da dieta (até certo limite, posto que, quando derivado de excesso de carboidratos de rápida absorção, deprimem o apetite).
- Peso metabólico (estima-se que, em dietas com teores de NDF entre 45 e 49%, a búfala consome cerca de 91 g de matéria seca por kg de peso metabólico)
- Menor teor de fibras
- Distância do parto superior a 50-60 dias (fase anabólica)
- Maior “palatabilidade” dos alimentos
- Teor de energia do leite produzido (estima-se uma ingestão adicional de 275 g de matéria seca por kg de leite corrigido para energia-ECM produzido pelo animal)

Alguns fatores que reduzem a ingestão de matéria seca

- Teor de fibras dos alimentos
- Teor de proteínas da dieta
- Distância do parto inferior a 50-60 dias (fase catabólica). Estima-se uma ingestão cerca de 10% inferior nesta fase.
- Menor “palatabilidade” dos alimentos

- Utilização excessiva de amido e carboidratos de rápida fermentação e degradação ruminal

As búfalas apresentam uma mastigação mais prolongada com relação aos bovinos, transformando alimentos grosseiros em partículas menores, o que, aliado a uma mais intensa degradação ruminal da fração fibrosa, aumenta a velocidade de trânsito alimentar no trato digestivo subsequente. Verifica-se ainda uma maior capacidade de utilização nos búfalos da matéria orgânica para o crescimento e síntese microbiana no seu líquido ruminal, permitindo o uso de alimentos com menor concentração protéica.

As búfalas apresentam um maior coeficiente de utilização digestiva que ovinos em dietas com mais de 70% de volumosos, particularmente na degradação das porções fibrosas, diferença que desaparece quando as dietas possuem menor conteúdo de fibras.

Metabolismo energético

Já ao final da gestação ocorre um aumento na utilização das reservas corporais a fim de atender à demanda necessária à lactação posto que, nas fases iniciais desta, a búfala não é capaz de ingerir a quantidade de matéria seca necessária à produção (fase catabólica) permanecendo, pois em balanço energético negativo de forma mais acentuada do que ocorre com as bovinas. Verifica-se por volta de 110 dias de lactação que tal situação se reverte, passando os animais a uma fase de recomposição de suas reservas corporais (fase anabólica).

Metabolismo protéico

Atribui-se aos bubalinos uma maior eficiência na reciclagem de proteínas, o que permite a manutenção dos níveis de uréia

sanguínea tanto em condições de menor aporte protéico (por uma maior capacidade de síntese de proteínas de origem microbiana no rúmen) quanto em condições de aporte excessivo, quando são capazes de manter estável o nível de uréia sanguínea e não apresentam as alterações podais e reprodutivas comuns em bovinos.

Um maior aporte protéico, principalmente durante a fase catabólica favorece uma maior síntese de glicose e contribui para minimizar seus efeitos na búfala (perda de peso e consumo de reservas corporais).

Metabolismo mineral

Verificou-se na Itália que deficiência relativa de fósforo durante o período seco representa uma das causas mais freqüentes de prolapsos vaginais ou uterinos, recomendando-se que, nesta fase, os animais devem receber cerca de 45 g de cálcio e 45 g de fósforo por dia, mantendo a relação entre estes dois elementos próximos de 1:1, sendo que um excesso relativo de cálcio pode induzir a alterações hormonais que resultam em problemas no pós-parto, quando deve ocorrer intensa mobilização do cálcio ósseo.

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DA BÚFALA LEITEIRA

Costuma-se dividir as exigências nutricionais das búfalas leiteiras em dois componentes principais: as exigências de manutenção, lembrando que após um período de serviço de cerca de 95 dias, as búfalas também devem estar prenhas e, portanto, a exigência de manutenção deve contemplar tanto o alimento necessário à sua manutenção quanto da gestação em curso; e as exigências decorrentes da produção do animal.

É necessário destacar que nos primeiros 100 dias de lactação, em função de a búfala apresentar menor capacidade de ingestão de matéria seca ao mesmo tempo em que é maior a demanda alimentar em função da maior produção observada neste período que se deve fornecer uma dieta com maior densidade energética.

Exigências para Manutenção

Sugere-se utilizar os mesmos valores de exigência nutritiva para manutenção descrita para a espécie bovina pelo I.N.R.A. da França, (*Institut National de la Recherche Agronomique – Paris - 1998 em Alimentation des bovins, ovins & caprins*), tendo em vista a escassez de pesquisas sobre este assunto para a búfala.

Tabela 14- Exigências diárias de manutenção (I.N.R.A. 1998)

Exigência	Fórmulas
Energia	NDT = 0,64 kg para cada 100 kg de peso vivo
Proteínas	PB (g) = 0,85 x kg de peso vivo PD (g) = 0,60 x kg de peso vivo PDI (g) = 0,50 x kg de peso + 95
Calcio	Ca (g) = 6,5 x (kg de peso/100)
Fósforo	P (g) = 5,0 x (kg de peso/100)

NDT= Nutrientes Digestivos Totais

PB= Proteína Bruta

PD = Proteína Digerível / PDI = Proteína Digerível no Intestino (by-pass)

A quantidade de energia necessária para a manutenção das búfalas aumenta em 10% quando estão em estabulação livre e de 20 a 60% quando estão a pasto. A quantidade de energia necessária para a manutenção da búfala a pasto varia com a inclinação do terreno e disponibilidade de pasto, quanto maior a inclinação e menor a disponibilidade de pasto maior será a quantidade de energia necessária para a manutenção.

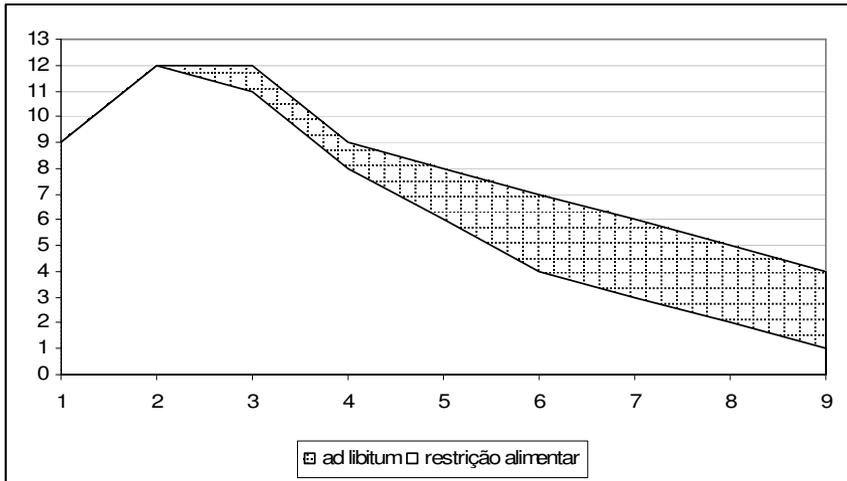
Exigências para Produção de leite

As búfalas em lactação apresentam características fisiológicas semelhantes aos animais de dupla aptidão, ou seja, produzem bem apenas quando o alimento fornecido é suficiente para cobrir as exigências de manutenção e produção, sendo que a ingestão regulada tanto pela qualidade e características do alimento quanto pela produtividade do animal sendo que, quanto maior a produtividade de uma búfala maior será a exigência e ingestão de alimentos.

O arraçamento da búfala em lactação é baseado, pois no volume e na composição do leite produzido. A dieta deve ser ajustada freqüentemente para acompanhar a produtividade e as variações da composição do leite. Um grupo de búfalas em produção, porém, não deve ser muito alterado durante a lactação em função da produtividade ou distância do parto posto que a búfala responde negativamente e de maneira acentuada a restrições alimentares, com a perda de leite resultante usualmente sendo economicamente superior à redução de custo com alimentação.

