

DIFERENÇAS FISIOLÓGICAS ENTRE BUBALINOS E BOVINOS: INTERFERÊNCIA NA PRODUÇÃO

Bastianetto, E¹., Barbosa, J. D.²

Universidade Federal de Minas Gerais e Universidade Federal do Pará

1 Aluno do Curso de Doutorado em Ciência Animal da Escola de Veterinária da UFMG

2 Professor do Centro Agropecuário, Departamento de Ciência Animal da UFPA

Resumo

Apesar das espécies bovina (*Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*) e bubalina (*Bubalus bubalis*) apresentarem semelhanças fenotípicas e anatômicas, cada espécie possui peculiaridades fisiológicas decorrentes do processo evolutivo que passaram nos seus ambientes de origem. Atualmente a bubalinocultura cresce com maior intensidade nos países localizados em áreas tropicais, dado a maior capacidade adaptativa e produtividade dos búfalos frente aos bovinos nestas áreas.

Introdução

A criação de búfalos vem crescendo em todo o Mundo (FAO, 2006). A espécie bubalina ocupa um relevante papel na produção de alimento nos países em desenvolvimento, localizados em sua maioria nas áreas tropicais. Assumem também um relevante papel no desenvolvimento social e econômico na Índia, Paquistão, Filipinas, Vietnam, Malásia e Tailândia. Atualmente a bubalinocultura está em significativa expansão em muitos países do mundo (Borghese, 2005).

A participação da espécie bubalina na produção total de leite no mundo aumentou de 10,08 por cento em 1995 para 12,23 por cento em 2005 (Tab. 1).

Tabela 1. Produção mundial de leite por espécie (milhões de ton.), 1995 – 2005.

Espécie	Produção de Leite			Crescimento (%)	Participação (%)
	1995	2000	2005		
Bovina	464.432	491.235	530.720	14,27	84,20
Bubalina	54.423	67.401	77.083	41,64	12,23
Caprina	11.743	11.656	12.435	5,89	2,00
Ovina	7.989	8.063	8.571	7,29	1,40
Camelo	1.229	1.274	1.311	6,67	0,20
Total	539.816	579.629	630.120	16,73	100,00

Fonte: Zoccal, 2005.

O búfalo é considerado por vários autores um animal de triplo propósito, por estar adaptado a produção de leite, carne e trabalho. Ranjhan (2007) considera o búfalo um animal de relevância sócio econômica na Ásia, dado a sua inserção nos sistemas de

produção de alimento em áreas pobres garantindo segurança alimentar e estabilidade econômica.

A maioria dos búfalos é criada em áreas tropicais caracterizadas por apresentar períodos secos e chuvosos bem delimitados. Alguns autores (Kamal et al, 1993) afirmam que nestas condições os búfalos se desenvolvem melhor que os bovinos em função da maior capacidade de aclimação, resistência às intempéries ambientais, adaptação em ambientes pantanosos e principalmente por possuir maior capacidade de digerir forragens com maior teor de fibra bruta. Para que os búfalos demonstrem esta maior capacidade de produção nas regiões tropicais é importante disponibilizar condições ambientais semelhantes a aquelas em que a espécie foi selecionada, com sombreamento para reduzir a incidência de radiação solar diretamente na pele dos animais e água para ingestão em abundância.

Dentre os fatores de maior relevância que sustentam o crescimento da população bubalina mundial, destaca-se: as características químicas do leite e da carne de búfalo, a maior resistência, às infecções parasitárias, especialmente carrapatos da espécie *Boophilus microplus*, a intoxicações por plantas tóxicas (Barbosa et al, 2003; Oliveira et al., 2004), ao desenvolvimento de patologias comumente observadas em bovinos, infecções no trato reprodutivo da fêmea e na glândula mamária, indigestões e docilidade para a produção e trabalho.

A maior resistência dos búfalos a algumas patologias permite aos produtores que eliminem ou reduzam a utilização de pesticidas e medicamentos, isto resulta na possibilidade de produzir leite e carne ausentes de resíduo de medicamentos com maior facilidade em relação aos bovinos.

As principais diferenças até então conhecidas de âmbito fisiológico que exercem interferência direta sobre a produção bubalina estão no trato reprodutivo, digestivo, termoregulatório e aparato mamário. Estas diferenças são facilmente compreendidas quando analisadas de forma contextual com a origem tropical e temperada da espécie bubalina (paralelos 2° S e 31° N da linha equatorial no continente Asiático)(Campanile, 2002).

