

Seleção e avaliação andrológica do reprodutor bubalino*

Selection and breeding soundness evaluation in the male buffalo

William G. Vale^{1,2}, Haroldo F.L. Ribeiro¹, José S. Sousa², Aluizio O.A. Silva²,
Elizabeth M. Barbosa^{3,4}, Sebastião Tavares Rolim Filho^{3,4}

¹Instituto da Saúde e Produção Animal, Setor de Reprodução Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA),
66.077-530, Belém, PA, Brasil

²Central de Biotecnologia de Reprodução Animal (CEBRAN), Universidade Federal do Pará (UFPA), Castanhal, PA, Brasil

³Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Correspondência: wmvale@ufpa.br;wmvale@hotmail.com

Resumo

Oitenta por cento das patologias diagnosticadas no trato genital masculino do búfalo estão relacionadas com a bolsa escrotal, testículos e os epidídimos, enquanto que as glândulas sexuais acessórias (próstata, glândulas vesiculares e bulbos-uretrais) são raramente acometidas de patologias, assim como o pênis e o prepúcio. Estes distúrbios reprodutivos estão associados a problemas adquiridos ou genéticos, com os adquiridos ocasionados por estresse, erros de manejo ou de origem infecciosa, enquanto os genéticos devido à alta consangüinidade existente em alguns rebanhos do Brasil. A seleção de um reprodutor bubalino a ser adquirido deve ser realizada de forma que englobe de forma integral e harmoniosa, levando-se em consideração as características genéticas, precocidade, avaliação do potencial da fertilidade através de um exame clínico e andrológico. Deve se ter em mente o custo de um macho bubalino de boa qualidade genética, como uma importante inversão econômica com um preço mínimo em torno de US\$3,000.00 (três mil dólares norte-americanos) e, considerar-se seu descarte obrigatório, no caso de ser portador de qualquer distúrbio que afete seu comportamento reprodutivo ou a fertilidade. A seleção genética do touro bubalino exige considerações importantes devido ao prejuízo que os defeitos genéticos ocasionam de forma incontrolada dentro rebanho, juntamente com patologias extragenitais e genitais. É fundamental o conhecimento que o Médico Veterinário possua em relação às causas que afetam a fertilidade do macho bubalino e a eliminação obrigatória dos portadores de distúrbios reprodutivos, seguido do exame post-mortem do trato genital do animal eliminado.

Palavras-chave: andrologia, búfalo, capacidade reprodutiva, reprodução.

Abstract

Eighth per cent of the pathologies found in the genital tract of the buffalo male are related to the scrotal pouch, testis, epididymis, whereas in the accessory glands like prostate, seminal vesicles and bulbo-uretral as well as prepuce and penis rarely are affected. Such reproductive disturbances seems to be associated with acquired and genetic problems. The acquired cases usually are related to defaults of environmental origin such as stress, management errors and infectious origin, whereas in the genetic origin are currently observed due the high inbreeding which occur in some buffalo herds in Brazil. For the selection of a buffalo male which will be purchased it must be taken in account an integral and harmonious of the genetic features, precocity and an evaluation of the full potential of its fertility throughout the breeding soundness examination. It is necessary to bear in the mind that the financial cost of a buffalo sire with good genetic performance will be an important economic inversion with a minimal cost around US \$ 3,000.00 (three thousand US dollars), and considerer the compulsory discard in the case of the animal shows any problem in its sexual behavior or reproductive status. The male buffalo genetic selection needs a duly attention due to damage caused through the spreading genetic defects which in uncontrolled form affect as well as reproductive diseases. It is of fundamental importance that a thorough clinic and andrological examination is performed by a Veterinarian when acquiring a male for reproductive purpose. The veterinarian should bear in its mind all main causes of sub or infertility and have the commitment that a male buffalo with any problem should be immediately discarded.

Keywords: andrology, buffalo, breeding soundness evaluation, reproduction.

Introdução

Segundo a FAO a população mundial de bubalinos em 2005 foi estimada em ~170 milhões de cabeças (FAOSTAT, 2005; Tab. 1), das quais mais de 80 por cento se encontram na Índia, China e no Paquistão,

Recebido: 15 de março de 2008

Aprovado para publicação: 11 de dezembro de 2008

*Trabalho parcialmente apresentado pelo primeiro autor no 5º Encontro de Criadores de Búfalos da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB), Belo Horizonte, MG, 15 a 18 de Novembro de 2007.

enquanto que cerca de 4 milhões se encontram no continente Americano, em especial na América Latina (Oswin-Perera *et al.*, 2005). O crescimento da bubalinocultura na América Latina está apresentando uma taxa anual superior a 12% nos últimos anos, o que demonstra o grande interesse dos criadores por essa espécie.

A criação de búfalos está se expandindo mundialmente, em especial devido a superioridade econômica que esta espécie representa diante dos outros animais domésticos ruminantes, principalmente por sua rusticidade, fácil adaptação as mais variadas condições climáticas e de manejo, mantendo sua produtividade, mesmo em condições consideradas desfavoráveis.

Tabela 1. População bubalina nas diferentes regiões geográficas e por países.

Região/País	População (Milhões)	Região/País	População (Milhões)
Sul de Ásia	123	Centro e Oeste da Ásia, Norte da África e da Europa	4.0
Bangladesh	0.83	Azerbaijão	0.02
Butão	0.01	Bulgaria	0.10
Índia	95.10	Cazaquistão	3.55
Nepal	3.70	Egito	0.52
Paquistão	24.00	Iran	0.09
Sri Lanka	0.72	Iraque	0.17
		Italia	0.20
		Rumania	0.14
		Turquia	
Sudoeste de Ásia	38	América Latina e Caribe	4.0
Cambodia	0.62	Argentina	3.50
China	22.24	Brasil	0.08
Indonésia	2.30	Colombia	0.02
Laos	1.06	Cuba	0.03
Malasia	0.15	Perú	0.01
Myanmar	2.55	Trinidad-Tobago	0.20
Filipinas	3.12	Venezuela	
Tailândia	2.10		
Vietnam	2.80		

Total da população mundial ~ **170 Milhões**

Fonte: (Oswin-Perera *et al.* (2005).

A importância econômica da exploração dos búfalos reside também nas vantagens ligadas a sua fertilidade, longevidade, eficiência de conversão alimentar e capacidade para a produção de leite, carne, trabalho (tração animal) assim como o esterco (Vale, 1999). Desta forma o quadro mundial da bubalinocultura no início deste milênio vem se alterando de maneira positiva, com o reconhecimento de países da Comunidade Européia como a Alemanha, França, Grã-Bretanha, Suíça, dentre outros, podendo se afirmar que o búfalo não é mais o animal do futuro e sim do presente, havendo uma tendência por parte dos países desenvolvidos na investidura de *in puts* tecnológicos semelhante aos aplicados em rebanhos bovinos, esperando-se, portanto o surgimento de grandes avanços na aplicação das inúmeras biotecnologias e tecnologias atualizadas no sentido de aumentar a produção e a produtividade dos rebanhos bubalinos nos diferentes países e continentes.

Por outro lado é importante ressaltar a existência de dois tipos de búfalos, o do rio, leiteiro ou Indiano, também conhecido como Mediterrâneo, com $2n = 50$ cromossomos e o Carabao ou do Pântano, com $2n = 48$, que se cruzam entre si, produzindo um produto com $2n = 49$ cromossomos. Vale salientar, que esses dois tipos, apresentam algumas variações em relação aos aspectos reprodutivos, tais como idade a puberdade, maturidade sexual, duração e características do ciclo estral e duração da gestação (Vale *et al.*, 1990).

Assim sendo, em face de escassez de publicações sobre a andrologia dessa espécie no Brasil, o objetivo do presente trabalho é o de estabelecer padrões para o exame clínico andrológico do reprodutor bubalino, comparando as citações em publicações nacionais com as internacionais, mostrando os recentes avanços e, esclarecendo alguns pontos ainda obscuros e, servindo de subsídio para diagnóstico clínico andrológico para essa espécie.

Os primórdios da andrologia no búfalo

Muito do que se tem apresentado sobre a andrologia no búfalo está relacionado a trabalhos adaptados dos bovinos, o que de certo modo, foi negativo para a consolidação de conhecimentos sólidos sobre a reprodução nessa espécie.

Um aspecto fundamental foi o relacionado com a perda da motilidade do sêmen bubalinos após a colheita. Para alguns autores a relação entre a baixa resistência dos espermatozoides do búfalo, seria um fator intrínseco ligado à espécie, por causa da diferença na composição do ejaculado quando comparado ao dos bovinos. Logicamente, esse aspecto foi frustrante para a consolidação da Inseminação Artificial nessa espécie, especialmente pelo fato de inúmeros autores tentarem em vão a utilização de diluidores bovinos, para a congelamento do sêmen bubalino (Vale *et al.*, 1984).