O fornecimento de uma dieta balanceada ad libidum (à vontade) com concentração de nutrientes um pouco maior que o calculado para todas as búfalas em lactação permite a manifestação do potencial genético de todos os animais e suaviza a queda na produtividade que ocorre normalmente após o terceiro mês de lactação (gráfico 3)

Gráfico 03 Variação da curva de lactação de búfalas alimentadas à vontade (ad libitum-hachurado) e com restrição alimentar. (branco)



Para efeito de cálculo de equivalente em energia em um litro de leite de búfalas, relativamente ao valor calórico do leite bovino padronizado a 4% de gorduras e 3,1% de proteínas (740 kcal/kg), conforme sua composição química (leite ECM), utiliza-se a fórmula (Di Palo):

$$\text{Leite ECM} = [(\text{gorduras (g)} - 40) + (\text{proteínas(g)} - 31)] \times 0,01155$$

As búfalas geneticamente superiores para produção de leite mobilizam uma maior quantidade de reservas corporais acumuladas no período seco e perdem mais peso nos primeiros 60 dias de lactação (fase catabólica). A perda de peso na fase catabólica e a ingestão de alimentos na fase anabólica (subseqüentes 210 dias) das búfalas com menor potencial genético para a produção de leite será sempre menor em relação aos animais mais produtivos, pois estas utilizaram o alimento fornecido para acumular reservas corporais (*Campanile et al., 2001*).

Tal fato fica demonstrado na tabela 15, abaixo que mostra que pluríparas com produções em equivalente de energia (ECM) superiores a 5.000 kg por lactação (cerca de 3.400 litros de leite com 7% de gordura e 4,2% de proteínas) apresentaram perda de peso em torno de 5,6% do peso corporal no início da lactação, enquanto que nas menos produtivas, esta perda de peso foi de 2,5% do peso corporal. Já nas primíparas, enquanto as mais produtivas apresentaram perdas de até 6,4% do peso, as menos produtivas (menos de 3.060 kg na lactação) apresentaram ganho de peso de 4,95% do peso ao parto.

Tabela 15 - Perda de peso vivo(%) durante os primeiro 60 dias de lactação, coeficiente de variação (CV%), densidade energética da dieta por litro de leite produzido em diferentes categorias (plurípara e primípara) e produtividade (kg ECM).

Produtividade de leite ECM	Número de búfalas	Perda de peso (%) Média ± desvio padrão	NDT/Kg de leite ECM (740 Kcal)
Pluríparas			
> 5.000 kg	13	5.6 ± 5.1	0,343 NDT
< 5.000 kg	18	2.5 ± 5.0	0,342 NDT
todas	31	3.8 ± 5.2	0,343 NDT
Primíparas			
> 4.500 kg	12	6.4 ± 22.8	0.335 NDT
< 4.500 kg	9	+ 4.95 ± 7.1	0.335 NDT
todas	21	1.55 ± 18.4	0.335 NDT

Campanile (2004)

Em média, as búfalas primíparas e pluríparas devem recuperar no mínimo 50 Kg até o final da lactação para repor o peso perdido na fase catabólica.

Para rebanhos que mantém os animais em estabulação total, a divisão das búfalas em grupos deve ser feita no momento da secagem, as búfalas que produziram mais leite apresentam uma

condição corporal (BCS) inferior em relação ao BCS das búfalas que produziram menos. A divisão em dois grupos, baseado no BCS, fará com que as búfalas com BCS inferior sejam alimentadas com uma dieta com maior concentração de nutrientes para recuperar o peso e se prepararem para a próxima lactação, enquanto as búfalas com BCS superior receberão uma alimentação mais barata com menor densidade de proteína e energia.

Para facilitar os cálculos da composição da dieta das búfalas em lactação em função da composição do leite produzido foi construída uma tabela com os fatores de correção que padronizam um volume de leite de composição variada em um volume com composição padronizada em 7,0% de gordura (G) e 4,2% de proteína (P), valor próximo da composição média de leite de búfalas no Brasil, em função dos teors de proteínas e gorduras encontrados no leite produzido.

Com base no volume de leite “padronizado” produzido no rebanho, calculado com o auxílio da tabela 17, adiante, pode-se estimar as necessidades alimentares diárias médias do rebanho utilizando-se dos dados contidos na tabela 18 .

Alimentação das búfalas primíparas

Uma búfala adulta que pesa 650 Kg possui usualmente entre 500-550 Kg ao primeiro parto. Durante a primeira lactação deverá pois apresentar ganho entre 100-150 kg para que na segunda lactação atinja o peso adulto necessitando, desta forma, ganhar cerca de 333 g por dia para o que, devem ingerir 1,16 kg de NDT a mais em relação as búfalas adultas, mais 140 g de PB, 10 g de cálcio e 4 g de fósforo, além de suplementação mineral e vitamínica. Nos rebanhos em que as primíparas não podem ser alimentadas separadamente deve-se acrescentar uma maior quantidade de energia na dieta dos animais na mesma proporção de primíparas presentes. Por exemplo, se

existirem 20% de primíparas no rebanho, adicionar 20% x 1,16 kg NDT = 0,23 kg de NDT na ração diária média do rebanho.

Tabela 18 - Necessidade diária para o crescimento, a ser adicionada à necessidade de manutenção. (Da Proto,V. 1995)

Nutriente	Aumento de peso vivo (g/d)				
	100	200	300	400	500
NDT (kg/d)	0,27	0,55	0,82	1,09	1,37
PB (g/d)	46	92	138	184	230
PD (g/d)	31	62	93	124	155
PDI (g/d)	28	56	84	112	140
Ca (g/d)	3,0	6,5	9,5	13,0	16,0
P (g/d)	1,3	2,6	3,8	5,1	6,4

As necessidades para crescimento devem ser calculadas para cada animal que ainda não atingiu o peso adulto, em particular primíparas que tiveram primeiro parto antes de 28 meses.

Recuperação do peso perdido

A perda de peso que acontece normalmente na fase catabólica (início da lactação) deve ser compensada nos meses sucessivos através da alimentação. A búfala utiliza durante a fase catabólica da lactação 0,27 kg de NDT proveniente da alimentação para produzir um litro de leite que contém 0,34 kg NDT de energia, a quantidade restante de energia necessária, 0,07 kg NDT, provem das reservas corporais. O catabolismo de 1 Kg PV da búfala fornece 2,7 kg de NDT, mas para recuperar 1 Kg de PV a búfala deve ingerir 3,5 kg NDT.

Desta forma, uma búfala que produz 12 litros de leite por dia perderá teoricamente 311 gramas de peso vivo por dia nos primeiros 60 dias da lactação. (se o déficit de energia por dia nesta fase é de 0,07 kg de NDT por litro, para produzir 12 litros, necessitaria 12 x 0,07 kg de NDT = 0,84 kg NDT, como a “queima” de 1 kg de peso vivo fornece cerca de 2,7 kg de NDT, para atender a necessidade de 0,84 kg de NDT/dia, é

necessário, pois “consumir” 311 g/dia de peso). Desta forma, nos 60 dias de fase catabólica (em que as reservas são consumidas), a búfala perderá cerca de 19 kg de seu peso (311 g/dia x 60 dias).

Como para recuperar 1 kg de peso vivo o animal necessita ingerir 3,5 kg de NDT, para recuperar os 19 kg perdidos a búfala deverá ingerir 66,5 kg de NDT (19 x 3,5 kg NDT) durante o restante da lactação, em média, mais 210 dias, ou seja, uma ingestão diária adicional de 0,320 kg de NDT até o final da lactação.

Leite padronizado

A fim de facilitar os cálculos de arraçamento das búfalas em lactação, procedemos, com o auxílio da tabela 16 a seguir, à transformação da produção observada em “leite padronizado” com 7% de gordura e 4,2% de proteínas.

Por exemplo, se um grupo de búfalas produz em média 8 litros de leite com 8,0 % de gordura e 4,4% de proteína, verificamos na tabela que o índice correspondente a esta composição é 1,094 que multiplicado pela produção de 8 litros resulta em 8,75 litros de leite “padronizado” (com 7,0% de gordura e 4,2% de proteínas).