Estas diferenças são positivas para a sobrevivência dos animais mas podem atuar de forma negativa na cadeia de derivados lácteos e cárneos da espécie. Serão apresentadas a seguir as características fisiológicas da espécie bubalina, sempre em comparação com a bovina, e suas implicações.

Reprodução

A estacionalidade reprodutiva dos búfalos é sem dúvida a característica fisiológica que exerce o maior impacto econômico na atividade. A concentração dos partos das búfalas nos meses de março a junho na região Sudeste do território brasileiro, área de alto poder aquisitivo e demanda dos derivados lácteos, determina a concentração da produção de leite até o mês de setembro com ausência da matéria prima nos meses festivos de verão (Bastianetto *et al.*, 2005). Dado o forte impacto econômico que a estacionalidade impõe ao mercado, associado à demanda de animais geneticamente superiores, os estudos da fisiologia reprodutiva bubalina lideram as pesquisas nos principais centros presentes por todo o mundo.

A espécie bubalina manifesta um comportamento reprodutivo caracterizado pelo aumento da fertilidade com a diminuição das horas de luz do dia (poliétrica estacional de dia curto), com maior intensidade nos locais distantes ao norte ou sul da linha equatorial. A natureza selecionou, em áreas tropicais ao norte do equador, as búfalas que pariam em época favorável para a criação do bezerro e retorno da atividade reprodutiva. O menor período de lactação e maior tempo de repouso entre lactações (respectivamente, um mês e dois meses) permite a búfala acumular uma maior quantidade de reservas corporais para utilizar na lactação seguinte. Os búfalos manifestam estacionalidade mesmo quando estão em locais com disponibilidade de alimento durante todo o ano. A variação na concentração sanguínea de melatonina e determinada pela quantidade diária de luz solar, esta variação é o sinal endócrino que sinaliza para os búfalos a época do ano. (Zicarelli *et al.*, 1997)

O aumento na concentração plasmática de melatonina após o por do sol e menor em indivíduos menos sensíveis ao fotoperíodo. A alta repetibilidade desta característica permite supor que esta é uma característica hereditária e que possa ser utilizada como ferramenta genética 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 apresentam estacionalidade reprodutiva marcante e podem ser colocadas com um reprodutor jovem na primavera e no verão. Baruselli (1999) descreveu as seguintes técnicas de manejo que auxiliam a distribuição de partos ao longo do ano:

- Colocar as novilhas em reprodução na Primavera
- Retirar o touro do lote de búfalas paridas no inverno (Junho, Julho e Agosto) e recolocar na primavera.

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 foram selecionadas. Uma búfala que inicia uma gestação no princípio do inverno de um ano irá parir no outono do ano seguinte. (período médio de gestação de 315 dias). A necessidade de alterar o calendário natural de partos das búfalas para satisfazer a maior demanda comercial de Mozzarella na primavera e no verão causam perdas na fertilidade do rebanho. Estas perdas variam entre propriedades que utilizam programas de desestacionalização 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. Existem disponíveis no mercado o sêmen de búfalos brasileiros e de outros países. Um fator limitante para a inseminação artificial nas búfalas é a detecção do cio, falhas na detecção do momento correto de inseminar a búfala diminui a fertilidade do rebanho.

A inseminação artificial com tempo fixo, protocolo de inseminação artificial Ovsynch, elimina a necessidade de visualizar a manifestação de cio das búfalas e concentra todo o processo de inseminação artificial em 10 dias. As búfalas pluríparas (búfalas que pariram mais de uma vez) apresentam uma resposta melhor (maior percentual de animais gestantes) a este tratamento hormonal quando com parada com as primíparas (búfalas ao 1º parto). Para alcançar resultados satisfatórios com esta metodologia (mais de 50% de prenhes na 1ª IA) o grupo de búfalas a ser inseminado apresenta as seguintes características:

Características físicas das búfalas necessárias para otimizar os resultados da IA:

- Escore corporal (BCS) > 3,5 (escala 1 – 5),
- Terem parido no mínimo a 40 dias antes da data programada para a IA,
- A IA deve ser realizada no inverno (estacionalidade reprodutiva)
- Sincronizar somente búfalas pluríparas

Nutrição

Os bubalinos apresentam um trato gastrointestinal anatomicamente semelhante ao da espécie bovina mas com modificações no volume e proporção de cada segmento.