Por outro lado em um dos trabalhos mais completos sobre a infertilidade do macho bubalino, Rao-Ramamohana (1984) descreveu os principais distúrbios de origem hereditária e adquiridos, tais como a aplasia e hipoplasia testicular, criptorquidismo, degeneração testicular, orquite, fibrose testicular, epididimite e granuloma espermático em diferentes segmentos do trato genital tubular masculino, bem como a descrição de casos de anormalidades no escroto. A partir daí, a comunidade científica internacional pode avaliar muito bem o significado desses problemas para o futuro da aplicação de novas biotécnicas da reprodução que começavam a despontar nos diferentes países e continentes.

Nas condições brasileiras e da América Latina, os problemas relacionados com os distúrbios da função reprodutiva no macho, também foram descritos por (Ohashi *et al.*, 1988, 1995; Vale *et al.*, 1988, 2001, 2002, 2004; Ohashi, 1993; Vale, 2004, 2005, 2006 a, b, Ribeiro e Vale, 2007).

Da mesma forma, apesar de em algumas regiões do mundo, o búfalo ser considerado uma espécie estacional, o macho parece ser menos susceptível a essa variação, o que sem dúvida levanta um aspecto muito importante nos climas tropicais, que é o relacionado com a qualidade do sêmen e o estresse térmico. As altas temperaturas, manejo deficiente e a alimentação desbalanceada levam a deterioração e perda da qualidade do ejaculado (Ohashi *et al.*, 1988; Heuer, 1980; Shafie, 1994; Vale, 1994, 1997, 2006a,b).

O búfalo é um animal tardio do ponto de vista reprodutivo?

Existe na literatura internacional um conceito errôneo de que o búfalo é um “animal tardio” ou de baixa eficiência reprodutiva. Alguns autores anglo-saxões, baseado em estudos realizados na Índia e no Paquistão, o caracterizaram como “*poor breeder*” ou seja, um animal tardio do ponto de vista reprodutivo quando comparado ao bovino europeu (McGregor, 1941; Bhattacharya e Srivastava, 1955; Bhattacharya, 1958; Shalash, 1958; Basirov, 1964; Rao e Rao, 1968; Bertaudiere, 1972; Pant e Roy, 1972; Bhattacharya, 1974; Porwall *et al.*, 1982). Outros autores, não concordam com esse atributo, preferindo fundamentar esse fenômeno pelo fato dessa espécie apresenta uma eficiência reprodutiva inferior a do bovino europeu e zebuínos, por ser submetido a um manejo deficiente ou a uma seleção inadequada (Kaleff, 1942; Hafez, 1954, 1955; Ivanov e Zahariev, 1960; De Franciscis, 1979; Vale *et al.*, 1988, 1990, 2001; Baruselli, 1993; Vale, 2004).

Morfologia do sistema genital

O trato genital do macho bubalino é semelhante morfológicamente ao do bovino, entretanto algumas estruturas que o compõem são menores, (Joshi *et al.*, 1967; Bhattacharya, 1974; Vale *et al.* (1990) reportaram para búfalos jovens pesando entre 400 a 600 kg os testículos apresentando as seguintes medidas para peso, largura e espessura para o testículo direito e esquerdo 110,15 g, 8,83 cm, 4,64 cm, 107,33 g, 8,77 cm e 4,58 cm, respectivamente. Com relação às glândulas vesiculares, os referidos autores encontraram para a direita e esquerda um comprimento e largura de 5,33 cm, 1,96 cm, 4,97 cm, 1,87, respectivamente; o comprimento e espessura das ampolas dos ductos deferentes, direito e esquerdo, mediram 9,36 cm, 0,38 cm e 9,27 cm e 0,64 cm, respectivamente. Essas mensurações mostraram-se bastantes inferiores quando comparados aos tamanhos reportados tanto para *Bos taurus*, como para *Bos indicus*, porém superiores a dados descritos para búfalos em outros países. O pênis também apresenta um comprimento e espessura menor que o do bovino, apresentando em média 80,15 cm e 1,95 cm, respectivamente, com a glândula também se apresentando menos desenvolvida que no bovino, assim como a bainha do prepúcio é menos desenvolvida e aderida a parede abdominal, com raros ou ausência de pelos no óstio do prepúcio. Da mesma forma, a escroto do bubalino é menos volumosa e apresentando na região inguinal uma inserção mais retilínea em relação ao funículo espermático quando comparado aos bovinos, que apresentam uma tendência de formar um leve estreitamento nessa mesma região, da mesma forma há ausência de pelos na bolsa escrotal.

Desenvolvimento corporal e biometria testicular

O desenvolvimento corporal nos bubalinos, assim como de todas espécies de animais de interesse zootécnico, está diretamente relacionado ao manejo que o animal é submetido do nascimento a sua maturidade

sexual. Desde o nascimento até o desmame, seguindo a pré-puberdade, puberdade e a maturidade sexual, qualquer erro no manejo, especialmente ligado a oferta de nutriente, em especial ao leite materno na fase infantil, principalmente a matéria seca, proteína e minerais, levam a um crescimento retardado, no caso de falta, ou também em excesso (Figura 1). Uma prática comum adotada, por alguns criadores que exploram leite, é limitar a ingestão desse alimento para os bezerros, face o alto preço do mesmo no mercado, provocando um estado de desnutrição semi-crônica, que levam a distúrbios sobre o metabolismo geral do animal, com reflexos diretos sobre a sua capacidade como futuro reprodutor.

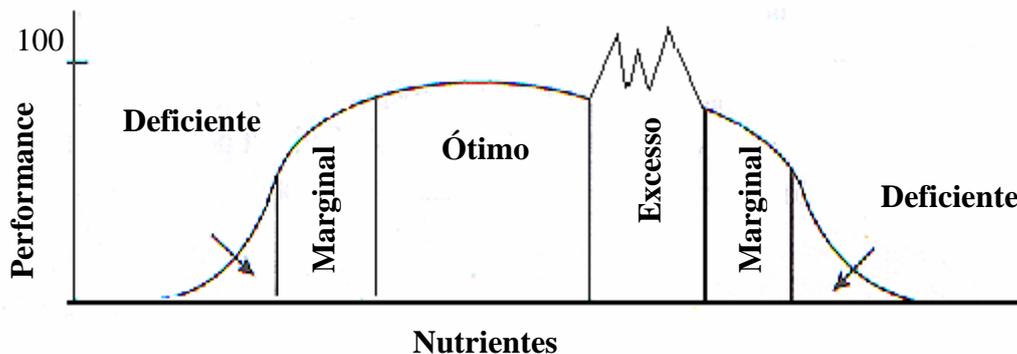


Figura 1. Efeito da concentração de nutrientes sobre o desenvolvimento corporal de bubalinos do nascimento a idade adulta.

Um parâmetro importante para a avaliação andrológica no búfalo e, com raras citações na literatura é com relação à circunferência escrotal (CE). Devido a sua fácil execução e por fazer parte importante do exame clínico-andrológico, tem um valor fundamental, pois além de apresentar uma correlação positiva com o peso corporal e o perímetro torácico, pode-se a partir da circunferência escrotal, predizer-se a capacidade reprodutiva do animal, bem como a sua produção espermática, bem como de sua progênie (Ohashi, 1993; Vale *et al.*, 2004).

Embora exista uma falta de literatura especializada sobre a circunferência escrotal nas diferentes raças bubalinas, o padrão de desenvolvimento testicular nessa espécie segue o curso dos zebuínos, ou seja, apresentam-se tardios com relação ao desenvolvimento testicular das raças taurinas, os quais apresentam entre os 12-14 meses, com um peso corporal de 400 kg, com uma circunferência escrotal entre 30-33 cm. Entretanto, Vale *et al.* (2004) trabalhando com animais da raça Murrah, submetidos a manejo adequado desde a fase infantil, passando pela fase pré-puberal e da puberdade, até a maturidade sexual, observaram que a medida da circunferência escrotal é ligeiramente inferior a reportada para raças taurinas, porém similar as das raças zebuínas (Tab. 2 e Fig. 2).

Segundo Bhosrekar (1993) a circunferência escrotal para búfalos adultos indianos, com mais de cinco anos de idade, varia entre 30 a 34 cm, estando esse fato diretamente ligado ao manejo e a alimentação.

Assim como nos bovinos, também para os bubalinos existe uma alta correlação (Figura 2), entre o peso corporal e a circunferência escrotal ($R^2 = 0.92$), como também uma correlação positiva entre a idade e, peso corporal $R^2 = 0.86$), fato esse comprovado em animais elite da raça Murrah criados no Brasil (Vale *et al.*, 2004). O peso corporal e a circunferência escrotal são dois importantes parâmetros utilizados na avaliação da capacidade reprodutiva do macho bovino, bem como os bubalinos (Coulter *et al.*, 1975; Carter *et al.*, 1980; Ahmad *et al.*, 1984; Ohashi, 1993, Vale *et al.*, 2001, 2004; Vale, 2006a, b).

Tabela 2. Caracterização da circunferência escrotal (CE) nos machos bubalinos da raça Murrah, de acordo com a idade.