TABELA 16 - FATORES DE CORREÇÃO PARA A CONVERSÃO DO LEITE DA BÚFALA EM LEITE “PADRONIZADO” COM 7,0% DE GORDURA E 4,2% DE PROTEÍNA

% gordura	% proteínas										
	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
4,0	0,671	0,686	0,702	0,718	0,734	0,749	0,765	0,781	0,796	0,812	0,828
4,5	0,710	0,726	0,741	0,757	0,773	0,788	0,804	0,820	0,867	0,851	0,867
5,0	0,749	0,765	0,781	0,796	0,812	0,828	0,843	0,859	0,875	0,890	0,906
5,5	0,788	0,804	0,820	0,835	0,851	0,867	0,882	0,914	0,929	0,945	0,945
6,0	0,828	0,843	0,859	0,875	0,89	0,906	0,922	0,937	0,953	0,969	0,984
6,5	0,867	0,882	0,898	0,914	0,929	0,945	0,961	0,976	0,992	1,008	1,024
7,0	0,906	0,922	0,937	0,953	0,969	0,984	1,000	1,016	1,031	1,047	1,063
7,5	0,945	0,961	0,976	0,992	1,008	1,024	1,039	1,055	1,071	1,086	1,102
8,0	0,984	1,000	1,016	1,031	1,047	1,063	1,078	1,094	1,11	1,125	1,141
8,5	1,024	1,039	1,055	1,071	1,086	1,102	1,118	1,133	1,149	1,165	1,180
9,0	1,063	1,078	1,094	1,110	1,125	1,141	1,157	1,172	1,188	1,204	1,219
9,5	1,102	1,118	1,133	1,149	1,165	1,180	1,196	1,212	1,227	1,243	1,259
10,0	1,157	1,172	1,188	1,204	1,204	1,219	1,235	1,251	1,266	1,282	1,298
10,5	1,180	1,196	1,212	1,227	1,243	1,259	1,274	1,290	1,306	1,321	1,337
11,0	1,219	1,235	1,251	1,266	1,282	1,298	1,314	1,329	1,345	1,361	1,376

Tabela 17 Quantidade de matéria seca ingerida por dia, densidade protéica e energética indicada para a alimentação de búfalas em lactação com peso vivo médio de 650 Kg em função da quantidade de matéria seca ingerida por dia em função da quantidade de LEITE PADRONIZADO com 7,0% G e 4,2% P. (valores expressos em percentual).

Nutrientes	Produção diária de litros de leite “padronizados” (7,0% G e 4,2% P)									
	< 6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0		
IMS/kg	13,74	14,15	14,55	14,96	15,36	15,77	16,17	16,58		
% NDT/ Kg MS	58,00	60,00	62,00	63,00	65,00	66,00	68,00	69,00		
% PB/Kg de MS	10,2	11,1	12,0	12,8	13,5	14,3	15,0	15,6		
PDI %	5,75	6,26	6,74	7,2	7,63	8,04	8,43	8,8		
EE %	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0	3,0 a 5,0		
Amido + açúcares	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	21,0	23,0		
CNF	18,4	20,0	21,6	23,0	24,3	25,7	27,0	28,0		
FDN	59,4	56,9	54,4	52,2	50,2	52,0	46,0	44,4		
Ca(g)	91,61	101,49	111,36	121,23	131,11	140,98	150,85	160,72		
P (g)	49,45	52,83	56,22	59,61	63,00	66,39	69,78	73,17		
Mg(g)	6,63	7,96	9,28	10,61	11,94	13,26	14,59	15,91		

Os valores da tabela acima consideram a quantidade de nutrientes necessária para a manutenção, reprodução e produção do respectivo volume de leite padronizado. As tabelas servem como orientação para evitar que o produtor cometa erros grosseiros na alimentação das búfalas em lactação.

As recomendações da tabela foram baseadas nas seguintes fórmulas:

Ingestão diária de matéria seca (IMS – kg)

$$\text{IMS (Kg)} = [(91 \times (\text{PV}/100)) + (275 \times (\text{volume de leite com } 4,0\% \text{G e } 3,1\% \text{P}))]/1000$$

Leite ECM

$$\text{ECM} = ((\text{Gord}-40) + (\text{Prot}-31)) \times 0,01155$$

Nutrientes Digestivos Totais (NDT – kg)

$$\text{NDT} = [(1,1 + (0,006 \times \text{PV})) \times 1,1] + (0,34 \times \text{Leite ECM}) + 0,98.]$$

Proteína Bruta

$$\text{PB(g)} = (85 \times \text{PV}/100) + ((2,742 \times \text{g de proteína por litro de leite}))$$

Cálcio (g/dia)

$$\text{Ca (g)} = (6,5 \times \text{PV}/100) + (6,7 \times \text{volume de leite})$$

Fósforo (g/d)

$$\text{P (g)} = (5,0 \times \text{PV}/100) + (2,3 \times \text{volume de leite})$$

Magnésio (g/d)

$$\text{Mg (g)} = (0,9 \times \text{volume de leite})$$

Na elaboração da tabela acima foi considerada uma incidência de 20% de primíparas bem como de eventual necessidade de recuperação de peso e representa um valor médio, independente da distância do parto. Para a concentração protéica, os dados sugeridos refletem a experiência dos técnicos italianos e superam os valores calculados, levando em conta não apenas sua utilização para produção de proteínas do leite, de recuperação de peso, mas ainda as propriedades complementares das proteínas da dieta sobre a atividade produtiva nas búfalas e condizem com a experiência a campo, onde se observaram as primeiras búfalas com produção diária superior a 20 kg somente quando o teor de proteínas na matéria

seca (na ração total) superou 15% sem que, entretanto, se tenham encontrados efeitos colaterais no estado de saúde dos animais menos produtivos (como é freqüente acontecer em bovinos). (Zicarelli, 1999).

Se a ração não permite que a búfala produza leite com o teor de gorduras condizente com sua capacidade genética e à fase de lactação em que se encontra, a produção não é otimizada, com a búfala procurando adequar o teor lipídico do leite à fase da lactação. Assim, em carência de energia, o animal modifica um pouco o percentual de gorduras do leite e reduz a produção mas, com freqüência, não conseguindo produzir um leite com as características do estágio de lactação em que se encontra, reduz ambos (produção e gordura). (Zicarelli, 1999)

Arraçamento prático de búfalas na Itália

Na Itália, onde é usual a administração da dieta em mistura total aos animais que são usualmente divididos em dois ou mais grupos em função da distância do parto, sendo que os grupos mais produtivos recebem uma ração com NDT entre 65 e 75% e de 14,5 a 17,5% de PB, valores que são reduzidos nos grupos menos produtivos e em animais mais próximos do término da lactação para valores não inferiores a 62,5% de NDT e PB de 10,5%.

Segundo Infascelli, o alto preço obtido pela matéria prima justifica a utilização de níveis mais elevados de nutrientes na Itália, visando a obtenção de um produto com maior teor de sólidos e portanto mais adequado à sua transformação em mozzarella.

Nos primeiros 70 dias de lactação, as produções mais elevadas tanto de leite padronizado quanto de proteína foi obtida com a utilização de dietas com 72% de NDT e com até 16% de amido e carboidratos solúveis sendo que entre 70 e 220 dias, as maiores produções e teores de gorduras e proteínas foram

obtidas com uma dieta entre 64 e 66% de NDT. Nesta última fase o aumento de fornecimento para 20% de amido+carboidratos solúveis , apesar de favorecer o aumento da produção de leite, determinaram sensível redução do conteúdo protéico do leite.

Para produções diárias próximas de 12 kg, a ração mais freqüentemente utilizada apresenta entre 12,5 e 15% de PB; para produções inferiores a 8 kg, sugerem alguns autores um percentual de 10,5%. Justifica-se a utilização de dietas com mais de 16% de PB quando a produção diária supera 18 kg de leite.

ALIMENTAÇÃO DA BÚFALA EM LACTAÇÃO A PASTO

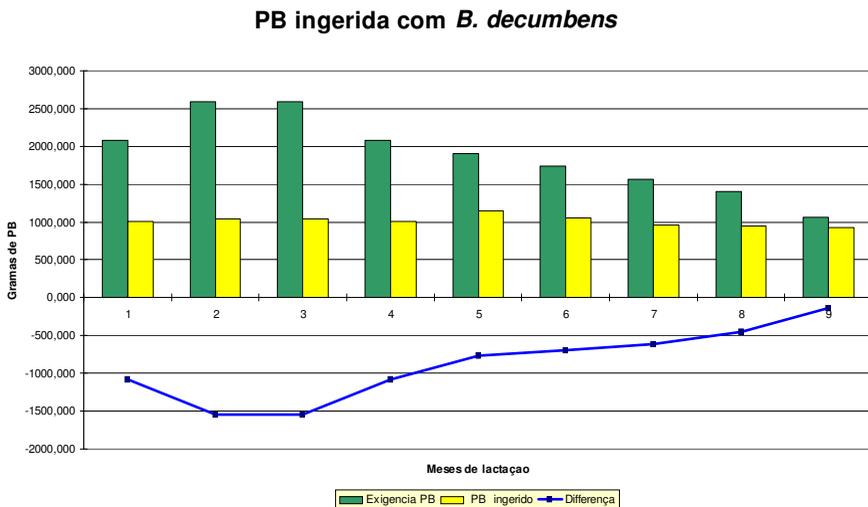
A produção de leite a pasto, em função das inúmeras variáveis que influenciam a oferta, valor nutritivo e digestibilidade das plantas é uma prática sujeita a ajustes freqüentes pelo criador posto que, conforme anteriormente descrito, a qualidade e quantidade de volumosos disponibilizados aos animais, numa mesma propriedade varia constantemente seja em função de variações ambientais (chuvas, temperatura, duração do dia), seja em função da fertilidade do solo, da espécie forrageira e seu estágio vegetativo ou reprodutivo, períodos de repouso/ocupação, da ocorrência de pragas (cigarrinhas, lagartas), presença de invasoras; seja na lotação animal de cada parcela e conseqüentemente do resíduo pós-pastejo, seja pela distância média do parto e estado corporal do rebanho que demandam pois alimentos em quantidade e composição nutricional variáveis, etc.