O comprimento total do trato digestivo dos búfalos tipo rio (2n=50) é de 60 metros. O intestino, que mede 40 metros, e o ceco são menores no búfalo em relação ao bovino. O volume do complexo rúmen, retículo, omaso e abomaso é maior no búfalo,

onde o rumem ocupa 88% do volume total. No búfalo o rúmen apresenta capacidade de armazenamento de alimento até 10% a mais que o bovino, já o omaso e abomaso são menores. A frequência ruminal nos búfalo é também inferior, o que determina uma menor taxa de passagem do alimento com maior tempo de retenção e ação da população microbiana sobre a fibra alimentar que compões as forragens. O ph ruminal é ligeiramente ácido apresentando variação em função da alimentação oferecida ao animal, a produção de saliva é significativamente maior nos bubalinos em relação ao bovinos zebuínos e sua composição é bastante semelhante mas com uma concentração de cloro inferior.

Vários estudos foram realizado na Índia para estabelecer a eficiência na utilização de nutrientes (carboidratos e proteínas) de bovinos e bubalinos. Foi estabelecido que obúfalo apresenta uma maior capacidade de aproveitamento dos alimentos fibrosos em relação aos zebuínos (5 a 8%) e também das fontes de nitrogênio não protéico.

A maior capacidade do búfalo em digerir a fibra dos alimentos em relação aos ovinos ocorre somente quando o alimento oferecido apresenta a uma alta concentração de FDA (35,5%) em dietas com mais de 70% de forragem na matéria seca. Esta maior capacidade em utilizar forragens ricas em parede celular não pode ser considerada na nutrição da búfala em lactação, tendo em vista a necessidade de reduzir a proporção forragem:concentrado para satisfazer as necessidades produtivas (Zicarelli, 2001).

• **Manutenção**

Sugere-se utilizar os mesmos valores de exigência nutritiva para manutenção descrita para a espécie bovina pelo I.N.R.A. (1998), tendo em vista a escassez de pesquisas sobre este assunto para a búfala.

Tabela 02 Exigência diária de manutenção (I.N.R.A. 1998)

Exigência	Formulas
Energia	NDT = $(1,4 + 0,006 \times \text{kg de peso vivo})/1,3$ ou NDT = $0,64 \times$ para cada 100 kg de peso vivo
Proteína	PB (g) = $0,85 \times \text{kg de peso vivo}$ PD (g) = $0,60 \times \text{kg de peso vivo}$ PDI (g) = $0,50 \times \text{kg de peso} + 95$
Ca	Ca (g) = $6,5 \times (\text{kg de peso}/100)$
P	P (g) = $5,0 \times (\text{kg de peso}/100)$

Institut National de la Recherche Agronomique (1988) – Alimentation des bovins, ovins & caprins – I.N.R.A., Paris.

A quantidade de energia necessária para a manutenção das búfalas aumenta em 10% quando estão em estabulação livre e 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.

- **Produção de leite**

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

O arraçamento da búfala em lactação é baseado no volume e na composição do leite produzido. A dieta deve ser ajustada frequentemente para acompanhar a produtividade e as variações da composição do leite. Um grupo de búfalas em produção não deve ser dividido em função da produtividade ou distância do parto durante a lactação. O fornecimento de uma dieta balanceada ad libitum (a 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.

Considerando a grande variação que ocorre na composição do leite da búfala ao longo da lactação, é indispensável a padronização do leite em uma determinada composição para calcular as exigências nutricionais de um grupo de búfalas em lactação. Para isto 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).