Idade (meses)	Media da CE (cm)	Muito boa (cm)	Boa (cm)	Questionável (cm)
12 - 17	21 ± 3.3	>23	23	<19
18 - 23	25 ± 3.2	>26	25	<21
24 -29	27 ± 2.8	>29	28	<23
30 - 35	29 ± 3.5	>30	29	<25
36 - 41	32 ± 3.1	>33	32	<28
42 - 47	34 ± 2.9	>34	33	<30
48 - 53	36 ± 3.5	>36	34	<31
54 - 60 ou >	38 ± 3.6	>39	36	<32

Fonte: Vale *et al.* (2004).

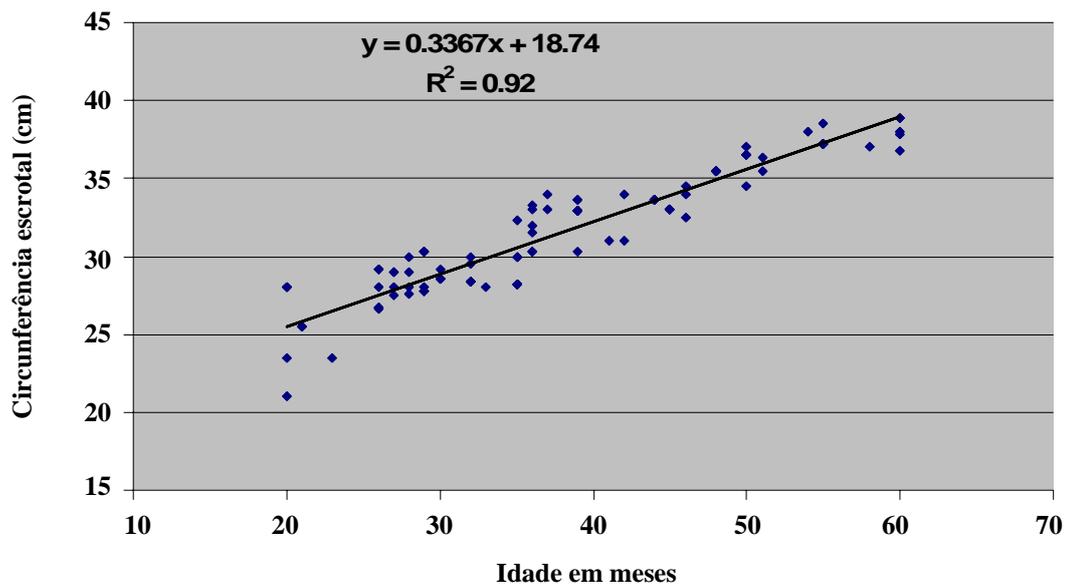


Figura 2. Apresentação resumida da regressão entre a relação da circunferência escrotal em (cm) e a idade em (meses) em machos da raça Murrah.

Fonte: Vale *et al.* (2004).

Nos touros jovens (um ano para *Bos taurus* e dois anos para *Bos indicus*), a circunferência escrotal correlacionada com o peso corporal e a qualidade do sêmen, tem sido apresentada por vários autores como de grande importância para a seleção de animais com um maior potencial para reprodutores, tanto do ponto de vista de produção quantitativa e qualitativa do sêmen e da fertilidade como um todo (Vale Filho *et al.*, 1993).

Ainda com relação ao macho bubalino é possível que, o desenvolvimento corporal e o trato genital nesta espécie possa se fazer de forma paralela e semelhante a dos taurinos e dos zebuínos, dependendo da pressão de seleção e do manejo empregado no rebanho, passando desde o nascimento, a fase pré-puberal, desmame até a puberdade. É importante salientar que dentro do manejo se deve levar em conta a profilaxia das enfermidades parasitárias, prevenção de enfermidades infecciosas e uma alimentação balanceada.

Puberdade, maturidade sexual e efeito da idade sobre a reprodução

Apesar de diferentes autores reportarem que o macho bubalino quando comparado ao bovino taurino ou zebuino possua uma baixa precocidade no que se refere à reprodução, na atualidade sabemos que esse aspecto está diretamente ligado a deficiências de manejo e de alimentação (Yassen e Mahmaoud, 1972; Ohashi *et al.*, 1988; Vale *et al.*, 2001, 2004).

Ao nascimento, o testículo contém poucas células de Leydig funcionais, enquanto que na luz dos túbulos seminíferos se encontram células de sustentação ou células de Sertoli, com a presença de gonócitos que irão dar origem as células da linhagem espermatogênica. Logo após essa fase, o animal entra na fase infantil, até a idade do desmame, entre 6 a 8 meses, quando se inicia gradualmente a secreção de gonadotrofinas pela hipófise (FSH e LH), iniciando-se dessa forma a secreção dos hormônios sexuais masculinos, principalmente a testosterona pelas células intersticiais ou de Leydig, iniciando-se ao final desta fase o processo da espermiogênese, quando estão entre o 10º e 14º mês o animal atinge a puberdade (Tomar, 1970; Ohashi, 1993).

Para Shalash (1958) e Bathacharya (1974), a gametogênese no macho bubalino ocorre aos 12 meses, quando a luz dos túbulos seminíferos já se encontram formadas e as células da linhagem seminal com divisão mitótica. Ohashi *et al.* (1988), reportaram a existência de atividade gametogênica nos túbulos seminíferos aos 8-9 meses de idade, quando o animal já atingiu a puberdade, enquanto que a maturidade sexual será alcançada entre os 18 a 24 meses, estando esses aspectos ligados diretamente a nutrição e ao manejo.

Assim, a puberdade no búfalo macho pode ser considerada como o tempo que o animal inicia a produção de espermatozoides férteis e apresenta a libido, com capacidade para montar uma fêmea em cio e fertilizar um óvulo.

O início da espermatogênese coincide com a formação da luz e o aumento do diâmetro tanto dos túbulos seminíferos como da sua luz. Nesta fase também ocorre crescimento mais rápido de todo o sistema genital, quando o animal manifesta interesse pela fêmea, sendo então capaz de fecundar uma ou mais fêmeas em estro. Depois desse período, segue a fase da maturidade sexual, quando o sistema genital alcança sua produção plena de hormônios e espermatozoides, idade que é alcançada entre o 22º e o 24º mês de idade. Nesse período a produção de espermatozoides alcança os níveis normais, com a produção plena de um ejaculado com

características aceitáveis para a congelação. Também nessa fase o animal alcança a maturidade sexual.

A circunferência escrotal ideal para touros da raça Murrah entre 30-36 meses de idade está em torno de $30 \pm 3,6$ cm (27 a 33 cm), havendo um crescimento linear e correlacionado entre a circunferência escrotal, o peso corporal e a idade do animal (Vale *et al.*, 2001, 2004).

Por outro lado, para a subespécie Carabao (*Bubalus bubalis var. kerebau*), a puberdade e a maturidade sexual é mais tardia. De acordo com McCool *et al.* (1985) na Austrália foi observado que a circunferência escrotal e o peso corporal variavam em função da estação do ano. Na estação seca, ocorre uma parada ou uma perda de peso corporal e conseqüentemente do peso dos testículos dos animais, acompanhado por uma parada no crescimento ou mesmo uma diminuição no tamanho dos testículos, não havendo, contudo qualquer alteração no quadro espermático. Esse mesmo fenômeno tem sido observado na região Amazônica, quando é possível encontrar animais “impúberes”, ou seja, com a maturidade sexual retardada, com a idade em torno de 24 ou mesmo 30 meses. Esses animais, criados extensivamente, nos períodos secos, onde a falta de alimento e pastagem adequada, sofrem perda de peso acentuada e por conseguinte de massa testicular e da circunferência escrotal, recuperando nos períodos de disponibilidade das pastagens, que se faz de forma sazonal – **efeito safona** (Vale, dados não publicados). Ainda McCool *et al.* (1985) consideraram que os testículos se encontravam maduros com uma idade de $2,77 \pm 0,09$ anos, com um peso corporal de $275,6 \pm 8,5$ quilos e uma circunferência escrotal entre 20-21 cm. Outros autores também encontraram uma correlação positiva entre a idade, circunferência escrotal, volume testicular e peso corporal entre as diferentes raças bubalinas (Bongso *et al.*, 1984; Ohashi, 1993; Pant *et al.*, 2003; Vale *et al.*, 2004;).

Ohashi (1993) estudando búfalos da raça Mediterrânea, reportou que a puberdade e a maturidade sexual, são alcançadas entre 10-14 e 24 meses de idade e, uma circunferência escrotal média de $21,7 \pm 1,9$ e $31,1 \pm 2,9$ cm, respectivamente. O mesmo autor chamou a atenção que a puberdade não deve ser confundida com a maturidade sexual. A puberdade deve ser definida como o tempo do primeiro estágio para a reprodução, enquanto maturidade sexual é o período em que o animal alcança seu potencial máximo para a reprodução.