Desta forma, apesar de representar em nosso meio a forma mais econômica de produção face ao custo relativamente baixo de nossas terras e clima favorável, a produção de leite a pasto exige um planejamento e monitoração constantes de modo a permitir uma pronta atuação frente a alterações significativas nos fatores que influenciam a qualidade e quantidade dos alimentos oferecidos ao rebanho. Destaque-se que as búfalas, por sua ainda incipiente seleção enquanto animais leiteiros costumam responder de forma mais acentuada que as bovinas a restrições alimentares (*Zicarelli, 1999*).

Confrontando-se a composição média da braquiária decumbens com as necessidades nutricionais por exemplo de uma búfala produzindo cerca de 1.900 litros de “leite padronizado” numa lactação com duração de 270 dias, verifica-se que a quantidade de energia (NDT) ingerida é, teoricamente suficiente para atender as exigências do animal somente após o 7º mês de lactação e, a proteína disponível na planta não atende as necessidades de produção em momento algum da lactação,

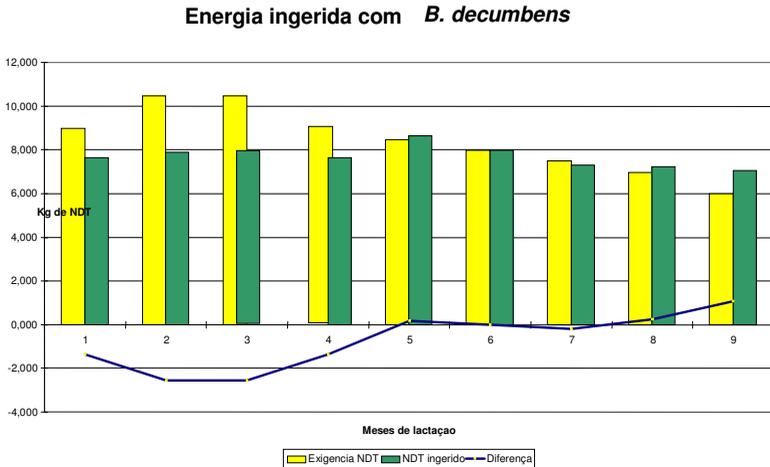
conforme se observa nos gráficos abaixo, o que explica, em parte, a relativamente baixa produtividade leiteira média observada no Brasil de 1.714 litros (Tonhati et al, 2004), a menor duração de lactação e menores teores de gordura e proteínas do leite de búfalas mantidas exclusivamente a pasto no Brasil.

Gráfico 04: Diferença (gramas) entre a exigência de PB para a produção de 1900 kg de leite padronizado e a quantidade de PB ingerida com a *B. decumbens*



Campanile, G., Bastianetto, E. (2004)

Gráfico 05: Diferença entre a exigência energética (kg de NDT) para a produção de 1900 kg de leite padronizado e a quantidade de energia ingerida com a *B. decumbens*



Campanile, G., Bastianetto, E. (2004).

De forma similar, confrontando-se a composição média daquela gramínea com as necessidades nutricionais para a produção de 6,8 litros por dia (equivalentes a 10 litros de leite corrigido para energia-ECM), estimando uma ingestão diária de 12,4 kg/dia de matéria seca nas estações chuvosas e secas verifica-se, na tabela abaixo, que há um déficit protéico e mineral significativo durante todo o ano e, particularmente nos períodos secos.

Tabela 19 Exigência para a produção de 6,8 litros de leite de búfalas (10 litros de leite ECM = 740 Kcal) e os nutrientes ingeridos em 12,4 Kg/d MS de forragem tropical na estação chuvosa e seca

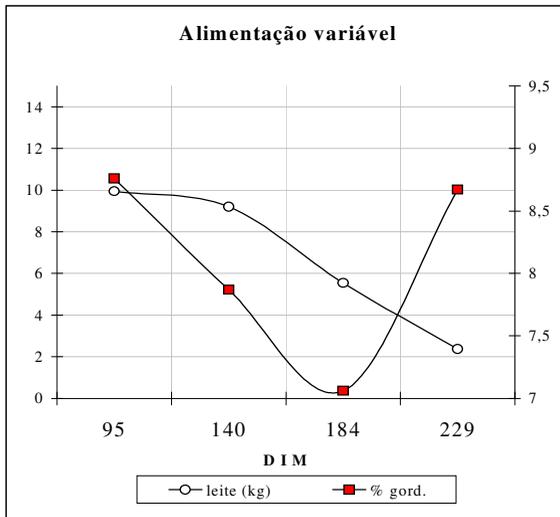
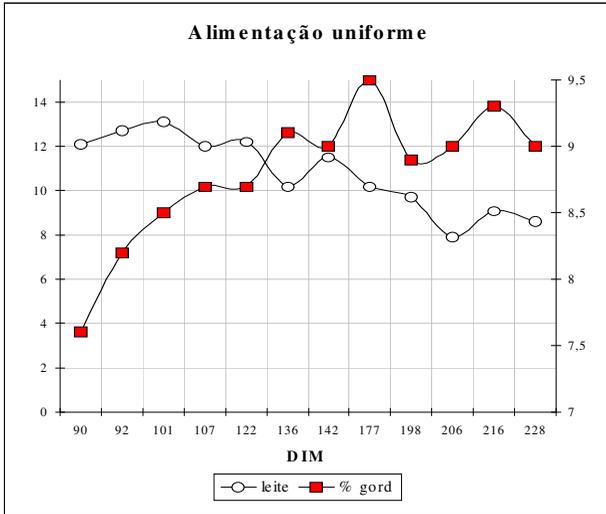
Composição da forragem			Búfala		
			Exigência	Diferença	
Nutriente	Chuvvas	Seca		Chuvvas	Seca
PB (g)	1.100	620	1.330	- 230	- 710
Ca (g)	43	33	64	- 21	- 31
P (g)	22	13	35	-13	- 22

Zicarelli (2001_b)

É muito importante se destacar ainda que, face à marcada sazonalidade reprodutiva, com os partos ocorrendo principalmente ao final das estações chuvosas, as búfalas atravessam a maior parte do período de lactação exatamente na época de menor disponibilidade qualitativa e quantitativa de pastagens, assim sendo, visando otimizar a produção, quando mantidas a pasto devem receber durante toda a lactação uma suplementação alimentar com composição química suficiente para complementar as exigências produtivas, sem o que, podem ver comprometidas não somente sua produção e o desenvolvimento das primíparas como até mesmo sua reprodução.

Os animais deveriam receber uma alimentação compatível com seu nível produtivo, a composição de seu leite, sua condição corporal e distância média do parto, entre outros fatores, a fim de atender plenamente suas exigências.