FATORES DE CORREÇÃO PARA A CONVERSÃO DO LEITE DA BÚFALA EM UM LEITE PADRONIZADO EM
7,0 % DE GORDURA E 4,2% DE PROTEÍNA

% de Gordura	4,00	4,5	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00
% de Proteína															
3	0,671	0,710	0,749	0,788	0,828	0,867	0,906	0,945	0,984	1,024	1,063	1,102	1,157	1,180	1,219
3,2	0,686	0,726	0,765	0,804	0,843	0,882	0,922	0,961	1,000	1,039	1,078	1,118	1,172	1,196	1,235
3,4	0,702	0,741	0,781	0,820	0,859	0,898	0,937	0,976	1,016	1,055	1,094	1,133	1,188	1,212	1,251
3,6	0,718	0,757	0,796	0,835	0,875	0,914	0,953	0,992	1,031	1,071	1,110	1,149	1,204	1,227	1,266
3,8	0,734	0,773	0,812	0,851	0,890	0,929	0,969	1,008	1,047	1,086	1,125	1,165	1,204	1,243	1,282
4	0,749	0,788	0,828	0,867	0,906	0,945	0,984	1,024	1,063	1,102	1,141	1,180	1,219	1,259	1,298
4,2	0,765	0,804	0,843	0,882	0,922	0,961	1,000	1,039	1,078	1,118	1,157	1,196	1,235	1,274	1,314
4,4	0,781	0,820	0,859	0,898	0,937	0,976	1,016	1,055	1,094	1,133	1,172	1,212	1,251	1,290	1,329
4,6	0,796	0,835	0,875	0,914	0,953	0,992	1,031	1,071	1,110	1,149	1,188	1,227	1,266	1,306	1,345
4,8	0,812	0,851	0,890	0,929	0,969	1,008	1,047	1,086	1,125	1,165	1,204	1,243	1,282	1,321	1,361
5	0,828	0,867	0,906	0,945	0,984	1,024	1,063	1,102	1,141	1,180	1,219	1,259	1,298	1,337	1,376

Ex: Um grupo de búfalas que produz em media 8 litros de leite com 10,0 % de gordura e 4,6% de proteína; corresponde a produção de [8 x 1,266] 10,12 litros de leite com 7,0% G e 4,2% P. A dieta para este grupo de búfala Será calculada considerando a produção de 10,00 litros de leite padronizado.

Tabela 03 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 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 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 leite produzido com 7,0% G e 4,2% P. (valores expressos em percentual

Litros de leite padronizado	< 6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
Nutrientes								
IMS/kg	13,74	14,15	14,55	14,96	15,36	15,77	16,17	16,58
Percentual de NDT/ Kg MS	58,00	60,00	62,00	63,00	65,00	66,00	68,00	69,00
Percentual de 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 – 5,0	3,0 – 5,0	3,0 – 5,0	3,0 – 5,0	3,0 – 5,0	3,0 – 5,0	3,0 – 5,0	3,0 – 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
(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 não aumentam proporcionalmente para níveis produtivos superiores aos presentes na tabela acima

Formulas utilizadas

1. **IMS (Kg) = [(91 x (PV/100)) + (275 x (volume de leite com 4,0%G e 3,1%P))]/1000**
2. **Quantidade de NDT = [(1,1 + (0,006 x PV)) x 1,1] + (0,34 x volume de leite com 4,0%G e 3,1%P) + 0,98.]**
3. **PB(g) = (85 x PV/100) + ((2,742 x (volume de leite com 4,0%G e 3,1%P x 42)))**
4. **Ca (g) = (6,5g x PV/100) + (6,7 x volume de leite com 4,0%G e 3,1%P)**
5. **P (g) = (5,0g x PV/100) + (2,3 x volume de leite com 4,0%G e 3,1%P)**
6. **Mg (g) = (0,9g x volume de leite com 4,0%G e 3,1%P)**

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.

• **Alimentação da búfala em lactação com forragem tropical**

Ocorrem grandes alterações no valor nutritivo e na digestibilidade das forragens tropicais durante o crescimento das plantas (broto, planta jovem e planta adulta). As tabelas abaixo mostram as variações media de alguns parâmetros das forragens *Braquiaria decumbens* (braquiariinha) e *Panicum maximum* (colonião) que influenciam no valor nutritivo destas forragens.

Um grupo de búfalas a pasto deve receber durante toda a lactação uma suplementação com composição química suficiente para complementar as exigências produtivas, como pode ser visto nas tabelas acima e gráficos. Abaixo Os gráficos abaixo foram construídos utilizando como parâmetros à composição media da *B. Decumbens* durante o ano e a exigência nutricional de uma búfala para produção de 1900 litros de leite padronizado em uma lactação de 270 dias.