Comportamento sexual e fatores que afetam a produção espermática

O búfalo a partir dos 14-15 meses pode ser treinado para a atividade de monta, pois salta facilmente em outro macho ou em uma fêmea em cio. A libido nessa espécie é mais débil, com tendência a ser mascarada nas horas mais quentes do dia, com a presença de barulho ou mesmo pessoas estranhas. Por isso é recomendável condicionar os animais e trabalhar com os mesmos nas horas matutinas ou vespertinas – na transição da escuridão para o dia ou vice versa. Quando o calor ambiental é intenso, o búfalos torna-se letárgico e desinteressado na monta, as vezes mesmo quando colocado frente a uma fêmea em cio. Também a reação sexual é menos intensa, assim como a estocada, quando comparada a animais taurinos (Pandey e Raizada, 1979; Vale, 1994, 1997).

O sêmen do búfalo pode apresentar problemas associados aos aspectos climáticos ou estacionais, em face de grande sensibilidade que o epitélio seminífero apresenta quando do aumento da temperatura ambiental.

Koonjaenak *et al.* (2007) estudaram o quadro seminal de reprodutores carabao criados na Tailândia e, comparam os efeitos da estação chuvosa, inverno e do verão sobre a qualidade do sêmen. Parâmetros ligados as características do ejaculado, tais como volume, pH, concentração, motilidade, integridade da membrana espermática e alterações na morfologia dos espermatozoides foram estudados, porém somente foram encontradas variação nos parâmetros integridade da membrana espermática e na morfologia dos espermatozoides, que no verão foram superior aos encontrados no inverno

Nas regiões onde ocorre a predominância temperatura tropical, como na Região Amazônica, com clima tropical úmido, ou no Nordeste e no Brasil Central, há necessidade de se implementar um manejo especial. Assim, é recomendado, a possibilidade dos animais terem acesso banhos diários, em especial nas horas mais quentes, que pode ser feito com chuveiros especiais, duchas ou a lagos, para que os mesmos possam dissipar o calor corporal proveniente do metabolismo e o causado pelo meio ambiente. Por ser mais sensível ao calor, atenção especial deve ser dada a animais submetidos a colheita de sêmen durante a estação mais quente do ano. É muito importante a proteção dos animais contra o estresse térmico, proporcionando o acesso livre do animal a banho e a sombra, já que essa espécie tem maior dificuldade de dissipar o calor corporal, por possuir menor quantidade de glândulas sudoríparas e, portanto um sistema termoregulador menos eficiente quando comparado aos bovinos e zebuínos (Shafie, 1994; Vale, 1994, 1997).

Ademais, a constituição bioquímica do plasma seminal e do sêmen é diferente da espécie bovina e carece de estudos. O citoesqueleto do espermatozoide no búfalo é diferente do bovino. Daí o búfalo ser altamente vulnerável a modificações na concentração iônica, pressão osmótica, pH, reações enzimáticas e conseqüentemente a ação da temperatura (Bhattacharya, 1974; Chaudhary *et al.*, 1977; Ganguli, 1979; Vale, 2006a).

Avaliação clínica andrológica e patologias do trato genital masculino

Na avaliação do reprodutor bubalino é importante correlacionar as características fenotípicas do animal, com o quadro seminal, identificando por acaso a presença de possíveis patologias no sistema genital, bem como os fatores ambientais que por ventura interferem na fertilidade do mesmo.

O quadro seminal normal de um búfalo adulto >30 meses de idade encontra-se sumarizado na Tab. 3.

Na região Amazônica, os problemas reprodutivos no macho bubalino devem ser considerados como freqüentes e severos. Assim, esses problemas devem ser considerados sobre o aspecto da esterilidade, infertilidade ou sub-fertilidade. Em alguns rebanhos do Brasil, assim como de outros países da América Latina os problemas ligados à esterilidade e a infertilidade, parecem estar intimamente ligados à estreita consangüinidade em que se encontram algumas linhagens, especialmente as denominadas POI (Pura de Origem Importada), tendo em vista o reduzido número de animais que deram origem a algumas raças e rebanhos.

Tabela 3. Características do ejaculado normal do macho bubalino colhido através da vagina artificial.

Característica	Padrão normal
-Cor	branco, branco-leitoso, com estrias escuras-azuladas
-Volume (ml)	3 (2 a 8)
-Turbilhonamento (0-5)	>3
-Motilidade (%)	>70
-Vigor (1-5)	>3
-Concentração	6×10^5 a 12×10^5
-Células espermáticas vivas(%)	>70
-Patologia espermática (%)	<30
-pH	6.7 a 7.5

Fonte: Vale (1994, 1997).

Segundo Rao-Ramamohana (1984) esses problemas quando comparados aos bovinos, sejam *Bos taurus* ou *Bos indicus* em geral são pouco conhecidos e estudados. De acordo com o mesmo autor as formas principais de infertilidade ligadas ao macho bubalino são:

- Redução parcial ou completa da libido sexual;
- Incapacidade de copular (**impotentia coeundi**);
- Inabilidade ou reduzida habilidade de fertilizar o óvulo (**impotentia generandi**);

Portanto, baseado nos aspectos acima mencionados, as seguintes patologias estão relacionadas com o comprometimento da fertilidade do reprodutor bubalino, com evidência para alguns desses distúrbios clínico-patológicos que podem estar presentes desde uma forma de sub-fertilidade até a esterilidade.

Alterações no escroto

Nas condições da América Latina, diferentes formas de anomalias tem sido encontradas na escroto do macho bubalino, que pode ser facilmente observada visualmente. Entretanto, muitas vezes esse problema passa despercebido por pessoas desprevenidas. Esses distúrbios podem estar ou não associados a alterações no posicionamento dos testículos dentro da escroto e, parecem ter origem hereditária podendo estar ligado a patologias no testículo e no epidídimo.

Essas alterações na morfologia do escroto dificultam o processo da termo-regulação testicular, afetando diretamente a espermatogênese, originando transtorno na morfologia do quadro espermático do animal acometido. Para Thun *et al.* (1980) o encurtamento artificial da escroto em bovinos, ocasiona uma alteração na secreção de testosterona pelos testículos, além de uma marcante atrofia no epitélio seminífero dos animais submetidos a essa prática. Embora não existam estudos clínicos sobre esse aspecto, em nossa experiência, bubalinos que apresentam torção no escroto, apresentam alterações freqüentes no quadro seminal, que muitas vezes persistem sem nenhuma causa explicável.

Isto exposto, as seguintes formas de distúrbios da escroto têm sido observadas:

Escroto bífido

Essa alteração da escroto é mais fácil de ser observada, já que se trata de uma clara divisão parcial dos heme segmentos da bolsa escrotal, provocado por uma fissura ao longo do rafe sagital mediano ventral ao nível da extremidade da bolsa escrotal. Esta anomalia tem sido observada com freqüência nas raças Murrah, Jafarabadi e Carabao sendo certamente de possível origem hereditária e, portanto transmitida para as futuras gerações pelos reprodutores portadores desse problema. Por ser um defeito anatômico, afeta o processo da termo-regulação dos testículos, comprometendo, por conseguinte, a espermatogênese, com reflexos significativos na produção do ejaculado que apresenta alto porcentual de patologia espermática (Vale, 2006b).

Torção parcial ou total do escroto

A torção parcial ou total da escroto vem em geral acompanhada da torção dos testículos sendo em ambos os casos de origem hereditária (Vale, 2006b).

Alteração completa com deslocamento completo da posição anatômica do escroto

Este problema tem sido encontrado com grande frequência em búfalos criados na Região Amazônica e parece estar relacionado à alta consangüinidade em que se encontram alguns rebanhos regionais. A falsa interpretação da manutenção de rebanhos denominados Puros de Origem por alguns criadores e, também pela inexistência de uma opção para o uso de animais de outras linhagens, levaram a alguns rebanhos da raça Murrah, Jafarabadi e Carabao a apresentar problemas relacionados a sérias patologias no trato genital masculino, afetando com maior frequência a escroto (Vale, 2005).

Lesões traumáticas e inflamatórias

Esse tipo de lesões são relativamente frequentes, sendo às vezes ocasionadas por brigas entre os reprodutores. O búfalo quando fica nervoso, apresenta uma tendência característica de tentar atingir o seu adversário exatamente na região inguinal ou pelo flanco, ventralmente. Entretanto, traumas causados por arame farpado, objetos contundentes ou perfurantes encontrados em pastos sujos, são frequentemente responsáveis por este tipo de lesão. No caso de traumatismos cortantes ou perfurantes, podem levar a uma lesão superficial ou profunda, que dependendo da violência pode atingir não somente a bolsa, como também testículo, com trauma e dilaceração, hemorragias, que posteriormente podem dar origem a processos infecciosos ou miíasis. Também lesões inflamatórias superficiais da pele são frequentes, provocadas em geral por agentes parasitários – piolhos (*Hematopinus tuberculatus*) ou por sarna (*Psoroptes* sp e *Sarcoptes* sp.), responsáveis por lesões superficiais no escroto.