Na prática, porém, verificou-se (gráficos a seguir) que em propriedades que se mantinha um único grupo de manejo oferecendo-lhes uma alimentação constante até que atingissem uma produção de 4,5 litros/dia (alimentação uniforme), comparativamente a outra em que se mantinham vários grupos de manejo, fornecendo-lhes alimentação variável de acordo com a mudanças de seus níveis produtivos (alimentação variável) verificou-se que, com alimentação uniforme, os animais elevaram constantemente o teor de gorduras do leite durante a lactação e mantiveram uma melhor persistência de produção, enquanto que, com alimentação variável, tal elevação de gorduras ocorre mais tardiamente e a persistência da produção é mais desfavorável. (Zicarelli 1999)



A utilização de dietas com níveis elevados de energia no período pré-parto elevam o peso ao parto das búfalas, das crias ao nascer e aumentam a produção leiteira nos primeiros 75 dias de lactação (Usmani RH, 1989)

Tabela prática de arraçoamento a pasto

Como indicação geral, apresenta-se a seguir tabelas com sugestão de volume e composição de concentrados a serem oferecidos ao rebanho conforme o nível produtivo médio de leite padronizado e qualidade das pastagens, tomando por base a composição teórica de pastagens de brachiaria decumbens em três estágios vegetativos.

Tabela resumida das exigências dos principais nutrientes na dieta segundo o nível produtivo médio do rebanho

Prod. Diária	Prod. Anual	Consumo /dia		Proteína Bruta		NDT		Cálcio		Fósforo	
		kg MS	%PV	g/d	% MS	Kg/d	% MS	g/d	% MS	g/d	% MS
5	1.350	13,7	2,11	1.402	10,2	7,97	58,0	92	0,67	50	0,36
6	1.620	14,1	2,18	1.570	11,1	8,49	60,0	102	0,72	53	0,37
7	1.890	14,6	2,24	1.746	12,0	9,02	62,0	111	0,77	56	0,39
8	2.160	15,0	2,30	1.914	12,8	9,42	63,0	121	0,81	60	0,40
9	2.430	15,4	2,36	2.074	13,5	9,99	65,0	131	0,85	63	0,41
10	2.700	15,8	2,43	2.255	14,3	10,41	66,0	141	0,89	66	0,42
11	2.970	16,2	2,49	2.426	15,0	11,00	68,0	151	0,93	70	0,43
12	3.240	16,6	2,55	2.586	15,6	11,44	69,0	161	0,97	73	0,44

CAPIM ÓTIMO (PB 12,5% - NDT 58%)															
Prod. Diária	Prod. Anual	Consumo/dia		25% de conc.			30% de conc.			35% de conc.			45% de conc.		
		kg MS	%PV	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT
<6	1.350	13,7	2,11%	3,4	3,3%	58%	4,1	4,8%	58%	4,8	5,9%	58,0%	6,2	7,4%	58%
6	1.620	14,1	2,18%	3,5	6,9%	66%	4,2	7,8%	65%	5,0	8,5%	63,7%	6,4	9,4%	62%
7	1.890	14,6	2,24%	3,6	10,5%	74%	4,4	10,8%	71%	5,1	11,1%	69,4%	6,5	11,4%	67%
8	2.160	15,0	2,30%	3,7	13,7%	78%	4,5	13,5%	75%	5,2	13,4%	72,3%	6,7	13,2%	69%
9	2.430	15,4	2,36%	3,8	16,5%	86%	4,6	15,8%	81%	5,4	15,4%	78,0%	6,9	14,7%	74%
10	2.700	15,8	2,43%	3,9	19,7%	90%	4,7	18,5%	85%	5,5	17,6%	80,9%	7,1	16,5%	76%
11	2.970	16,2	2,49%	4,0	22,5%	98%	4,9	20,8%	91%	5,7	19,6%	86,6%	7,3	18,1%	88%
12	3.240	16,6	2,55%	4,1	24,9%	102%	5,0	22,8%	95%	5,8	21,4%	89,4%	7,5	19,4%	82%

CAPIM MÉDIO (PB 8,0% - NDT 53%)															
Prod. Diária	Prod. Anual	Consumo/dia		25% de conc.			30% de conc.			35% de conc.			45% de conc.		
		kg MS	%PV	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT
<6	1.350	13,7	2,11%	3,4	16,8%	73%	4,1	15,3%	70%	4,8	14,3%	67%	6,2	12,9%	64%
6	1.620	14,1	2,18%	3,5	20,4%	81%	4,2	18,3%	76%	5,0	16,9%	73%	6,4	14,9%	69%
7	1.890	14,6	2,24%	3,6	24,0%	89%	4,4	21,3%	83%	5,1	19,4%	79%	6,5	16,9%	73%
8	2.160	15,0	2,30%	3,7	27,2%	93%	4,5	24,0%	86%	5,2	21,7%	82%	6,7	18,7%	75%
9	2.430	15,4	2,36%	3,8	30,0%	101%	4,6	26,3%	93%	5,4	23,7%	87%	6,9	20,2%	80%
10	2.700	15,8	2,43%	3,9	33,2%	105%	4,7	29,0%	96%	5,5	26,0%	90%	7,1	22,0%	82%
11	2.970	16,2	2,49%	4,0	36,0%	113%	4,9	31,3%	103%	5,7	28,0%	96%	7,3	23,6%	86%
12	3.240	16,6	2,55%	4,1	38,4%	117%	5,0	33,3%	106%	5,8	29,7%	99%	7,5	24,9%	89%

CAPIM FRACO (PB 5,2% - NDT 50%)															
Prod. Diária	Prod. Anual	Consumo/dia		25% de conc.			30% de conc.			35% de conc.			45% de conc.		
		kg	%PV	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT	kg	PB	NDT
<6	1.350	13,7	2,11%	3,4	25,2%	82%	4,1	21,9%	77%	4,8	19,5%	73%	6,2	16,3%	68%
6	1.620	14,1	2,18%	3,5	28,8%	90%	4,2	24,9%	83%	5,0	22,1%	79%	6,4	18,3%	72%
7	1.890	14,6	2,24%	3,6	32,4%	98%	4,4	27,9%	90%	5,1	24,6%	84%	6,5	20,3%	77%
8	2.160	15,0	2,30%	3,7	35,6%	102%	4,5	30,5%	93%	5,2	26,9%	87%	6,7	22,1%	79%
9	2.430	15,4	2,36%	3,8	38,4%	110%	4,6	32,9%	100%	5,4	28,9%	93%	6,9	23,6%	83%
10	2.700	15,8	2,43%	3,9	41,6%	114%	4,7	35,5%	103%	5,5	31,2%	96%	7,1	25,4%	86%
11	2.970	16,2	2,49%	4,0	44,4%	122%	4,9	37,9%	110%	5,7	33,2%	101%	7,3	27,0%	90%
12	3.240	16,6	2,55%	4,1	46,8%	126%	5,0	39,9%	113%	5,8	34,9%	104%	7,5	28,3%	92%

Forma de utilização da “tabela prática”

Definido o nível produtivo médio do rebanho, por exemplo 7 litros de leite padronizado por dia, consultando a tabela resumida estima-se que cada animal consumirá em média 14,6 kg de matéria seca por dia (equivalente a 2,24% de seu peso vivo) e que a dieta total deverá conter possuir cerca de 12 % de proteínas brutas, 62% de NDT, 0,77% de cálcio e 0,39% de fósforo.

Tratando-se, por exemplo, de um pasto de braquiária decumbens em condições médias, busca-se na tabela correspondente (CAPIM MÉDIO), na linha correspondente à produção diária de 7 litros, partindo-se das colunas com menor nível de concentrados (25%), qual a composição nutricional de concentrados necessária para equilibrar a dieta diária que atenda as exigências para este nível produtivo (no caso, um concentrado com 24% de PB e 89% de NDT que deveria ser fornecido na quantidade de 3,6 kg/dia).

Caso, por hipótese, o concentrado que se dispõe possua uma menor densidade nutricional, digamos, 17% de PB e 73% de NDT, verifica-se que, para atender as exigências do rebanho, deverá ser fornecido numa quantidade maior do concentrado. Seguindo pois na linha correspondente à produção de 7 litros/dia, encontramos sob a coluna “45% de concentrados”, um valor de 16,9% de PB e 73% de NDT, mais próximo pois do concentrado que se dispõe e, portanto, devemos fornecer a quantidade de 6,5 kg/dia de tal concentrado para atender as exigências sugeridas para o rebanho.

Com este nível de concentrados e volumosos, calculamos o teor de cálcio e fósforo da dieta total com base nas análises disponíveis ou nas tabelas colocadas no apêndice e, caso necessário, complementamos os níveis exigidos com uma suplementação mineral.