PB ingerida com *B. decumbens*

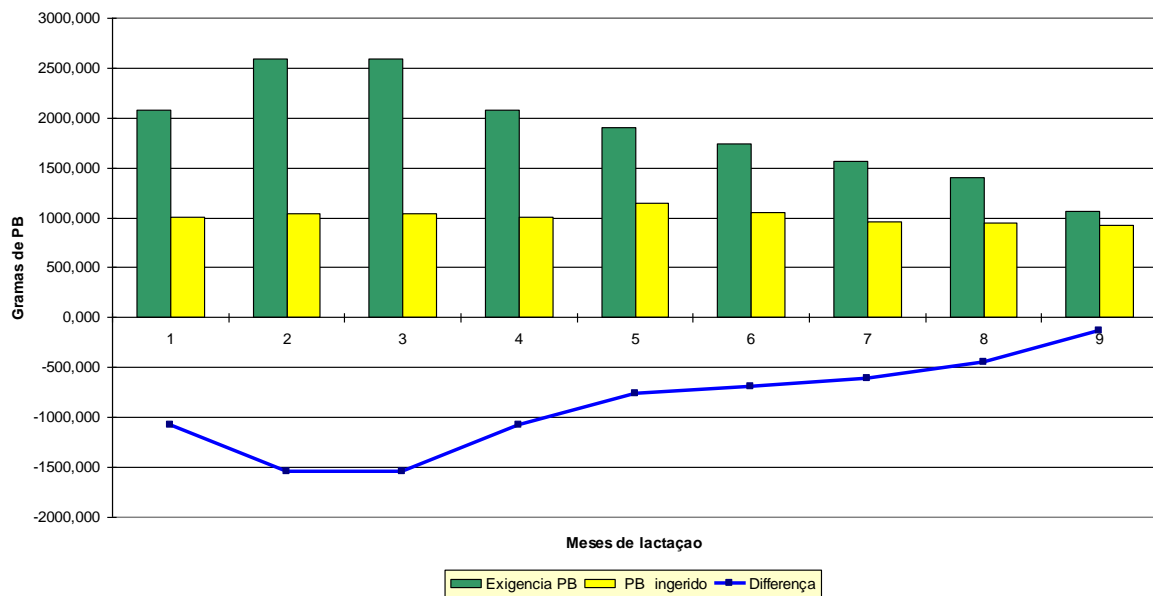


Gráfico 01: Diferença (gramas) entre a exigência de PB para a produção de 1900 de leite padronizado e a quantidade de PB ingerida com a *B. decumbens* (Campanile, G., Bastianetto, E., 2004)

Energia ingerida com *B. decumbens*

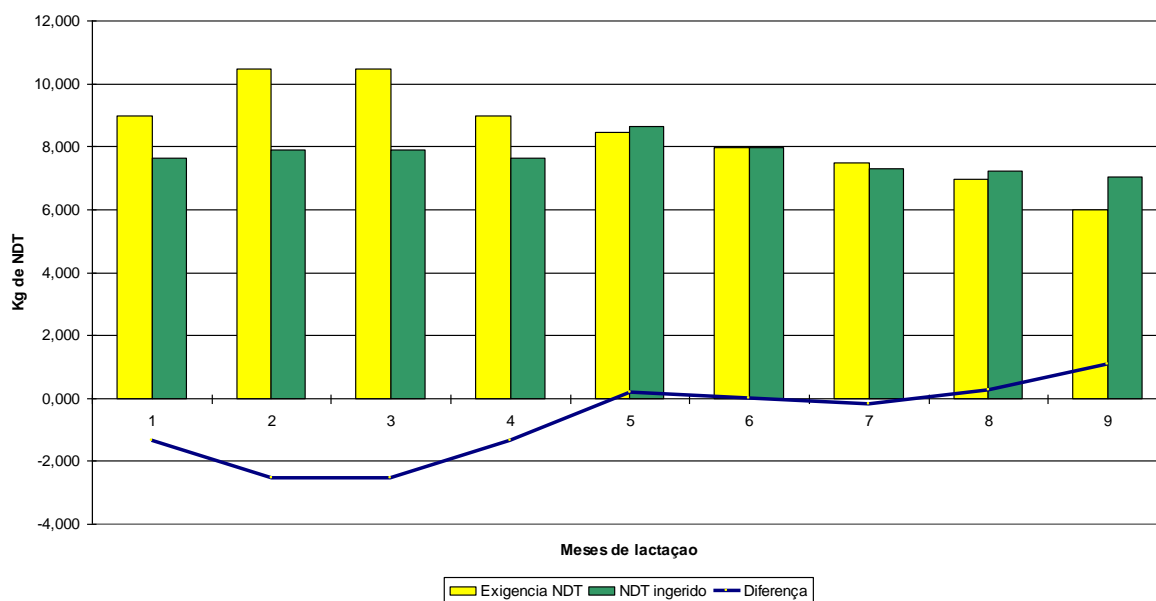


Gráfico 2 Diferença entre a exigência energética (kg de NDT) para a produção de 1900 de leite padronizado e a quantidade de energia ingerida com a *B. Decumbens* (Campanile, G., Bastianetto, E., 2004)