Alterações dos testículos

A patologia dos testículos apresenta problemas do tipo hereditário de fundo genético ou adquiridos.

Anomalias genéticas

Agenesia ou aplasia testicular

É a formação de apenas um esboço do testículo. Não ocorre verdadeiramente a formação do testículo normal apesar de que às vezes o epidídimo pode ter uma formação completa. Esse problema pode ser unilateral ou bilateral. Apesar da existência de poucas citações na bibliografia internacional sobre esse problema, a aplasia testicular foi descrita no Brasil em rebanhos onde a consangüinidade é muito estreita (Ohashi *et al.*, 1995; Vale, 2005). Essa condição muito rara tem sido pouco estudada e descrita na literatura nacional e internacional.

Hipoplasia gonadal

A hipoplasia gonadal em bubalinos tem sido descrita em fêmeas e machos, sendo uma anomalia congênita de fundo hereditário, na qual a gônada embora mantenha a forma característica pequena, não alcançando seu tamanho normal. O tamanho pode variar de quase normal a exageradamente pequenos. Pode ser uni ou bilateral, parcial ou total, afetando e sendo transmitida tanto ao macho como a fêmea. Quando se apresenta da forma unilateral, resulta em um diagnóstico comparativamente fácil, com o testículo afetado sendo menor que o outro. A hipoplasia gonadal nos bubalinos parece ter a mesmo curso e evolução clínico-patológico como nos bovinos, sendo ocasionada por um gene recessivo autossômico de penetrância incompleta de ação bastante lenta (McEntee, 1990). É observado que muitas vezes o macho nasce com os testículos com aparência normal, porém ao alcançar a puberdade o desenvolvimento se faz de forma lenta no decorrer de um período que variam entre um a três anos. Esse problema se torna de difícil controle pelo fato de que a partir de 16-18 meses de idade o animal é quase sempre alotado com um grupo de fêmeas ou quando, em raros casos, são enviados para um centro de processamento de sêmen ou submetidos a um exame andrológico, quando então o problema é identificado. De acordo com a expressividade da lesão, os machos afetados podem apresentar uma subfertilidade, quando o problema passa quase despercebido, inférteis quando a capacidade de monta ou a produção espermática é severamente afetada levando a esterilidade. Vale ressaltar que o macho bubalino portador de subfertilidade, são potencialmente mais perigosos, pelo fato de poderem realizar a monta e fertilizar fêmeas, transmitindo esses problemas para sua progênie. A hipoplasia gonadal em bubalinos tem sido reportados como problema de fertilidade na Índia, Paquistão e no Brasil (Kaikini e Patil, 1979; Chaudhri *et al.*, 1982; Ohashi *et al.*, 1988; Vale e Ohashi, 1994). A importância econômica da hipoplasia gonadal no macho bubalino e as medidas de controle deve ser levada em consideração e associada ao envolvimento hereditário da enfermidade, sendo por isso recomendado o descarte obrigatório do animal acometido.

Criptorquidismo

Também conhecido como “**retentio testis**” é a falta da migração de um ou ambos os testículos para dentro da bolsa escrotal, acometendo todos machos das diferentes espécies domésticas, sendo também descrita

no macho bubalino. Estes animais apresentam caracteres sexuais masculinos, porém são sub-férteis ou estéreis no caso de criptoquidismo bi-lateral. A produção de espermatozoides não ocorre devido a elevada temperatura da cavidade abdominal ou do canal inguinal, onde na maioria dos casos se encontram alojados, com os testículos retidos. No criptorquidismo unilateral, um testículo permanece retido na cavidade abdominal, enquanto que o outro pode estar alojado no canal inguinal ou na bolsa escrotal, sendo capaz de produzir um ejaculado, que apesar de ser anormal é capaz de fertilizar um ovócito em uma cópula natural. Neste caso, o animal é subfértil, o que o torna mais perigoso do ponto de vista de transmissão dos caracteres genéticos indesejáveis. Embora esses problemas sejam raros em búfalos, existe descrição dos mesmos na literatura. Por ter essa enfermidade envolvimento hereditário é recomendado o descarte obrigatório do macho da reprodução.

Degeneração testicular

A degeneração testicular em nível do epitélio germinativo é uma das causas mais frequentes formas de infertilidade que acomete o macho bubalino. Não se trata de uma enfermidade específica, porém é consequência de vários fatores extrínsecos ou intrínsecos que atuam diretamente sobre o epitélio germinativo testicular que é um dos tecidos mais delicado do organismo. Ohashi *et al.* (1988) observaram que durante o quadro degenerativo ocorre um aumento acentuado das anomalias espermáticas, especialmente de cauda e persistência de gotas citoplasmáticas as quais podem persistir durante todo o período do processo, aspecto este também descrito em búfalos indianos por (Rao *et al.*, 1973; Reddi e Raja, 1981). Com relação a outras anomalias espermáticas, também ocorre um aumento crescente de anormalidades na cabeça e da peça intermediária, com predominância de patologia do tipo abaxial. Vários são os fatores que ocasionam a degeneração testicular: aclimação alteração da temperatura ambiental e escrotal, causas hormonais, deficiências nutricionais, concentrados balanceados erroneamente, excesso de alimento, concentrados ricos em proteína (mais de 12% de proteína bruta), estenose com obstrução das vias excretoras de sêmen, enfermidades sistêmicas (febre, parasitismo, graves processos crônicos, enfermidades degenerativas etc.), fatores traumáticos, inflamação dos testículos ou dos epidídimos, irradiações (raios X) entre outros.

Orquite – inflamação testicular

Em geral tem origem traumática, parasitaria ou infecciosa, sendo acompanhada de **rubor, tumor, calor e dor**. Entre as causas traumáticas podemos relacionar traumas contundentes ou dilacerantes, causados por traumatismos, cortes superficiais ou profundos devido a arames, espinhos, gravetos proveniente da sujeira das pastagens etc. As de origem parasitarias são ocasionadas por miíase, berne, ácaros em geral, que levam a uma solução de continuidade com o comprometimento de toda a estrutura testicular. Dependendo do envolvimento do processo o quadro seminal é diretamente alterado, variando desde a presença de um elevado número de espermatozoides anormais com secreção purulenta no ejaculado até a azoospermia, com um quadro de esterilidade permanente (Vale *et al.*, 1988). A brucelose pode ocasionar orquite em bubalinos, especialmente em regiões onde essa enfermidade é endêmica (Ohashi *et al.*, 1986a).

Parada no desenvolvimento dos dutos mesonéfricos ou de Wolff

Os dutos de Wolff ou dutos mesonéfricos podem ser afetados como resultado de anomalias embrionárias durante seu desenvolvimento, como consequência hereditária de fatores genéticos.

Alterações do epidídimo

Disfunção epididimária associada a problemas bioquímicos

É uma forma de alteração da função normal do epidídimo, tendo origem nos distúrbios funcionais ou por processos infecciosos. A disfunção epididimária de origem infecciosa ocorre em todas as espécies, por isso merece destaque especial à ocasionada por alterações bioquímicas do plasma epididimário que afeta os espermatozoides durante sua passagem pelo duto epididimário, descrita em bovinos e suínos, assim como no bubalino, sendo de origem hereditária (Crabo, 1965; Gustafsson, 1965; Einarsson e Gustafsson, 1973; Vale Filho, 1975; Vale Filho *et al.*, 1978, Ohashi *et al.*, 1988).

Na disfunção do epidídimo descrita nos bovinos por Gustafsson (1966) e Vale Filho (1975) e no suíno por Einarsson e Gustafsson, (1973), o animal geralmente apresenta um quadro caracterizado por alteração na morfologia dos espermatozoides ligada à cauda anormal, com um quadro permanente de alta incidência de cauda dobrada e gota citoplasmática proximal ou distal. Essa anormalidade é consequência de alterações bioquímicas no plasma epididimário, com altas concentrações de glicerofosforilcolina, nível anormal de Na/K na composição do plasma seminal ou devido a altos níveis de estrógenos ligados a desequilíbrios endócrinos (Crabo, 1965;

Gustafsson, 1966;). Esses aspectos levam a uma baixa motilidade espermática, alto percentual de patologias de cauda e de gota citoplasmática proximal (GCP; Tab. 4).

Tabela 4. Características físicas e morfológicas de seis ejaculados consecutivos, obtidos em um teste de exaustão em um reprodutor bubalino da raça Murrah, com 42 meses de idade com alta incidência de anormalidades de cauda

Amostras	1	2	3	4	5	6
•Volume	6,0	2,0	1,8	2,2	2,0	1,2
•Turbillhonamento	0	0	0	0	0	2
•Motilidade	0	0	0	10	10	40
•Vigor	0	0	0	3	3	4
•Concentração	370	240	860	180	1.000	810
•pH	6,8	6,8	7,0	7,0	7,0	7,0
•Pat. de cabeça	4,5	6,8	7,0	8,0	9,0	6,5
•Pat. de cauda	97,0	98,0	77,0	65,0	56,0	64,0
•Abaxial	1,5	1,5	2,0	0,5	0,5	0,5

Fonte: Ohashi *et al.* (1988).