A se destacar que, conforme já anteriormente comentado, a composição e consumo de pastagens apresenta-se em contínua alteração merecendo do criador um acompanhamento constante a fim de poder ajustar os suplementos necessários à oferta adequada de alimentos buscando maximizar a produção do rebanho.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao se adotar a prática de uma suplementação única baseada na produtividade média do rebanho, deve-se levar em conta o fato que no mesmo coexistem animais com potencialidades diferentes e que, com o aumento da produção, aquelas com maior potencial produtivo acabam sendo mais penalizadas com relação à ingestão da matéria seca. É necessário que se leve em conta a relação custo/benefício de adoção de uma dieta baseada na média ou nos níveis de produção dos animais mais produtivos ao formular o arraçoamento.

A utilização de muitos grupos de manejo acabam, na prática, tornando o manejo muito complicado e, se de um lado resolvem em parte o problema do desperdício, de outro, penalizam a produtividade do rebanho.

Mais válida, seria a subdivisão em dois grupos ou mais nos quais se dividiriam as búfalas após o parto para administrar-lhes uma dieta uniforme durante toda a lactação em função de sua potencialidade produtiva. A adoção desta técnica favorece a acumulação de reservas nos animais hipoférteis que, tendo uma lactação mais longa, permanecem mais tempo com um nível elevado de nutrição.

Na prática diária é muito difícil avaliar a produção de leite individual quanto à variação do teor lipoproteico de maneira que 10 kg de leite podem equivaler a 13,9 kg de ECM (4% de proteínas e 6,5% de gorduras) ou 18,6 kg de leite ECM (5% de proteínas e 9,5% de gorduras), o que dificulta efetuar um arraçoamento correspondente às efetivas exigências dos animais caso não se conheça a composição do leite.

Mantidos a pasto, o problema se amplia posto que, a cada momento, a composição da gramínea pode variar significativamente, seja em função do estágio vegetativo das plantas, seja em função das condições ambientais.

Algumas medidas de ordem geral podem, porém, auxiliar o criador no manejo nutricional de rebanhos mantidos a pasto:

- Aferir a disponibilidade de matéria seca com base na altura do pasto (ou por medida direta).
- Estimar a composição química da pastagem com base na idade pós corte e época do ano. (através de análises bromatológicas ou uso de tabelas).
- Evitar lotações excessivas, assegurando a permanência de resíduo pós pastejo.
- Respeitar o ciclo de “repouso” de cada variedade de gramínea utilizada.
- Dispor de reservas de volumosos (capineiras, cana, silagem, fenos, pastos “diferidos”, etc.) para uso em períodos de déficit momentâneo em função, por exemplo, de condições climáticas adversas.
- Nivelar o arraçoamento acima da média produtiva do rebanho, garantindo um aporte mais adequado aos animais menos dominantes.
- Iniciar a suplementação de concentrados algumas semanas antes do parto, adaptando os animais ao alimento e manejo que receberão no período pós parto.
- Dividir o rebanho em lactação em pelo menos dois grupos, num deles reunindo primíparas, animais de maior potencial produtivo e em fase ascendente de produção e em outro, animais com menor nível produtivo ou com mais de 100 dias de lactação.
- Efetuar controle leiteiro periódico (se possível com análise da composição do leite produzido em cada grupo)
- Avaliar periodicamente o estado corporal e peso dos animais
- No cálculo do suplemento, não esquecer do touro (que representa cerca de 3-4% da necessidade de consumo em rebanhos em que se mantém 1 touro para 40 matrizes)
- Ajustar o suplemento quando utilizar piquetes mais desfavoráveis (menor densidade de gramíneas, topografia mais acidentada, maior distância da sala de ordenha ou de aguadas, etc.)

- Fornecer ao menos parte da suplementação mineral juntamente com a ração concentrada (assegurando seu consumo em regiões onde o consumo de sal é baixo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amaral, F. R.; Carvalho, L. C.; Silva, N.; Brito, J.R.F.;Souza, G. N. S. Composição e Contagem de Células Somáticas em Leite Bupalino na Região do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil.:Anais 1º ILC1 (2004)
- Antunes (1988) in: Macedo, P.M.; Wechsler, F. S.; Ramos, A.A.; Amaral, J. B.; Souza, J. C.; Resende, D.F.; Oliveira, J. V. Composição Físico-Química e Produção do Leite de Búfalas da Raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo. Rev. Bras. Zootec., 30(3):1084-1088, 2001 (Suplemento 1)
- Balakrishnan, M ; Nagarcenkar, R. Effect of cooling by spraying water, wallowing and mud plaster on buffaloes during summer. Proceedings of II World Bufflo Congress, Vol. IV. P. 317-322, New Delhi, India, 12-16 Dec 1988.
- Baruselli, P. S., Inseminação Artificial em Bupalinos, 1993. Disponível em <www.fmvz.usp.br/menu/sitebra11.html> acesso 05 fev 2005
- Baruselli, P. S., Inseminação artificial em tempo fixo com sincronização da ovulação em bupalinos Bupalinos. Bupalinos: Sanidade, Reprodução e Produção, Jaboticabal, SP-, Brasil. p 130. 1999.
- Britt (1994). In: Santos, J. E. P; Efeitos da Nutrição Sobre a Reprodução Bovina. Veterinary Medicine Teaching and Research Center, Davis – USA p.7 1998 disponível <<http://www.abcz.org.br/eventos/anais/1998/24-76.doc>> acesso 11 fev 2005
- Campanile et al., 1999, In : Campanile, G. Neglia, G. Influence of nutrition on reproductive performances in dairy buffaloes
- Campanile *et al.*, 2001, In.: Campanile, G. Neglia, G. Influence of nutrition on reproductive performances in dairy buffaloes
- Campanile, G. Nutrition and milk production in dairy buffalo
- Campanile, G. Balestrini, M. L. Interaction of environment factors for better production in buffaloes. Anais do I Simposio de Búfalos das Américas. Belém, Brasil. 2002
- Campanile, G., Anais do II Simpósio de Búfalos das Américas. Corrientes, Argentina. 2004.
- Campanile, G., Bastianetto, E.; Nutrição da Búfala Leiteira II Encontro Nacional de Criadores de 02/12/2004; Salvador, Brasil 2004.
- Bartocci, S., Campanile, G., Consalvo, F., Correale, E., Di Francia, A., Proto, V., Terramoccia, S., Zicarelli, L. Consorzio Per la tutela del formaggio mozzarella di búfala campana. Regolamento per La Gestione Igienica ed Alimentare dell'allevamento Bufalino in Relazione alla Produzione della Mozzarella di Búfala Campana D.O.P. Napoli - italia, 2002
- Couto, A. – Ordenha em búfalas sem bezerro ao pé (apostila) – 2003 – Faz. Castanha Grande Alagoas-Brasil.

Di Palo, R. Produzione Lattea Nella Búfala con Diete Tradizionali e con L'impiego di Acidi Grassi – Tesi di dottorato di ricerca , Facoltà di Medicina Veterinaria, Napoli !992.

Furtado (1980), in: Macedo, P.M.; Wechsler, F. S.; Ramos, A.A.; Amaral, J. B.; Souza, J. C.; Resende, D.F.; Oliveira, J. V. Composição Físico-Química e Produção do Leite de Búfalas da Raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo Rev. bras. zootec., 30(3):1084-1088, 2001 (Suplemento 1)

Högberg, M.S. Buffalo Milk Production -2003 -- Chapter 6: Milking the buffalo. Disponível em <http://www.milkproduction.com/Library/Articles/Bufferalo_Milk_Production_Chapter_6_Milking_the_bufferalo.htm> acesso em 10/02/2007

Infascelli, F. Nuove acquisizioni sulla nutrizione e sull'alimentazione della bufala. Atti II Congresso Nazionale sull'Allevamento del Bufalo- Roma – 2003.

Lima Jr, V. Desempenho da Brachiaria brizantha no pastejo rotacionado em diferentes épocas do ano. Monografia de Graduação em Zootecnia – UFRN – 2004.