E muito importante considerar que o período de maior exigência nutricional, quatro primeiros meses de lactação, coincide com o inverno brasileiro. Durante o inverno, nas áreas centrais do Brasil, as forragens tropicais apresentam um pequeno crescimento (menos de 20% do crescimento anual), baixa digestibilidade (alta concentração de fibra lignificada) e pequeno teor de proteína bruta. A quantidade de matéria seca ingerida pela búfala reduz com o aumento do percentual de fibra não digestível na dieta (fdn).

Como pode ser visto nos gráficos acima, o ndt ingerido com a braquiária *decumbens* é teoricamente suficiente para esta lactação somente a partir do 7º mês, e a pb ingerida não é suficiente em nenhum momento da lactação. A baixa quantidade de energia e proteína nos alimentos oferecidos determina uma acentuada diminuição da produção e período de lactação com pequena alteração na composição do leite. Isto explica, em parte, a baixa produtividade, 1713,83 +-576,26 lts, (Tonhati, et al 2004), o período curto de lactação e a composição do leite das búfalas no Brasil.

Clínica

Intoxicação por plantas

Os bubalinos são susceptíveis a intoxicação através da ingestão de plantas consideradas tóxicas para os bovinos, mas apresentam maior resistência a este tipo de intoxicação para algumas espécies. Vários estudos comparativos entre a dose tóxica das plantas para bovinos e búfalos já foram realizados, comprovando não só a maior resistência dos búfalos mas também justificando o motivo da melhor capacidade produtiva bubalina em locais tidos como inóspitos aos bovinos.

Para a planta *Ipomoea asarifolia*, planta responsável por ocasionais surtos de intoxicação em bovinos, ovinos e caprinos. Uma a quatro doses diárias de 10-20g/kg provocaram o aparecimento de sintomas acentuados e bastante semelhantes em ambas as espécies, consistindo principalmente em incoordenação, tremores musculares e balanço da cabeça, inclusive da parte anterior do corpo (movimento pendular). Em búfalos, os sintomas de incoordenação eram um pouco menos acentuados, com tendência de os animais permanecerem em decúbito esternal. Embora não haja nenhum relato de intoxicação natural por *I. asarifolia* em búfalos, é possível que casos de intoxicação nessa espécie estejam passando despercebidos.

Foi estabelecido para a *Palicourea juruana* que a dose letal para búfalos (entre 1 e 2 g/kg) é pelo menos quatro vezes superior a dose letal para bovinos (0,25 g/kg), enquanto que para a *Palicourea marcgravii*, além do curso clínico ter sido mais longo nos búfalos, a dose letal foi seis vezes maior que a dos bovinos. Outro fator responsável pelo menor número de mortes em búfalos pela intoxicação por plantas, na Amazônia, poderia ser que os búfalos preferem a várzea, que é o habitat de *Arrabidaea bilabiata*, a segunda planta tóxica mais importante da Amazônia, menos tóxica do que *P. marcgravii*, e com habitat na terra firme. Em áreas onde ocorre *P. marcgravii* seria mais prudente, para diminuir os prejuízos, criar búfalos em lugar de bovinos.

Mastite

Quando comparado com a vaca, o úbere de a búfala possui conformação externa semelhante composto de quatro glândulas mamárias e tetos independentes, mas com diferenças estruturais que conferem maior resistência aos processos infecciosos, como observa-se no teto a presença de está presente uma maior concentração de pigmentos de melanina. Na camada epidérmica, maior espessura do epitélio estratificado queratinoso, a camada muscular do esfíncter é mais espessa e organizada com maior tônus, número de vasos sanguíneos e fibras nervosas, e o diâmetro do lúmen é menor (Carvalho e Escrivão, 2005).