A disfunção epididimária é frequente em reprodutores zebuínos, especialmente nos da raça Gir, estando sempre ligada a fatores hereditários (Vale Filho, 1975; Vale Filho *et al.*, 1978). Este problema também já foi descrito em bubalinos na região Amazônica por Ohashi *et al.* (1988).

A disfunção epididimária é geralmente caracterizada por uma morfologia de cabeça espermática normal, sendo que a única alteração evidente é a alta presença permanente de cauda dobrada e gota citoplasmática distal, não ocorrendo nenhuma outra alteração clínica perceptível no sistema genital. O diagnóstico é estabelecido pelo histórico clínico da baixa fertilidade do reprodutor. Entretanto existe a necessidade de se realizar uma prova de exaustão no animal, com a colheita de no mínimo seis ejaculados com intervalo de uma hora, para se confirmar essa enfermidade. O prognóstico é desfavorável, e por tratar-se de uma enfermidade de fundo hereditário, o animal deve ser descartado da reprodução.

Disfunção do epidídimo associada a processos infecciosos - Epididimite

É a disfunção do epidídimo associada a processos inflamatórios, ocasionada por agentes infecciosos. Apresenta-se em geral associada a uma orquite, caracterizando-se por ser bilateral, e de forma focal crônica.

É observado com freqüência em nível da cabeça do epidídimo ou de todo órgão um processo inflamatório, acompanhado de **rubor, tumor, calor e dor**. Com a disseminação do processo infeccioso, ocorre um distúrbio no fluxo dos espermatozóides através dos dutos eferentes na cabeça do epidídimo, com acúmulo de espermatozóides nesta região, com espermiostase, originando-se assim a formação de granulomas espermáticos. A evolução do processo varia de um processo inflamatório agudo, com edema, formação de abscessos, e nos casos crônicos, com a instalação de periorquite e fibrose do epidídimo. Com o curso da enfermidade ocorre o rompimento dos dutos onde se localiza o processo da espermiostase, com derrame para o interstício e aumento do processo inflamatório, ocasionado pela reação contra a presença de espermatozóides no tecido intersticial do órgão. Estas lesões são facilmente palpáveis e detectadas. No exame do ejaculado se observa alteração no quadro espermático, com a presença de um grande número de espermatozóides com cabeças decapitadas e de leucócitos. O diagnóstico é feito pelos sintomas clínicos durante o exame andrológico, confirmado pela alteração presente no quadro seminal.

Merece atenção também a presença de orquite e epididimite ocasionadas por brucelose e tuberculose, que embora de forma esporádica, têm sido observadas na região Amazônica (Ohashi *et al.*, 1986b; Ribeiro *et al.*, 1987).

Disfunção do epidídimo associada a distúrbios no desenvolvimento dos ductos mesonéfricos ou de Wolff, com espermiostase

Pode acometer esse órgão devido a um distúrbio na formação e desenvolvimento dos ductos mesonéfricos ou de Wolff, levando a uma espermiostase e a formação de granuloma espermático. Esse distúrbio de origem hereditária foi descrito no Brasil por Vale *et al.* (2002). Nesse caso ocorre uma obstrução hereditária, a nível dos ductos eferentes que são obstruídos durante o desenvolvimento embrionário. Ao alcançar a puberdade, quando se inicia o processo da espermatogênese, a produção de espermatozóide se acumula, produzindo uma estase, que acabam entrando em contato com o tecido intersticial, face a forte e constante pressão existente sobre toda a área, fazendo com que toda a região seja afetada, instalando-se então um quadro de profunda reação inflamatória (Roberts, 1986; McEntee, 1990).

Pela palpação do órgão pode-se observar, ao nível da cabeça do epidídimo ou em todo o órgão, um processo inflamatório, acompanhado de **rubor, tumor, calor e dor**. Estas lesões são facilmente palpáveis e detectadas. No exame do ejaculado, o sêmen apresenta uma alteração no quadro espermático, com a presença de um grande número de espermatozoides decapitado. O diagnóstico é feito tanto pelo os achados clínicos como pela palpação dos testículos, com o prognóstico desfavorável e sem tratamento, recomendando-se a retirada do animal da reprodução face o envolvimento hereditário dessa patologia.

Patologia das glândulas sexuais acessórias

As patologias das glândulas acessórias são de ocorrência esporádica, embora Vale *et al.* (2002) tenham encontrado malformações nas ampolas dos dutos deferentes e aplasia segmentar em segmentos das ampolas de um touro da raça Murrah, além de casos esporádicos em material de matadouro.

Patologia do pênis e do prepúcio

Diferentemente do *Bos taurus* e do *Bos indicus* os casos de patologia do pênis e do prepúcio no macho bubalino são raros e limitados a persistência do frênulo prepucial nos animais jovens e processos traumáticos ocasionados por acidentes na cópula ou por corpos estranhos que podem estar presentes em um dos dois órgãos (Vale, 2006b).

A persistência do frênulo prepucial tem sido observado em bubalinos, especialmente em animais jovens. Caracteriza-se pela presença de fragmentos na forma de pregas, que ligam a glândula ao orifício do prepúcio, impedindo a exposição do pênis. Animais jovens até os 16 meses podem apresentar esse problema, que muitas vezes regride sem nenhuma intervenção. Se persistir, o animal deve ser descartado da reprodução.

Problemas relacionados a alterações específicas na morfologia dos espermatozoides: origem e causas

Desde que Blom (1966, 1972) e Blom e Birch-Andersen (1967) descreveram várias formas de distúrbios na morfologia dos espermatozoides de bovinos, tais como *Dag* e *Stumpf* defeitos, estando sempre ligados a fatores hereditários, outros autores, inclusive no Brasil, encontram essas mesmas formas de anormalidade em bovinos e zebuínos (Vale Filho, 1975; Vale Filho *et al.*, 1978).

Em bubalinos, esses problemas começaram a surgir há cerca de uma década, possivelmente devido à alta consangüinidade em que se encontram alguns rebanhos, que sem possibilidade de renovação de novos reprodutores de linhagens diferentes ou sem poder fazer uso de programa de inseminação, insistem em manter esses rebanhos em alto grau de endogamia. A intensificação do uso do exame andrológico, bem como a obrigatoriedade por parte das agências financiadoras de crédito de exigir o exame andrológico no ato da compra de um reprodutor parece ter contribuído para a identificação desses problemas. Recentemente foram encontrados casos de *Dag defect* em touros bubalinos da raça Murrah, todos apresentando alto grau de parentesco (Ribeiro e Vale, 2007), além de outras formas de anormalidades na morfologia dos espermatozoides, especialmente ligadas a peça intermediária e cauda que muito se assemelham a *Stumpf defect*, como descrito por autores nacionais e internacionais (Blom 1966, 1972, 1976; Blom, Birch-Andersen, 1967; Vale Filho, 1975; Vale Filho *et al.*, 1978).

Procedimentos básicos para o exame clínico andrológico no reprodutor bubalino

Este procedimento clínico é semelhante ao utilizado para todos os ruminantes domésticos, devendo-se ter em conta as peculiaridades entre as diferentes espécies (Merkt e Krause 1983) ou seja o **JULGAMENTO do macho**, com o objetivo de se chegar a um diagnóstico levando em consideração a **SAÚDE** e a **FUNÇÃO SEXUAL - comportamento sexual** através dos seguintes critérios:

1. **SAÚDE HEREDITÁRIA** (o animal deve estar livre de enfermidades hereditárias ou distúrbios no sistema genital tubular que limite o seu uso como reprodutor).
2. **SAÚDE GERAL** (O animal deve estar livre de enfermidades extra-genitais que limitem o seu uso como reprodutor).
3. **NORMALIDADE DO SISTEMA GENITAL OU SAÚDE SEXUAL** (o reprodutor deve está livre de distúrbios funcionais ou enfermidades infecto-contagiosas)
4. **CAPACIDADE DE CÓPULA - “POTENTIA COEUNDI”** (ser capaz de realizar a cópula sem problema ou interrupção).
5. **CAPACIDADE DE FERTILIZAÇÃO - “POTENTIA GENERANDI”** (capacidade de fertilizar o ovócito, através da produção de espermatozoides normais - normospermia).

Conclusões e recomendações

- Como se pode observar neste trabalho, a presença de patologias no macho bubalino é freqüente nas condições do Brasil e da América Latina.
- As patologias podem ter origem adquirida do meio ambiente ou de origem hereditária, transmitidas por genes anormais ligados a herança.
- As patologias adquiridas de origem do meio ambiente, em geral, estão relacionadas a erros de manejo ou a agentes parasitários ou infecciosos, podendo ser facilmente controlados através de medidas preventivas.
- Com relação às patologias de origem hereditárias, parecem estar relacionadas a genes, ainda não devidamente determinados e conhecidos, estando ligados a malformações hereditárias que afetam o trato reprodutor masculino, levando a sub-fertilidade, infertilidade e a esterilidade.
- É possível também que ganhos genéticos venham ocorrendo em certo nível, contudo, com certeza esse aspecto positivo deve estar sendo acompanhado pela presença de genes deletérios que colocam em risco a seleção dos rebanhos.
- Sem dúvida, deve ser tomado em consideração que os animais utilizados como genearcas – machos e fêmeas, devem ser acompanhados através de exames clínicos permanentes e terem uma escrituração zootécnica adequada. É necessário buscar a criação de uma base de dados que possa levar a um acasalamento seletivo positivo, buscando a formação de elementos heterozigotos, tentando-se evitar o máximo possível a dispersão de genes ligados a patologias do sistema reprodutivo.
- O exame andrológico dos reprodutores é um passo importante para a se evitar a presença de problemas de sub-fertilidade, infertilidade e, a esterilidade.
- Os criadores e técnicos do setor devem ter a consciência que somente será possível reduzir a incidência de problemas dessa magnitude se, identificados animais portadores desses distúrbios hereditários, estes forem devidamente estudados, buscando esclarecer que tipo de prognóstico e conduta deve ser seguida.
- O simples fato de esconder, ou ignorar o surgimento dessas anormalidades, somente irá agravar os problemas já existentes, a despeito do que já foi observado em outros países, conforme consta da literatura compulsada.
- Com a rápida globalização e abertura dos conhecimentos científicos em nível internacional, seria altamente recomendável que um esforço fosse feito no sentido de se elaborar uma parceria inter-institucional onde a troca de experiência entre instituições nacionais e internacionais auxiliariam na busca de solução para problemas que estão presentes em nível regional.
- É recomendável a introdução imediata de germoplasma de fora das regiões que tenham alta incidência de distúrbios reprodutivos em machos, para dar origem a formação de animais heterozigotos; o germoplasma a ser obtido, deve ser de origem idônea, com base em dados confiáveis tanto do ponto de vista de produção como de livre de características hereditárias indesejáveis.
- A não adoção de medidas imediatas visando à resolução desses problemas pode levar a população bubalina de certas regiões a ter esses problemas ampliados, com a maior propagação de caracteres genéticos indesejáveis. A não adoção de medidas severas de seleção poderá resultar em médio prazo a extinção de alguns rebanhos.

Referências

- Ahmad M, Latif M, Ahmad M, Qazi MH, Sahir M, Aslan M.** Age related changes in body weight, scrotal size and plasma testosterone levels in buffalo bulls. (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology*, v.22, p.651-656, 1984.
- Baruselli BP.** *Manejo reprodutivo em bubalinos*. Registro, SP: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Instituto de Zootecnia, 1993. 46 p. (Monografia).
- Basirov EB.** The biology of reproduction and artificial insemination of buffaloes. *In: International Congress Animal Reproduction and Artificial Insemination*, 5, 1964, Trento, Italy. *Proceedings ... Trento:ICAR/AI*, 1964, v.4.
- Bertaudiere PL.** *Etude de la physiologie et de la pathologie de la reproduction chez de buffle*. 1972. 107f. Thesis (PhD) - Ecolé National de Veterinaire d'Alfort. Alfort, 1972.
- Bhattacharya P.** Reproduction. *In: Cockrill, WR, Ed. The husbandry and health of the water buffalo*. Rome, FAO, 1974, 993p.
- Bhattacharya P.** Some aspects of reproduction in Indian farm animals. *In: Indian Science Congress*, 45,1958, Madras, India. *Proceedings ... Madras: ISC*, 1958. v.2.
- Bhattacharya P, Srivastava PN.** Studies in deep freezing of buffalo semen. *In: Indian Science Congress*, 42, 1955, Baroda, India. *Proceedings ... Baroda: ISC*, 1955. v.3.
- Bhosrekar MR.** Studies on buffalo semen seasonal variation and effect of different diluents and freezing on sperm abnormalities. *Ind Vet J*, v.58, p.784-789, 1993.
- Blom E.** A new sterilizing and hereditary defect (the dag defect) located in the bull sperm tail. *Nature*, v.194,



p.898-890, 1966.

Blom E. A sterilizing "tail stump sperm defect" in a Holstein Friesian bull. *Nord Vet Med*, v.28, p.295-298, 1976.

Blom E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of the bull spermogram. In: Symposium Internationale de Zootechnie, 7, 1972, Milano, Italy. *Proceedings ...* Milano: SIZ, 1972.

Blom E, Birch-Andersen, A. The ultrastructure of a new sterilizing and hereditary defect (the dag defect) in the sperm bull tail. In: World Congress of Fertility and Sterility, 5, 1967, Stockholm, Sweden, *Proceedings ...* Stockholm, WCFS, 1967. p.57-58.

Bongso TA, Hassan MD, Nordin W. Relationship of scrotal circumference and testicular volume to age and body weight in the swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology*, v.22, p.127-134, 1984.

Carter AP, Wood PDP, Wright PA. Association between scrotal circumference, live weight and sperm output in cattle. *J Reprod Fertil*, v.59, p.447-451, 1980.

Coulter GH, Larson LL, Foote RH. Effect of age on testicular growth and consistency of Holstein and angus bulls. *J Anim Sci*, v.41, p.1383-1389, 1975.

Chaudhary KC, Ganwar PC. Seasonal variations in physico-biochemical determinants of buffalo (*Bubalus bubalis*) semen and their relation to fertility. *J Agri Sci*, v.89, p.273-277, 1977.

Chaudhri N, Purbey LN, Parihar NS. Studies on testicular abnormalities in non-descript buffaloes. *Ind J Anim Health*, v.21, p.83-87, 1982.

Crabo B. Studies on composition of epididymal content in bulls and boars. *Acta Vet Scand*, v.6, suppl.5, p.1-94, 1965.

De Francis G. Buffalo improvement programme in Italy. In: Seminar Buffalo Reproduction and A.I., 1979, Rome, Italy. *Proceedings ...* Rome: SBR/AI, 1979. v.1, p.30-31.

Einarsson S, Gustafsson B. Some morphological characteristics of the bull spermatozoa at different levels of the epididymis. *Nord Vet Med*, v.23, p.14-20, 1973.

FAOSTAT: Agriculture data. 2005. Disponível em: <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture/>

Ganguli NC. Biochemistry of semen processing. In: Seminar Buffalo Reproduction and A.I., 1979, Rome, Italy. *Proceedings ...* Rome: SBR/AI, 1979. v.1, p.292-303.

Gustafsson B. A case of akinisia of bull sperm associated with a functional disturbance in the epididymis. *Nord Vet Med*, v.17, p.65-68, 1965.

Gustafsson E. Luminal contents of the bovine epididymis under conditions of reduced spermatogenesis, luminal blockage and certain sperm abnormalities. *Acta Vet. Scand Suppl*, n.17, p.1-80, 1966.

Hafez ESE. Oestrus and some related phenomena in the buffalo. *J Agri Sci*, v.44, p.165-172, 1954.

Hafez ESE. Puberty in buffalo-cow. *J Agri Sci*, v.46, p.137-42, 1955.

Heuer C. *Versuche zur Tiefgefrierkonservierung von Wasserbueffelsperma unter Anwendung des Filtertestes zur Samenbeurteilung.* 1980, 101p. Thesis (PhD) - Tierärztlichen Hochschule Hannover, Hannover, 1980.

Ivanov P, Zachariev SJ. Biologische Eigenschaften und Wirtschaftlichkeit der Büffel in Bulgarien. *Z Tierz Züchtungsbiol*, v.74, p.340-360, 1960.

Joshi NH, Luktuke SN, Chatterjee SN. Studies on the biometry of reproductive tract and some endocrine glands of the buffalo male. *Ind Vet J*, v.44, p.137-145, 1967.

Kaikini AS, Patil RK. Studies on genital malformation of Berari (Nagpuri) buffalo bulls. *Ind J Anim Sci*, v.48, p.411-413, 1979.

Kaleff B. Der Hausbüffel und seine Zuechtungsbiologie in Vergleich zum Rind. *Z Tierz Zuechtungsbiol*, v.51, p.131-178, 1942.

Koonjaenak S, Chanatinart V, Aiumlamai S, Pinyopumimintr T, Rodrigues-Martinez, H. Seasonal variation in semen quality of swamp buffalo bulls (*Bubalus bubalis*) in Thailand. *Asian J. Androl*, v.9, p.92-101, 2007.

McCool CJ, Entwistle KW, Gilham MP. Testis growth rates in the Australian swamp buffalo. *Buf J*, v.1, p.29-36, 1985.

McEntee K. *Reproductive pathology in the domestic animals.* San Diego, Academic Press 1990. 401p.

McGregor R. The domestic buffalo. *Vet Rec*, v.53, p.443-450, 1941.

Merkt H, Krause D. Die Andrologische Untersuchung. Merkblatt 13^a, u. 14. Klinik für Andrologie und Besamung der Haustiere. Tierärztlichen Hochschule Hannover, Hannover, 1983.

Ohashi OM. *Estudos morfofisiológico do testículo de bubalinos mestiços (Bubalus bubalis) em diferentes idades.* 1993. 111f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1993.

Ohashi OM, Sousa JS, Vale WG. Aspecto reprodutivo do macho bubalino. In: Vale WG (Ed.). *Bubalinos: fisiologia e patologia da reprodução.* Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.88.

Ohashi OM, Vale WG, Sousa JS, Ribeiro, HFL. Orquite brucelica em búfalo: relato de um caso. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 20, 1986, Cuiabá, MT. *Anais ...* Cuiabá: CBMV, 1986a, v.1, p.49.

Ohashi OM, Vale WG, Sousa JS, Ribeiro HFL. Sobre um possível caso de disfunção epididimária em búfalo

- (*Bubalus bubalis*). In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 20, 1986, Cuiabá, MT. *Anais ... Cuiabá: CBMV*, 1986b. v.1, p. 98.
- Ohashi OM, Vale WG, Sousa JS, Silva AOA.** Disturbance of testicular development in buffaloes (*Bubalus bubalis*): hypoplasia and aplasia. *Buf J*, v.11, p.97-101, 1995.
- Oswin-Perera BMA, Abeyguawardena H, Vale WG, Chantalakhana C.** Buffalo. In: Owen E, Kitalyi A, Jayasuriya N, Smith T (Ed.). *Livestock and wealth creation: improving the husbandry of animals kept by resource-poor people in developing countries*. Thrumpton, Nottingham, UK: Nottingham University Press, 2005. cap.22.
- Pandey, MD, Raizada, BC.** Overcoming summer sterility in buffalo bull and cows. In: Seminar Buffalo Reprod. and A.I., 1979, Rome, Italy. *Proceedings...* Rome: SBR/AI, 1979. v.1, p.235-246.
- Pant HC, Roy A.** The water buffalo and its future. In: McDowell, RE (Ed). *Improvement of livestock production in warm climates*. San Francisco: WM Freeman, 1972. p.563-599.
- Pant, HC, Sharma, RK, Patel, SH, Shukla, HR, Mittal, AK, Kasiraj, R, Misra, AK, Prabhakar.** Testicular development and its relationship to semen production in murreh buffalo bulls. *Theriogenology*, v.60, p.27-34, 2003.
- Porwall ML, Singh MP, Karandika GW.** Studies on reproductive performance of Murrah buffaloes. *Ind Vet J Anim Sci*, v.52, p.534-535, 1982.
- Rao AR, Rao SV.** A Study on oestrus and conception rate in buffaloes in Andra Pradesh. *Ind Vet J*, v.45, p.846-852, 1968.
- Rao, KV, Satry, GJ, Kotayya, K.** A note on morphological abnormalities of spermatozoa of murreh buffalo bulls. *Ind J Anim Sci*, v.43, p.342-343, 1973.
- Rao-Ramamohana, R.** Infertility in male. Reproduction in the water buffalo. In: International Congress of Animal Reproduction and Artificial Insemination, 10, Urbana-Champaign, USA. *Proceedings ... Urbana-Champaign: ICAR*, 1984. v.4, p.XIV34-41.
- Reddi MM, Raja CKSV.** Seasonal variation in semen characteristics of surti buffalo bulls. *Kerala J Vet Sci*, v.12, p.249-254, 1981.
- Ribeiro HFL, Vale WG.** Dag defect in murreh buffalo bulls in Brazil. *Italian J Anim Sci*, v.6, suppl. 2, p.667-670, 2007.
- Ribeiro HFL, Vale WG, Ohashi OM, Sousa JS.** Tuberculose genital em búfalo (*Bubalus bubalis*). In: Congresso Brasileiro Reprodução Animal, 7, 1987, Belo-Horizonte, MG. *Anais ... Belo Horizonte: CBRA*, 1987. v.1, p.200.
- Roberts SJ.** Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology) Ann Arbor: Edward Brothers, 1986. 981p.
- Shafie MM.** Environmental effects on water buffalo production. *World Anim Rev*, v.77, p.21-25, 1993/1994.
- Shalash MR.** Physiology of reproduction in the buffalo cow. *Int J Fertil*, v.3, p.425-432, 1958.
- Thun R, Leuch F, Eggenbergen E, Zeborin K.** Plasma testosterone concentration in bulls with intact and shortened scrotum during sexual maturation. *Biol Reprod*, v. 22, p.765-771, 1980.
- Tomar NS.** *Artificial insemination and reproduction of cattle and buffaloes*. New Delhi: Saraj Prakashan Publisher, 1970. 228p.
- Vale WG.** Collection processing and deep freezing of buffalo semen. *Buffalo J*, v.2, suppl, p.65-81, 1994.
- Vale WG.** Kuenstiliche besamung beim wasserbueffel. In: Busch W, Waberski D (Ed.). *Kuenstlich besamung bei haus- und nutztieren*. Stuttgart, Schattauer, 2006a. p.299-308
- Vale WG.** Patologia hereditária em bubalinos criados na região Amazônica. *Rev Cienc Agr*, n.45, supl, p.1-20, 2006b.
- Vale WG.** Perspectivas da bubalinocultura no Brasil e na América Latina.. Barnabé VH, Tonhati, H, Baruselli, PS(Ed.). *Bubalinos: sanidade, reprodução e produção*. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1999. p.1-26.
- Vale WG.** Recent advances in male buffalo reproduction. In: World Buffalo Congress, 7, 2004, Makati, Philippines. *Proceedings ... Makati: WBC*, 2004, v.1, p.105-115.
- Vale WG.** Sperm cryopreservation. *Bubalus bubalis: J Buffalo Sci Tech*, v.4, suppl, p.129-140, 1997. (Third Course on Biotechnology of Reproduction in Buffaloes).
- Vale, WG.** The challenges and constrains for buffalo husbandry in world: dealing with pathology hereditary problems. In: Congresso Nazionale sull'allevamento del Bufalo, 3, 2005, Capaccio-Paestum, Italia. *Atti ... Capaccio-Paestum: CNB*, 2005. v.1, p.20-30.
- Vale WG, Gastal DW, Senel-Oliveira MV, Mondadori RG.** Relationship of age, bodyweight and scrotal circumference in Murrah buffalo bulls. In: World Buffalo Congress, 5, 2001, Maracaibo, Venezuela. *Proceedings ... Maracaibo: WBC*, 2001 v.2, p.256-262.
- Vale WG, Magalhães NA, Magalhães DM, Ribeiro HFL.** Testis growth, body weight and testicular size rates in the Brazilian murreh buffaloes. In: International Congress of Animal Reproduction, 15, 2004, Porto Seguro, BA, Brazil. *Abstracts ... Porto Seguro: ICAR*, 2004. v.1, p.179.
- Vale WG, Ohashi OM, Sousa JS, Ribeiro HFL.** Clinical reproductive problems in buffaloes in Latin America. In: World Buffalo Congress, 2, 1988, New Delhi, India. *Proceedings ... New Delhi: WBC*, 1988, v.2, pt.1,



p.206-217.

Vale WG, Ohashi OM, Sousa JS, Ribeiro HFL. Studies on the reproduction of water buffalo in the Amazon basin. *In: Livestock in Latin America.* Vienna: International Atomic Energy Agency, 1990. p.201-210.

Vale WG, Ribeiro HFL, Sousa JS, Ohashi OM. Inseminação artificial em búfalos (*Bubalus bubalis*) na Região Amazônica. *In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 21, 1984, Belém, Pará. Anais ...* Belém: SBMV, 1984. v.1, p.91.

Vale WG, Silva AOA, Sousa JS, Pereira WLA, Magalhães AN, Oliveira CMC, Ribeiro HFL. Arrested development of the mesonephric ducts in a Murrah buffalo bull. *In: Buffalo Symposium of Americas, 1, 2002, Belém, PA, Brazil. Proceedings ...* Belém: 2002. p.479-481.

Vale Filho, VR. *Disfunção do epidídimo em touros Bos taurus e Bos indicus criados no Brasil.* 1975. 82f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1975.

Vale Filho, VR, Fonseca, VO, Freneau, GE, Guimarães, JD, Castro, VM, Melo, MIV. Desenvolvimento testicular e maturidade sexual em bovinos. *Cad Tec Esc Vet UFMG*, n.8, p.63-75, 1993.

Vale Filho, VR, Pinto, PA, Fonseca, J, Soares, L.C.S. *Patologia do sêmen: diagnóstico andrológico e classificação do Bos taurus e Bos indicus quanto à fertilidade para uso como reprodutores em condições de Brasil: de um estudo em 1088 touros.* São Paulo, SP: Dow de Veterinária, 1978. 54p. (II Prêmio).

Yassen AM, Mahmaoud MN. Relationship between body weight and testicular size in buffalo bulls. *J Agri Sci*, v.78, p.367-370, 1972.