Macedo, P.M.; Wechsler, F. S.; Ramos, A.A.; Amaral, J. B.; Souza, J. C.; Resende, D.F.; Oliveira, J. V. Composição Físico-Química e Produção do Leite de Búfalas da Raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo Rev. Bras. Zootec., 30(3):1084-1088, 2001 (Suplemento 1)

Nader Filho et al (1984) in: Macedo, P.M.; Wechsler, F. S.; Ramos, A.A.; Amaral, J. B.; Souza, J. C.; Resende, D.F.; Oliveira, J. V. Composição Físico-Química e Produção do Leite de Búfalas da Raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo Rev. Bras. Zootec., 30(3):1084-1088, 2001

Regolamento per la gestione igienica ed alimentare dell'allevamento bufalino in relazione alla produzione della mozzarella di bufala campana-DOP. Consorzio per la tutela del formaggio mozzarella di bufala campana - 2002

Santos, J. E. P; Efeitos da Nutrição Sobre a Reprodução Bovina. Veterinary Medicine Teaching and Research Center, Davis – USA p.7 1998 disponível <<http://www.abcz.org.br/eventos/anais/1998/24-76.doc>> acesso 11 fev 2005

Shafie, M.M. & Abou El-Khair, M.M. 1970. Activity of the sebaceous glands of bovines in hot climate (Egypt). J. Anim. Prod. U A R, 10: 81-98

SHAFIE, M.M. (1985). Physiological responses and adaptation of water buffalo. In: Mohamed K. Yousef (Ed.). Stress Physiology in livestock, vol. II, Ungulates, CRC, Florida, p.67-80

Terramoccia, S., Bartocci, S. Tripaldi, C., Danese, V. Difficoltà alla Coagulazione del Latte di Búfala: Caratteristiche Chimico – Físiche e Sanitarie. Atti I Congresso sull'Allevamento del Búfalo p. 327 – 331, Eboli - Italia 2001

Thomas, C.S. Milking management of dairy buffaloes. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences – Uppsala, 2004

Tonhati, H., Lima, A.L.F., Duarte, J.M.C., Munoz, M.F.C. Factors Affecting Milk Yield and Milk Constituents in Brazilian Buffaloes. Buffalo Newsletter. n° 20, p.15, 2004.

Usmani RH, Inskeep EK - Effect of prepartum feeding on milk yield and calf growth rate in limited-suckled and nonsuckled buffaloes - J Dairy Sci, 72(8): 2087-94 1989

Verma, D.N.; Husain, Q.K.. Effect of shower on physiological parameters, nutrient utilization and milk production in buffaloes. Proceedings of II World Bufflo Congress, Vol. IV. P. 323-327, New Delhi, India, 12-16 Dec 1988.

Vieira, R.J., Baccari Junior, F., Oba, E. & Aguiar, I.S. (1995). Efeitos do stress térmico sobre o desempenho produtivo e algumas variáveis fisiológicas de novilhas bubalinas da raça Mediterrâneo. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Biometeorologia, p.65-66.

Zicarelli, L. (1997) Reproductive seasonality in buffalo. Proc. 3th International Course of Biotechnology in Buffalo Reproduction, Napoli 06/10/1997, Suppl. Bubalus Bubalis, 29-52

Zicarelli, L. ^a, Midea, D., Piccolo, G., Di Palo, R., Neglia, D., Campanile, G. Influenza della Presenza di una Vasca con Acqua e Fertilità nella Búfala. Anais do I Congresso sull'Allevamento del Búfalo p. 327 – 331, Eboli - Italia 2001

Zicarelli, L. ^b Alimentazione della Bufala da Latte. Dipartimento di Scienze Zootecniche Ispezione degli Alimenti, Faculta di Medicina Veterinaria. Universita Degli Studi di Napoli Federico II.2001

Zicarelli, L. Water Buffalo Nutrition (2004)

Zhegkang, H., Zhenzhong, C., Shaohua, Z. (1994). Rumen metabolism, blood cortisol and T3, T4 levels and other physiological parameters of swamp buffalo subject to solar radiation. Proc. 4th World Buffalo Congress, p.39-40.

TABELA DE COMPOSIÇÃO MÉDIA DE ALIMENTOS (% na matéria seca)

Insumos	MS %	PB %	NDT %	FB %	EE %	Ca %	P %	NDF %	ADF %	VitA UI/kg
Abobora integral		6,00	65,00	1,14	0,27	-	-	-	-	
Açúcar fino		0,08	94,00	-	-	-	-	-	-	
Açúcar mascavo		0,47	93,00	0,14	0,01	0,08	0,06	-	-	
Algaroba integral		8,60	45,00	18,20	0,54	0,31	0,14	-	-	
Algodão Caroço	90,78	23,13	82,86	27,00	18,84	0,26	0,87	44,98	35,27	
Algodão Farelo 28%	89,00	28,00	65,00	20,00	2,00	0,24	1,00	54,30	42,80	
Algodão Farelo 38 %	89,00	38,00	69,00	11,00	2,50	0,20	1,00	23,60	17,30	
Amendoim Farelo		45,00	77,00	6,50	0,80	0,14	0,70	-	-	
Amido-milho		0,55	84,00	-	0,18	-	-	-	-	
Arroz casca		4,50	40,00	29,30	1,10	0,08	0,14	-	-	
Arroz grão		8,50	78,00	0,40	0,53	0,06	0,08	-	-	
Arroz integral c/casca		7,30	70,00	9,00	1,90	0,04	0,26	-	-	
Arroz Farelo Integral		12,00	73,00	8,50	13,00	0,07	1,50	-	-	
Arroz com casca		8,10	55,00	23,20	6,12	0,10	0,80	-	-	
Arroz fr/deseng		16,30	60,00	11,10	1,50	0,11	1,46	-	-	
Arroz polidura		12,00	90,00	8,00	19,50	0,05	1,80	-	-	
Aveia grão		13,00	75,00	10,00	3,60	0,10	0,36	30,00	15,00	
Aveia, c/casca		9,80	70,00	10,50	4,50	0,10	0,33	-	-	
Babaçú farelo		17,30	60,00	25,90	3,00	0,11	0,69	-	-	
Batata doce int.		6,40	70,00	3,30	0,40	0,08	0,15	-	-	

Insumos	MS %	PB %	NDT %	FB %	EE %	Ca %	P %	NDF %	ADF %	VitA UI/kg
Biscoito, resíduo		8,00	85,00	2,00	9,00	0,20	0,20	-	-	
Cacau, fri c/casc		16,00	54,00	17,00	3,00	0,25	0,40	-	-	
Cacau, fri s/casc		22,00	62,00	5,00	3,00	0,25	0,45	-	-	
Café, cascas		7,50	35,00	50,00	3,00	0,35	0,07	-	-	
Carne de frango		20,00	45,00	17,00	2,50	5,00	1,50	-	-	
Carne 36, farinha		36,00	40,00	2,00	9,00	16,40	7,60	4,00	10,00	
Carne 40, farinha		40,00	44,00	2,00	10,00	14,60	6,80	4,00	10,00	
Carne 42, farinha		42,00	47,00	2,00	11,00	13,80	6,50	4,00	10,00	
Carne 45, farinha		45,00	50,00	2,00	12,00	12,50	5,90	4,00	10,00	
Carne 50, farinha		50,00	55,00	2,00	13,00	10,50	5,10	4,00	10,00	
Carne/Ossos		55,00	61,00	1,90	10,80	8,40	4,20	-	-	
Castanha Pará	91,92	26,37			38,32	0,90	1,12			
Centeio, grãos		12,60	76,00	2,80	1,80	0,08	0,30	-	-	
Cevada, grãos		13,00	75,00	4,00	1,60	0,10	0,35	-	-	
Cevada, resíduo cervejaria	19,70	26,80	67,90	13,58	8,81	0,13	1,29	59,95	23,29	
Coco, farelo		21,60	67,00	11,80	8,00	0,12	0,58	-	-	
Colza, grão int.		22,30	92,00	11,60	26,45	0,36	0,71	-	-	
Colza, farelo		37,20	72,00	13,40	2,50	0,51	1,11	-	-	
Cupuacu, Torta	95,04	17,20			14,96	0,60	0,57			
Ervilha, grãos		23,00	76,00	5,50	2,00	0,10	0,40	-	-	
Fava, sementes		26,00	76,00	7,50	2,00	0,10	0,50	-	-	