O a proporção de leite presente na cisterna da glândula mamária na búfala representa em média 20% do volume total produzido pela glândula, os demais 80% permanecem nos alvéolos e é liberado a partir do estímulo da ocitocina. As búfalas apresentam uma resposta ao estímulo da ocitocina para a liberação do leite dos alvéolos da glândula mamária menor, necessitando de um tempo maior para apoiar o leite. O volume de leite residual presente na glândula após a ordenha também é inferior ao observado na vaca, representando em animais da raça Murrah de 0,46 a 7,7%. Nas búfalas também podem ocorrer tetos supra numéricos, mas a incidência é baixa (Nagacenkari & Ludri, 1992).

Todas as características citadas conferem maior resistência aos processos infecciosos (Carvalho, 2005).

Referências

1. BARBOSA, J. D., OLIVEIRA, C.M.C., DUARTE, M.D. PEIXOTO, P.V., TOKARNIA, C.H. Intoxicações experimental e natural por *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae) em búfalos e outros ruminantes
2. BARBOSA, J. D., OLIVEIRA, C. M. C., TOKARNIA, C. H., RIET-CORREA, F. Comparação da sensibilidade de bovinos e búfalos à intoxicação por *Palicourea marcgravii* (Rubiaceae) *Pesq. Vet. Bras.* 23(4):167-172, out./dez. 2003
3. BARUSELLI, P. S., Inseminação artificial em tempo fixo com sincronização da ovulação em bubalinos *Bubalinos*. *Bubalinos: Sanidade, Reprodução e Produção*, Jaboticabal, SP-, Brasil. p 130. 1999.
4. BASTIANETTO, E.; ESCRIVÃO, S. C.; OLIVEIRA, D. A. A. Influência das características reprodutivas da búfala na produção, composição e qualidade do leite. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.49-52, jan./mar. 2005. Disponível em www.cbpa.org.br
5. BORGHESE, A.; MAZZI, M. Buffalo Population and Strategies in the World In: *BUFFALO PRODUCTION AND RESEARCH* Cap. I, Roma: FAO, 2005. acesso em 20 de Março de 2009, Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/010/ah847e/ah847e00.htm>
6. CARVALHO, L. B., LEITE, R. C., Padrão de infecção intramamária em búfalas (*Bubalus bubalis*) da região do Alto São Francisco-MG. 2005. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais.

7. CAMPANILE, G., BASTIANETTO, E.; Nutrição da Búfala Leiteira II Encontro Nacional de Criadores de 02/12/2004; Salvador, Brasil 2004.
8. CAMPANILE; G., BALESTRIERI, M. L. Interactions of environmental factors for better production in buffaloes. Anais do 1º Simpósio de Búfalo das Américas, Belém, Brasil, 2002.
9. FAO 2000 – Water Buffalo: Regional office for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand, 2000.
10. ESCRIVÃO, S. C., GHELLER, V. A., **Avaliação morfológica, ultrassonográfica e videoteloscópica em papilas mamárias de fêmeas bubalinas mestiças**, 2005 -Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais.
11. KAMAL, T., SHEBAITA, M., IBRAHIM, I. - Physiological responses of lactating buffaloes to shed type. Proceedings of the International Symposium: Prospects of buffalo production in the Mediterranean and the Middle East. Cairo, November. Egito, 1993..
12. OLIVEIRA, A. L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.122-134, abril/jun. 2005. Disponível em www.cbra.org.br
13. OLIVEIRA, C. M. C., BARBOSA, J. D., CAVALEIRO DEMACEDO, R. S., BRITO, M. F., PEIXOTO, P. V., TOKARNIA, C. H. Estudo comparativo da toxidez de *Palicourea juruana* (Rubiaceae) para búfalos e bovinos Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 24, n. 1, p. 27-30, 2004
14. RANJHAN, S. K. Buffalo as a social animal for humanity. Italian Journal of Animal Science. Proceedings of the 8º World Buffalo Congress, Caserta, 2007, p. 30-38.
15. ZICARELLI, L. Reproductive sazonality in buffalo. Proc. 3th International Course of Alimentazione della Bufala da Latte. Dipartimento di Scienze Zootecniche Ispezione degli Alimenti, Faculta di Medicina Veterinaria. Universita Degli Studi di Napoli Federico II., 1997.
16. ZOCCAL, R. Produção de leite. Disponível em: <http://www.lacteabrasil.org.br/pagina.asp?Ids=15> Acesso em :15de Março de 2009.