Insumos	MS %	PB %	NDT %	FB %	EE %	Ca %	P %	NDF %	ADF %	VitA UI/kg
Gergelim, grão		45,00	57,00	7,00	2,50	2,00	1,20	-	-	
Girassol farelo	91,37	34,10	68,00	21,00	1,59	0,38	1,06	46,54	37,29	
Gluten 21	87,46	21,00	73,45	6,00	3,37	0,10	0,60	39,53	11,23	
Gluten 60	89,75	60,00	85,00	1,90	3,00	0,07	0,50	12,60	4,50	
Gordura protegida		-	160,00	-	84,00	8,00	-	-	-	
Gordura bovina		-	189,00	-	99,00	-	-	-	-	
Gordura aves		-	150,00	-	98,00	-	-	-	-	
Gordura vegetal		-	180,00	-	99,00	-	-	-	-	
Leite po desnat		33,00	80,00	1,00	1,10	1,30	1,00	-	-	
Leite po integr.		26,00	120,00	1,00	3,70	1,20	0,93	-	-	
Leite pó, soro		15,00	80,00	2,00	4,80	0,63	0,55	-	-	
Levedura cana	92,22	31,29	72,00	0,90	0,70	1,07	0,64	-	-	
Lecitina, soja		3,00	155,00	-	95,00	0,15	1,10	-	-	
Linhaça farelo		32,00	70,00	11,00	2,50	0,35	0,83	-	-	
Malte, radícula		25,00	73,00	11,70	7,40	0,30	0,66	-	-	
Mandioca		2,60	72,00	8,00	0,30	0,15	0,10	-	-	
Mandioca com casca		3,00	67,00	5,00	0,30	0,15	0,09	-	-	
Mandioca só casca		2,50	65,00	10,00	0,30	0,14	0,08	-	-	
Mamona, farelo		39,00	50,00	19,00	1,50	0,62	0,62	-	-	
Melaço		2,50	59,00	-	-	6,20	0,21	-	-	
Milheiro		13,00	76,00	9,30	4,60	0,03	0,22	-	-	

Insumos	MS %	PB %	NDT %	FB %	EE %	Ca %	P %	NDF %	ADF %	VitA UI/kg
Milho Grão		9,00	80,00	2,30	2,90	0,02	0,26	7,90	2,60	
Milho, farelo	86,50	9,70	74,00	4,40	5,70	0,16	0,35	-	-	
Milho, s/germe.		9,00	82,00	0,80	1,20	0,01	0,26	-	-	
Milho, germen		10,00	84,00	6,00	6,50	0,01	0,48	-	-	
Milho Rolão	88,76	6,76	70,00	15,00	3,06	0,12	0,14	62,5	40,90	
Ouricuri, farelo		23,00	45,00	17,60	0,82	0,10	0,70	-	-	
Palma, torta		18,00	65,00	13,00	1,50	0,36	0,60	-	-	
Peixe, farinha	92,41	58,81	69,91	1,00	9,40	6,80	3,72	6,12	4,40	
Pena hidrolisada, farinha	89,90	84,00	52,00	1,10	6,30	0,52	0,56	-	-	
Pena/Visceras	91,56	65,00	61,00	1,60	9,00	1,51	1,02	-	-	
Polpa Cítrica	87,51	7,06	66,74	12,70	3,53	1,95	0,16	25,15	22,3	
Sangue, farinha	90,57	84,68	63,00	0,40	0,63	0,20	0,15	-	-	
Soja Farelo	88,56	45,00	78,00	6,00	1,50	0,29	0,60	13,50	8,90	
Soja Grão		36,00	90,00	5,00	18,00	0,25	0,50	12,30	9,20	
Soja Integral Extrusada		38,00	90,00	5,00	17,00	0,22	0,55	15,00	10,00	
Soja Casquinha		16,00	67,00	33,00	1,60	0,20	0,40	38,00	50,00	
Sorgo Grão	87,65	9,61	78,43	2,70	2,98	0,074	0,28	13,16	6,42	
Trigo Farelo	87,91	16,79	72,74	10,00	3,56	0,15	0,99	44,48	13,75	
Trigo Farelinho	85,53	14,97	66,40		3,06	0,29	1,01	76,32		
Trigo, germen	89,12	28,19	84,00	3,50	8,14	0,12	0,94	9,47	4,38	
Triguilho		14,00	79,00	3,00	2,20	0,06	0,26	-	-	

Composição bromatológica de gramíneas tropicais em função da idade do corte

	Idade (dias)	MS (%)	PB (%)	EE %	FDN %	FDA %	Lig. %	Sil. %	Cinzas %	Ca %	P %	NDT %	ELL Mcal/kg
Brachiaria brizantha (braquiarião)	30	19,33	11,79	4,55	81,83	40,58	5,33	1,00	10,68	0,94	0,47	57,29	1,26
	60	21,49	10,61	4,04	83,75	43,55	5,60	1,67	10,28	0,71	0,47	54,98	1,17
	120	27,83	9,18	3,94	84,41	47,05	6,64	1,99	7,93	0,58	0,39	52,25	1,07
Brachiaria decumbens	30	21,21	10,54	3,42	77,93	37,55	4,48	1,22	10,45	0,88	0,69	59,66	1,34
	60	25,75	9,58	3,47	79,96	40,04	5,95	1,52	8,68	0,78	0,55	57,71	1,27
	120	28,99	6,59	3,69	87,01	45,77	7,12	1,98	8,25	0,73	0,48	53,25	1,11
Cynodon Dactylon (coasteross)	30	26,02	12,84	3,57	85,07	40,62	4,50	0,64	9,60	0,53	0,43	57,26	1,25
	60	27,20	10,51	3,45	85,21	41,52	5,20	1,75	7,22	0,50	0,41	56,56	1,23
	120	28,82	10,34	3,67	87,17	43,39	6,05	2,26	6,99	0,48	0,31	55,11	1,18
Cynodon sp (Tifton 85)	30	25,86	11,46	3,67	89,19	42,17	4,80	0,24	9,52	0,54	0,25	56,05	1,21
	60	26,03	10,86	3,57	91,23	43,98	5,59	0,98	8,58	0,52	0,22	54,64	1,16
	120	34,67	7,57	2,70	92,36	46,96	6,51	1,75	5,87	0,47	0,21	52,32	1,08

	Idade (dias)	MS (%)	PB (%)	EE %	FDN %	FDA %	Lig. %	Sil. %	Cinzas %	Ca %	P %	NDT %	ELL Mcal/kg
Melinis multiflora (Gordura)	30	22,05	9,22	2,54	82,25	40,61	4,90	0,55	8,12	0,69	0,52	57,27	1,26
	60	25,04	8,26	4,13	83,49	42,65	6,12	1,12	7,20	0,61	0,46	55,68	1,20
	120	28,79	6,28	5,62	90,19	46,26	6,87	1,40	6,25	0,47	0,33	52,87	1,10
Panicum maximum (colonião)	30	24,85	13,85	5,61	76,13	42,54	13,78	2,08	8,32	2,18	0,96	55,77	1,20
	60	29,70	7,80	4,13	80,86	46,80	9,08	2,14	6,75	2,29	0,83	52,44	1,08
	120	35,12	6,41	1,75	86,16	48,13	16,01	2,83	5,39	2,57	0,80	51,41	1,04
Pennisetum purpureum (Cameroon)	30	21,05	11,56	5,35	74,94	42,56	8,65	1,59	8,71	1,94	0,92	55,75	1,20
	60	19,94	8,86	4,51	80,38	48,14	8,08	1,27	6,19	1,98	0,85	50,23	1,00
	120	36,83	6,31	2,01	84,53	45,97	8,77	2,47	5,99	2,17	0,36	53,09	1,11
Pennisetum purpureum (Napier)	30	18,33	13,66	5,40	75,93	42,31	8,41	1,43	6,94	1,87	1,29	55,94	1,21
	60	20,05	8,61	4,56	78,08	49,13	9,13	2,06	6,07	1,08	1,08	50,63	1,02
	120	36,98	5,44	2,59	85,34	51,55	13,55	1,16	3,12	0,62	0,62	48,75	0,95
Pennisetum purpureum (Napier-Roxo)	30	20,30	13,51	6,57	74,94	45,76	8,83	2,37	8,64	1,06	1,06	53,26	1,11
	60	17,54	9,21	4,90	80,38	45,57	9,56	2,96	8,06	0,85	0,85	53,40	1,12
	120	23,62	6,69	2,21	84,53	48,92	12,89	1,21	3,82	0,69	0,69	50,79	1,02

Adaptado de Reis (2000) e David (2001) em Teixeira - II Simpósio Forragicultura e Pastagens-NEFOR-UFLA

Impresso em

Manejo de Búfalas Leiteiras



Buffalo
TEC



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALOS