

REFERÊNCIA:

PARANHOS da COSTA, M. J. R.; CROMBERG, V. U.; ANDRIOLO, A. O bezerro, a mãe e as outras vacas: estudando os cuidados maternos e alo-maternais em ruminantes domésticos. In: 14^o ENCONTRO DE ETOLOGIA, 14, 1996, Uberlândia. *Anais de Etologia...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1996. p. 159-171.

O BEZERRO, A MÃE E AS OUTRAS VACAS: ESTUDANDO OS CUIDADOS MATERNAIS E ALO-MATERNAIS EM RUMINANTES DOMÉSTICOS.

MATEUS J. R. PARANHOS da COSTA¹ VALTER UDLER CROMBERG^{2,3} e
ARTUR ANDRIOLO¹

¹ ETCO - Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia.

² Departamento de Melhoramento Genético Animal, FCAV-UNESP, 14870-000, Jaboticabal-SP, Brasil.

³ Departamento de Fisiologia, FMRP-USP, Ribeirão Preto-SP.

Do título

“O bezerro...”, embora este vocábulo sirva para designar animais jovens de diversas espécies, inclusive do peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*), no presente trabalho limitamos o seu uso aos filhotes de duas espécies de ruminantes domésticos, os bovinos (*Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*) e os bubalinos (*Bubalus bubalis*), todavia se necessário ou interessante quebraremos esta regra e incluiremos comentários sobre outras espécies de ungulados domésticos e silvestres ou mesmo de qualquer outro mamífero. “...a mãe...”, representa uma dada fêmea que deu à luz a um dado bezerro que dela tenha se originado (mãe genética); sendo óbvio o seu papel na criação e no cuidado de seu filhote. “...as outras vacas...”, são todas as outras fêmeas adultas que vivem no mesmo rebanho que a mãe; geralmente não se espera muito das outras vacas quanto à criação e cuidados de bezerros que não sejam seus próprios filhotes, entretanto em alguns casos elas podem ter importante papel nesse processo, caracterizando aí os cuidados alo-maternais. “...estudando os cuidados maternos e alo-maternais em ruminantes domésticos”, é o que estamos fazendo desde 1987. Pretendemos apresentar a seguir uma revisão sobre este assunto e, de forma resumida, alguns de nossos resultados. Esperamos com ele despertar o seu interesse em estudar esse tema, pois ainda existem muitas perguntas a serem respondidas.

Das razões para estudar este tema.

Não é difícil encontrar uma série de razões, quer seja de cunho teórico ou prático, para justificar o estudo deste tema e mesmo porque os mecanismos que regem as relações materno-filiais e os fatores envolvidos não estão bem esclarecidos.

Na abordagem das questões teóricas, temos enfatizado o ponto de vista evolutivo dos cuidados parentais, já que os mesmos interferem no sucesso reprodutivo de um dado indivíduo, que é determinado pelo número de descendentes diretos que sobrevivem (Wilson, 1975).

Neste contexto, a análise dos cuidados alo-parentais definido como a contribuição de determinados indivíduos no cuidado e proteção à progênie alheias nos levou a questionar, como Riedman (1982) já o fizera, se comportamentos dessa natureza seriam inconsistentes com a teoria clássica da evolução, já que para aumentar a probabilidade de sobrevivência de sua prole, os pais

buscariam maximizar seus investimentos nos próprios filhotes, decrescendo, assim, a probabilidade de investirem seus recursos em filhotes alheios (Trivers, 1972).

Algumas hipóteses foram levantadas na tentativa de se explicar esse fenômeno. A da “seleção familiar”, por exemplo, proposta originalmente por Darwin em seu livro “A Origem das Espécies” (Wilson, 1975), considerou que, se cuidados alo-parentais forem fornecidos por indivíduos aparentados (tios, irmãos, etc.), essa família, provavelmente, teria maior sucesso reprodutivo. Há pesquisas mostrando uma associação entre a ocorrência de comportamentos cooperativos e o processo de seleção familiar (Sherman, 1977; Hoogland, 1983); todavia, nem todo comportamento cooperativo pôde ser explicado por esta hipótese (Lennartz *et al.* 1987; Paranhos da Costa *et al.*, 1992; Murphey *et al.*, 1995). Outras hipóteses, como a da “aptidão abrangente” e a da “reciprocidade”, também buscaram justificar a ocorrência desses comportamentos numa perspectiva evolucionista, entretanto nenhuma delas conseguiu ser plenamente justificada, mantendo esta questão aberta para novas pesquisas. Retomaremos esta questão mais adiante, quando tratarmos especificamente dos cuidados alo-parentais.

Na abordagem de questões aplicadas, dois aspectos nos estimularam a realizar estudos sobre as relações materno-filiais, ambos em decorrência dos prejuízos econômicos acarretados. Um deles foi a alta taxa de mortalidade de neonatos de algumas raças bovinas e as decorrentes dificuldades de manejo quando se buscava minimizar esse problema, tais como: a necessidade de se amarrar a vaca e de forçar a amamentação, promover a adoção forçada do bezerro, proceder o aleitamento artificial, etc. Tudo isso porque grande parte dessa mortalidade é atribuída às falhas dos bezerros na obtenção de uma concentração sérica adequada de imunoglobulinas, derivadas do colostro; já que disso depende a própria sobrevivência do neonato (Gay *et al.*, 1965a).

Muitas variáveis parecem estar envolvidas com esta problemática; Gay *et al.* (1965b) encontraram variações estacionais nas concentrações séricas da imunoglobulinas, sugerindo que alguns fatores ambientais poderiam afetar a quantidade que é absorvida do colostro; os dados de Smith *et al.* (1967) mostraram que os bezerros que mamaram em suas mães tinham concentrações séricas de imunoglobulinas superiores àqueles que foram alimentados artificialmente, caracterizando aí um efeito de manejo sobre essa absorção e esclarecendo, pelo menos em parte, as diferenças na taxa de mortalidade entre bezerros que obtêm colostro mamando diretamente nas mães ou o recebem num balde (3,9% e 9,1%, respectivamente) encontradas por Withers (1952 e 1953).

Apesar da importância de se obter informações sobre os motivos que podem levar um bezerro a não conseguir mamar nas primeiras seis horas de vida, não há muitos trabalhos sobre este tema, além disso os relatos sobre as falhas na amamentação encontrados na literatura apresentam considerável variação entre si; por exemplo, os dados de Selman *et al.* (1970a) nos mostraram que 23% do bezerros não mamaram nas primeiras 6 horas de vida; enquanto Edwards (1983) registrou 32%; Houwing *et al.* (1990) 6% e Illmann e Spinka (1993) 13%, ressaltando-se que tais resultados foram obtidos em diversas condições de criação e com diferentes raças. Em nossas observações (Paranhos da Costa *et al.*, 1996) ficou nítida a ocorrência de diferenças entre raças, variando de 7 a 43%. Daí a necessidade de se ampliar o conhecimento sobre este assunto.

Por que os bezerros falhariam em mamar?

Uma das prováveis explicações para a ocorrência na falha de amamentação nas primeiras horas após o parto é, segundo Illmann e Spinka (1993), a insuficiência na procura das tetas pelos bezerros. Entretanto, outros autores (Selman *et al.*, 1970b; Broom e Leaver, 1982; Edwards e Broom, 1982), relacionam essas falhas às diferenças existentes no úbere dos animais, sugerindo que a superioridade na habilidade materna para as vacas de raças de corte pode, em parte, ser devida às características do úbere. Tal afirmação foi reforçada pelas observações de Le Neindre

(1989) que, observando vacas primíparas de corte e leite com formatos de úbere semelhantes, não notou diferenças no tempo gasto para os bezerros localizarem as tetas.

Além de características morfológicas do úbere das vacas, deve-se ter em conta que o processo de parição é bastante complexo e resulta em experiências individuais (de vacas e bezerros) que podem influenciar de forma definitiva o futuro das relações materno-filiais naquele parto e em partos futuros. Esse período crítico não se restringe ao momento exato da parição, abrange toda fase perinatal (antes e após o mesmo). Como decorrência disso é que encontramos vacas primíparas afastando suas crias com maior frequência quando estas tentam mamar e apresentando maior porcentagem de abandono dos bezerros; segundo Worthington e de La Plain (1983), este comportamento das vacas estaria associado a uma maior sensibilidade das tetas e à falta de experiência das mesmas.

Sistema de criação específicos para a produção de carne ou de leite, mantendo populações específicas de bovídeos em condições de manejo diferenciado, também poderiam induzir diferenças nas relações materno-filiais. Os relatos de Kiley (1976) nos fazem lembrar que, por questão de produtividade e facilidade no manejo, o gado leiteiro tem sido fortemente selecionado para um comportamento maternal menos rígido, enquanto vacas especializadas para produção de carne têm sido fortemente selecionadas para o reconhecimento precoce do bezerro e a manutenção de uma forte ligação com ele. Esses argumentos foram reforçados pelos achados de Le Neindre (1989) que constatou que os bezerros da raça Salers (aptidão para corte) mamavam e eram lambidos por um tempo maior do que os bezerros Friesian (aptidão para leite); além disso as vacas Salers tinham mais interações sociais com os outros animais do grupo do que as Friesian e estas, por sua vez, eram mais frequentemente mamadas por bezerros estranhos do que as Salers. A fraca ligação social das Friesian (propiciando melhores conversões, e facilidades de instalações) e a baixa seletividade do bezerro (ligada a facilidade de ordenha), são características importantes para a pecuária leiteira.

Há ainda, outros aspectos do manejo de ruminantes domésticos que deveriam ser considerados. Por exemplo, o isolamento social dos bezerros logo após o parto (promovendo o aleitamento artificial) é uma prática de manejo comum dentro da pecuária leiteira; isto apesar dos resultados de Harlow e Harlow (1969) terem demonstrado um efeito deteriorante no comportamento maternal quando macacos foram criados isolados e de Broom e Leaver (1978) terem verificado que as fêmeas criadas isoladas foram menos interessadas em seus bezerros do que as criadas em grupo.

Assim, os padrões comportamentais, de vacas e bezerros, durante o período perinatal podem estar associados a sobrevivência, ao desenvolvimento dos bezerros e ao desempenho materno das vacas nos partos subsequentes e, portanto, devem ser considerados na definição do manejo a ser adotado. Estas considerações são norteadoras dos estudos realizados pelo nosso grupo de pesquisas, em cooperação com pesquisadores da Estação Experimental de Zootecnia em Sertãozinho-SP, onde o comportamento das mães e dos neonatos de 4 raças de bovinos de corte (Nelore, Guzerá, Gir e Caracu) tem sido investigado.

A formação dos laços materno-filiais e o comportamento no peri-parto.

O início da formação dos laços materno-filiais tem sido, tradicionalmente, considerado como ocorrendo após o parto, com alguns autores preferindo estender este período à gestação (Broadhurst, 1961 e Fraser, 1985). Como exposto, a verificação dos padrões normais do comportamento perinatal é um passo natural para a identificação de problemas que resultam na elevação da taxa de mortalidade de neonatos ou mesmo nas complicações de ordem prática durante o manejo das diversas espécies de animais domésticos. Para os bovídeos domésticos, esses padrões encontram-se parcialmente descritos na literatura conforme pretendemos revisar a

seguir com ênfase para os bovinos (*Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*), devido a pouca disponibilidade de informações sobre os búfalos (*Bubalus bubalis*).

O comportamento da mãe no peri-parto.

De maneira geral as vacas apresentam alterações comportamentais próximo ao parto, tais, que podem ter início alguns dias ou poucas horas antes do nascimento. Devido a esta grande variação temporal fica difícil prever o momento exato do parto através de observações do comportamento (Pires, 1995). Todavia, é evidente o aumento de atividades das vacas, que frequentemente se afastam do rebanho, batendo com as patas anteriores no chão e andando durante várias horas antes de começar o trabalho de parto. Na iminência do parto esse estado se intensifica, elas ficam mais agitadas, andando e trotando, levantando a cabeça, deitando e levantando; com isso elas, geralmente interrompem as atividades rotineiras (Barty, 1974, Worthington e de La Plain, 1983). Logo após as primeiras descargas de fluidos amnióticos, as vacas diminuem o deslocamento, podendo permanecer no mesmo local até o final do trabalho de parto, ocasionalmente lambendo o chão molhado por esses fluidos (George e Barger, 1974).

Em condições normais, após o parto, com o bezerro no chão, a mãe se levanta (quando não pariu em pé) e vira para cheirar o bezerro e lambê-lo. Conforme os resultados de Worthington e de La Plain (1983) e Edwards (1983), as vacas experientes apresentaram uma latência menor para tocar o recém-nascido do que as novilhas (de cinco segundos a dois minutos e de dez a trinta e cinco minutos, para vacas e novilhas, respectivamente). A visão do bezerro frequentemente eliciou um som característico e, no período de três horas após o parto, a vaca apresentou várias atividades (Worthington e de la Plain, 1983), dentre elas: a) cheirar e investigar o bezerro: a ocorrência de um alto número de surtos nas primeiras três horas, sugere que cheirar é muito importante neste período, provavelmente esta atividade ajude no reconhecimento do bezerro pela mãe. Porter *et al.*, (1994), investigaram o efeito de odores sobre as crias de ovelhas e a capacidade destas em discriminá-los, concluindo que as ovelhas podem estar predispostas a aprender uma limitada faixa de odores biológicos associados aos recém-nascidos. b) lamber o bezerro: além de auxiliar na circulação do sangue dos animais recém-nascidos, acredita-se que o lamber fortalece a interação da mãe e cria. As vacas continuam lambendo seus filhos quando em crescimento, e algumas o fazem ao longo de toda a vida (Worthington e de La Plain, 1983); ainda segundo estes autores o tempo total gasto neste comportamento foi independente da idade e da experiência da vaca. Entretanto os resultados de Edwards (1983) mostraram que as novilhas foram mais lentas para levantar-se e começar a lamber as crias e o fizeram durante menos tempo na primeira hora de vida dos bezerras. É interessante destacar aqui os resultados de Illmann e Spinka (1993), que foram obtidos com primíparas e mostraram que os bezerras recém nascidos foram frequentemente lambidos por outras novilhas que não a mãe e que este comportamento não provocou rejeição materna.

Normalmente, após o reconhecimento de sua cria, as mães bovinas não permitem a aproximação de outros bezerras para mamar; o mesmo ocorrendo com as búfalas apenas no peri-parto, pois numa fase posterior estas permitiram ou toleraram outros bezerras para mamar (Andriolo, 1995).

O comportamento do bezerro recém-nascido.

Em geral, os bezerras recém-nascidos tentam mamar logo que conseguem ficar em pé. O sucesso na primeira mamada parece seguir uma seqüência definida, onde se identificam os comportamentos ficar em pé, procurar tetas e finalmente mamar. Levantar-se pela primeira vez parece ser muito exaustivo para a cria e, se o bezerro não conseguir fazê-lo rapidamente há um atraso na ocorrência da primeira mamada, já que eles não mamam deitados.

Não foram encontradas correlações significativas entre o tempo para ficar em pé e o tempo com que as vacas ficaram lambendo as crias, nem com outros comportamentos maternos e do bezerro (Worthington e de La Plain, 1983). O único coeficiente de correlação significativo, encontrado por esses autores, foi entre a frequência de mugidos pela mãe e a frequência das tentativas da cria para levantar ($r = 0,57$; $p < 0,05$); poderíamos especular sobre o significado do som emitido, se este funcionaria como uma "estampagem auditiva" da vaca para a cria.

Nos relatos de Andriolo (1995), a frequência e duração da amamentação de bubalinos foram muito variáveis no primeiro dia de vida dos bezerros; já a partir do segundo dia, eles lidaram melhor com essa situação e apresentaram um padrão mais definido; a posição mais usual para o recém-nascido mamar foi em pé ao lado da mãe, a qual o auxiliava no início; ele iniciava a procura das tetas em qualquer parte do corpo da mãe; abrindo e fechando sua boca e movendo o focinho ao longo do corpo da mesma até encontrar o úbere e aparentemente não demonstrou preferência especial entre as tetas. De maneira geral, este relato também pode ser aplicado aos bovinos.

Em outro de nossos estudos (Paranhos da Costa et al., 1996), o comportamento dos bezerros mostrou-se diferenciado entre raças. Os bezerros da raça Caracu foram significativamente mais ativos ($p < 0,05$) quanto ao tempo de permanência em pé, tempo procurando tetas e tempo tentando mamar e gastaram pouco tempo nas tentativas para se levantar (TL) e apresentando a uma menor latência para ficar em pé (TLP) do que os das raças Gir e Guzerá. Havendo uma correlação positiva e significativa ($r = 0,59$; $p < 0,05$) entre a latência para a primeira mamada e a latência para ficar em pé.

Os resultados de Worthington e de La Plain (1983), com gado europeu, mostraram que o tempo gasto na procura de tetas (em média de 13 minutos, variando de 5 a 24) foi positivamente correlacionado com o tempo que o bezerro levou até dar a primeira mamada. Segundo Selman *et al.* (1970 a,b), há uma relação entre o tempo procurando tetas e a idade da vaca, provavelmente por causa do formato pendular do úbere já que o bezerro acharia os tetos em um úbere compacto mais rapidamente do que em um grande e pendular.

Assim, é de se esperar que os bezerros que se levantem, localizem as tetas e mamem mais rapidamente tenham mais chances de sobreviver e apresentem melhor desempenho. Os resultados de Selman *et al.*, (1970a,b) confirmaram esta hipótese, associando esse sucesso a ingestão adequada de imunoglobinas. Entretanto, não podemos ignorar que a definição de características (inclusive comportamentais) associadas a essa ingestão é extremamente complexa. Podemos dizer, por exemplo, que a latência para ficar em pé e o tamanho das tetas seriam variáveis intervenientes na latência da primeira mamada, todavia poderia haver uma compensação entre elas; vejamos alguns de nossos resultados: Paranhos da Costa *et al.* (1996), mostraram que as vacas Caracu apresentaram tetos grandes com alta frequência, entretanto, seus bezerros, por serem mais ágeis, apresentaram um bom desempenho quanto a latência para a primeira mamada, compensando a dificuldade de abocanhar o teto; viram ainda que as raças cujas vacas cuidaram mais dos bezerros, tiveram uma menor latência; entretanto, o coeficiente de correlação entre o tempo que a vaca cuidou do bezerro e a latência para a primeira mamada foi positivo e significativo ($r = 0,50$, $p < 0,05$), indicando uma tendência das vacas passarem mais tempo cuidando dos bezerros que demoram mais para mamar. Assim, é necessário analisar melhor esta questão, pois talvez não seja possível estabelecer regras gerais que permitam enquadrar toda a variação observada.

O leite e o comportamento de mamar.

Uma outra linha de pesquisa dentro do tema, utiliza o leite e os fenômenos comportamentais a ele associados. Toates (1986) sugeriu que a ingestão inicial de alimentos aumentaria o estado de motivação, o sabor do leite poderia ser uma estimulação extra, inclusive através de uma

estimulação intra-oral que estimularia a ingestão (Wiepkema, 1971; Le Magnen, 1985). A resposta de mamar ao estímulo do leite, poderia estar relacionada a uma estimulação ligada ao reflexo esofágico (Roy, 1980). Uma outra alternativa poderia ser atribuída a fatores presentes no leite (peptídeos ativos associados a caseína) que estimularia um receptor neural a nível de estômago (Rao et al., 1990). De qualquer forma, os resultados sugeriram que o leite ingerido quando o bezerro mama produz um feedback positivo que aumenta a motivação do bezerro a continuar mamando (de Passillé et al., 1982). Este feedback levaria o bezerro se concentrar na obtenção do leite quando disponível, levando-o a drenar completamente o úbere, pois a presença de leite residual no úbere faria decrescer a secreção (Wide *et al.* 1987); assim, o ato de mamar e de cabecear poderia estimular uma produção adicional de leite. Nos bezerros as cabeçadas freqüentemente ocorrem após um surto longo de mamada, intercalada com pequenos surtos (Hafez e Bouisson, 1975), indicando possivelmente uma natureza não nutritiva que simplesmente ajuda a estimular a disponibilidade de leite. O aumento das cabeçadas verificado com o aumento da idade, poderia ser uma estratégia para permitir um fluxo adicional até que as tetas e o úbere estejam completamente esvaziados (de Passillé, 1992).

O efeito de feedback decairia após 5-10 minutos do término da refeição, explicando por exemplo, o porquê das tentativas de mamar em outros bezerros quando eles são criados separados da sua mãe (Wood *et al.* 1967; Lalonde *et al.* 1979; de Wilt, 1985 e Lidfors, 1991) que diminuem, se os bezerros forem amarrados por dez minutos antes de serem soltos em grupo (Graf *et al.* 1989). Essa queda na estimulação para mamar e cabecear depois de ingerido o leite pode estar relacionado a respostas dos animais a mecanismos de saciedade nutricional (Le Magnen, 1985). Os resultados obtidos por de Passillé *et al.* (1991 e 1993) demonstram que o mamar influenciou a secreção de hormônios digestivos (insulina e CCK), mesmo quando a quantidade de nutrientes ingeridos não foi afetada e diversos estudos (Le Magnen, 1985; Parrot 1993; Weller *et al.* 1990) mostram que o aumento de insulina e CCK na circulação induziu a saciedade, com conseqüente redução na sensação de fome. A restrição comportamental por ocasião da alimentação poderia, desta maneira, influenciar as reações fisiológicas ao alimento.

A idade dos bezerros em que se processa a mudança da digestão monogástrica para a forma ruminante, depende da dieta utilizada. Quanto maior for o período em que o animal receba uma grande quantidade de leite, menor será a sua urgência em suplementar a dieta com outros alimentos (Roy, 1980); entretanto, sob condições normais, essa mudança se processa por volta do quarto mês de vida nos bovinos. Pudemos observar em bubalinos (Andriolo *et al.*, 1995) desde o terceiro, mas principalmente, no quarto mês de vida dos bezerros uma significativa redução na freqüência das tentativas de mamadas, como também, nas mamadas efetivamente realizadas por eles; sendo possível que o processo de maturação do sistema digestivo dos bezerros tenha interferido de forma direta nesses comportamentos.

Cuidados alo-maternais.

Dentro do estudo das relações sociais entre indivíduos adultos e filhotes, observa-se uma característica particular que é a contribuição de determinados indivíduos no cuidado de progênes alheias. Esse fenômeno, conhecido por "cuidado alo-parental", foi descrito pela primeira vez por Fraser Darling (1938), o qual denominou os indivíduos que executavam tais cuidados como "tios".

Esse fenômeno tem sido observado com freqüência (Wilson, 1975) e, em uma revisão feita por Riedman (1982), foram identificados mais de 120 espécies de mamíferos que apresentaram algum tipo de cuidado alo-parental. Entre elas não é citada a espécie bubalina (*Bubalus bubalis*) que deve ser incluída nessa lista dado o número de trabalhos registrando a alo-amamentação entre eles (Fonseca, 1975; Tulloch 1979 e 1988; Murphey *et al.*, 1991 e 1995; Schmitt *et al.*, Paranhos da Costa *et al.*, 1992; Andriolo, 1995).

Dado o grande número de espécies envolvidas, o estudo dos cuidados alo-parentais deve ser entendido de forma particular para cada uma delas pois, de acordo com Wilson (1975), são enormes as variações comportamentais que os eliciam. Essa observação encontrou apoio nas análises de Parker *et al* (1992) que, revisando o assunto, detectaram que esse fenômeno ocorria com maior frequência em cativo e que a amamentação não filial foi, geralmente, associada com o roubo de leite nas espécies uníparas mas não em espécies pluríparas, cujas fêmeas eram mais tolerantes aos filhotes alheios. Quando a ocorrência de amamentação não filial se desse em condições de baixa tolerância das fêmeas, então, os autores considerariam esse comportamento como parasitismo, isso ocorreria com maior frequência em espécies uníparas que formam grandes grupos. A amamentação não filial, por ser mais comum nas espécies pluríparas que formam pequenos grupos, seria, segundo o entendimento de Parker *et al* (1992), consistente com os modelos de cooperação baseados em seleção de parentesco (*kin selection*), reciprocidade ou mutualismo, onde normalmente se espera que o reconhecimento entre as fêmeas do grupo seja alto.

Nossos resultados com búfalos, que é uma espécie caracteristicamente unípara, contrariaram às expectativas de Parker *et al* (1992), já que a alo-amamentação ocorreu com frequências surpreendentemente altas, como em Paranhos da Costa *et al* (1992), com 59,6% das amamentações envolvendo animais de diferentes progênes e com 35,3 % das vacas observadas amamentando quase todos os bezerros. Tais resultados foram posteriormente confirmados por Andriolo (1995), observando o envolvimento de todas as vacas em alo-amamentação e também contrariaram também a teoria da aptidão abrangente (Hamilton, 1964), já que mostraram não haver reciprocidade na alo-amamentação (Murphey *et al*, 1991) nem trouxeram evidências de que a alo-amamentação tenha envolvido preferencialmente vacas e bezerros aparentados (Paranhos da Costa *et al.*, 1992 e Murphey *et al.*, 1993).

Explorando esta questão de um outro ângulo, em termos de maximização dos investimentos parentais, que objetivam aumentar as chances de sobrevivência de sua prole, decrescendo desta forma a probabilidade dos pais investirem seu recurso filhotes alheios (Trivers, 1972), Riedman (1982), propôs a seguinte questão: "Porque deveria um animal investir seus recursos para promover a sobrevivência de outros jovens, que não seus próprios filhos?". Focalizar a questão dessa forma caracterizaria os pais como únicos agentes ativos, enquanto os filhos assumiriam uma posição, exclusivamente passiva. Entretanto, Trivers (1974) despertou a atenção para a possibilidade de que os filhotes também tivessem um papel ativo, admitindo a possibilidade de um conflito entre pais e filhos centrado na questão da reprodução, ou seja, um filho tentando, desde o início, maximizar seu próprio sucesso reprodutivo, requerendo maior investimento do que seus pais estão disponíveis a dar. Os dados de Murphey *et al.* (1991) deram sustentação a essa hipótese, uma vez que demonstraram que quanto maior a frequência de solicitação pelos bezerros para mamar, maior foi a tendência das fêmeas em amamentar, independentemente se eram seus próprios filhos ou outros bezerros.

Aparentemente o sexo dos filhotes determinou diferenças nas estratégias de alo-amamentação. Nossos resultados mostraram que os bezerros machos ganharam mais peso do que as fêmeas, para eles esse ganho esteve mais associado ao tempo dedicado às mamadas filiais ($r = 0,719$, $p = 0,004$), contrariamente das fêmeas, cujo incremento no ganho de peso esteve associado com o tempo mamando em outras vacas de forma coletiva (mais de um bezerro ao mesmo tempo) ($r = 0,644$, $p = 0,01$), isto apesar dos machos apresentarem um tempo médio de mamada em outras vacas significativamente maior do que as fêmeas. Devemos destacar que a produção de leite das vacas não apresentou diferenças significativas em função do sexo do bezerro e que esta variável esteve associada ao ganho em peso dos bezerros, o que nos levou a concluir que as diferenças encontradas no ganho em peso dos bezerros foram inerentes às suas próprias características e não às das mães ou das outras vacas nas quais eles mamaram. (Paranhos da Costa e Andriolo, não publicado).

Para concluir, levantamos algumas questões à prática de criação de bubalinos que consideraram aspectos da alo-amamentação. Devemos ter em conta que os bezerros de partos mais tardios estiveram sujeitos a uma competição desigual pelo leite de suas próprias mães com os bezerros mais velhos; havendo inclusive uma correlação negativa entre o tempo de mamada filial e a ordem de nascimento (Paranhos da Costa e Andriolo, não publicado). Ao associar nossos resultados aos de Souza *et al.*(1994), que também estudaram o comportamento de alo-amamentação na raça Murrah e encontraram uma correlação positiva e significativa entre a eficiência no acesso a amamentação em outras vacas e a idade do bezerro ($r = 0,473$; $p < 0,01$), justificamos a indicação da separação dos aniniais em, pelo menos, dois lotes de acordo com a idade dos bezerros. Além disso, seria conveniente identificar as vacas que apresentem maior atividade de alo-amamentação no rebanho, com o objetivo de promover um controle mais efetivo do desenvolvimento de seus filhotes, definindo com essas informações a necessidade ou não de alterações no manejo.

Referências Bibliográficas

- Andriolo, A. (1995). Amamentação coletiva em búfalos (*Bubalus bubalis*): ontogenia e diferenças individuais. Ribeirão Preto, 145 p., 1995. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo.
- Barty, K. J. 1974. Observations and procedures at foaling on thoroughbred stud. *Aust. Vet. J.*, 50: 553-557.
- Broadhurst, P. L. 1961. Analysis of maternal effects in the inheritance of behaviour. *Behaviour* 9, 129-141.
- Broom, D. M. e Leaver, J. D. (1978). Effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. *Animal Behavior*, 26: 1255-1263.
- Broom, D. M. e Leaver, J. D. (1982). Mother-young interactions in dairy cattle. *British Veterinary Journal*, 133:192.
- Darling, F. F. (1938). *Bird flocks and the breeding cycle: a contribution to the study of avian sociality*. Cambridge University Press, Cambridge, 124p.
- De Wilt, J. G. 1985. Behaviour and welfare of veal calves in relation to husbandry systems. IMAG, Wageningen, 137 pp.
- Edwards, S. A. (1983). The behaviour of dairy cows and their newborn calves in individual or group housing. *Applied Animal Ethology*, 10:191-198.
- Edwards, S. A.; Broom, D. (1982). Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. *Animal Behavior.*, 30:525-535.
- Fraser, A. F. (1985). *Ethology of farm animals*. Elsevier., Amsterdam, 500 pp.
- Fonseca, W. (1975). *O Búfalo: sinônimo de carne, leite, manteiga e trabalho*. 2ª ed. São Paulo, Ministério da Agricultura-DNPA-DAGE e Associação Brasileira de Criadores de Búfalos.
- Gay, C. C.; Anderson, N.; Fisher, E. W.; McEwan A. D. (1965a) Gamma globulin levels and neonatal mortality in market calves. *Veterinary Records*, 77: 148-149.
- Gay, C. C.; Fisher, E. W.; McEwan A. D. (1965b). Seasonal variations in gamma globulin levels in neonatal in market calves. *Veterinary Records*, 77: 994.
- George, J. M.; Barger, I. A. (1974). Observations on bovine parturition. *Proceedings Australian Society of Animal Production*, 10: 314-317.
- Graf, V. B. N. e Sambras, H. H., 1989. Reduzierung des ersatzsaugens bei künstlich aufgezogenen kälbern durch fixierung nach dem tranken oder verlängerung der saugzeit. *Züchtungskunde*, 61: 384-400.
- Hafez, E. S. E.; Bouissou, M. F., 1975. The behaviour of cattle. In E. S. E. Hafez, *The behaviour of domestic animals*. Baillière Tindall, Baltimore, MD, pp 203-243.

- Hamilton, W. D. (1964). The genetical theory of social behaviour, III. *Journal of Theoretical Biology*, 7(1): 1-52.
- Harlow, H. F.; Harlow, M. K. (1969). Effects of various mother-infant relationships on Rhesus monkey behaviour. In B. M. Foss. *Determinants of infant behaviour*. Vol. IV. Methuen, London, pp 15-36.
- Hoogland, J. L. (1983). Nepotism and alarm calling in the black tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*). *Animal Behavior*, 27: 394.
- Houwing, H.; Hurnik, J. F.; Lewis, N. J. (1990). Behaviour of periparturient dairy cows and their calves. *Canadian Journal of Animal Science*, 70: 355-362.
- Ilmann, G.; Spinka, M. (1993). Maternal behaviour of dairy heifers and sucking of their newborn calves in group housing. *Applied Animal Behaviour Science*, 36: 91-98.
- Kiley, M. (1976). Fostering and adoption in beef cattle. *British Cattle Breeders Club*, 38: 42-55.
- Lalande, G., Beauchemin, K. e Fahmy, M. M., 1979. A note on the performance of Holstein Friesian veal calves raised to weaning individually or in groups. *Ann. Zootech.*28: 235-238.
- Le Magnen, J. 1985. *Hunger*. Cambridge University Press, Cambridge, 157 pp.
- Le Neindre, P. (1989). Influence of rearing conditions and breed on social relationships of mother and young. *Applied Animal Behaviour Science*, 23: 129-140.
- Lennartz, M. R.; Hooper, R. G.; Harlow, R. F.(1987). Sociality and cooperative breeding of red-cockaded woodpeckers. *Picaides borealis*. *Behaviour Ecology and Sociobiology*, 20: 77.
- Lidfors, L., 1991. Cross-sucking during milk period and after stopping the provision of milk replacer. In M. C. Appleby, R. I. Horrell, J. C. Petherick e S. M. Rutter. *Applied Animal Behaviour: Past, Present and Future*. Universities Federation for Animal Welfare, Potters, pp 72-73.
- Murphey, R. M.; Paranhos da Costa, M. J. R.; Lima, L. O. S.; Duarte, F. A. M. (1991). Communal suckling in water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Appl. Anim. Behaviour Science*, 28: 341-352.
- Murphey, R. M.; Penedo, M. C. T.; Paranhos da Costa, M. J. R.; Gomes da Silva, R.; Souza, R. C. (1993). Microsatellite DNA analysis in testing relationships between kinship and communal nursing in water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Behavior Genetic*,23 (6): 559 (abstracts).
- Murphey, R. M.; Paranhos da Costa, M. J. R.; Gomes da Silva, R.; Souza, R. C. (1995). Allonursing in river buffalo (*Bubalus bubalis*): nepotism, incompetence, or thievery? *Animal Behavior* , 49: 1611-1616.
- de Passillé, A. M. B., Christopherson, R. e Rushen, J., 1991. Sucking behaviour affects the post-prandial secretion of digestive hormones in the calf .In M. C. Appleby, R. I.Horrell, J. C. Petherick e S. M. Rutter. *Applied Animal Behaviour: Past, Present and Future*. Universities Federation for Animal Welfare, Potters Bar, pp 130-131.
- de Passillé, A. M. B., Metz, J. H. M., Mekking, P.e Wiepkma, P. R., 1992. Does drinking milk stimulate sucking in young calves? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 34;23-26.
- de Passillé, A. M. B., Christopherson, R. e Rushen, J., 1993. Nonnutritive sucking by the calf and postprandial secretion of insulin, CCK, and gastrin. *Physiol. and Behav.*, 54:1069-1073.
- Paranhos da Costa, M. J. R.; Murphey, R. M.; Silva, R. G.; Souza, R. C. (1992). Amamentação comunal em búfalos (*Bubalus bubalis*). *Anais de Etologia*, 10: 224.
- Paranhos da Costa, M. J. R., Cromberg, V. U.; Ardesch, J. H. (1996). Diferenças na latência da primeira mamada em quatro raças de bovinos de corte. In: *Congresso de Zootecnia*,VI, Évora (Portugal), Anais... (no prelo).
- Paranhos da Costa, M. J. R.; Andriolo, A. Allonursing and weight gain in water buffalo calves (*Bubalus bubalis*). In: *International Congress of ISAE*, 30th, Guelph (Canada),*Proceedings...*, (in press).
- Packer, C., Lewis, S.; Pusey, A. (1992). A comparative analysis of non-offspring nursing. *Animal Behavior*, 43: 265.

- Parrot, R. E, 1993. Peripheral and central effects of CCK receptor agonists operant feeding in pigs. *Physiol. Behav.*, 53:367-372.
- Pires, M. F. A. (1995). Comportamento e reprodução em bovinos leiteiros. *Anais de Etologia*, 13: 83-99.
- Poindrón, R.; Le Neindre, P. (1979) Les relations mere-jeune chez les ruminants domestiques et leurs consequences en production animale. In: Action conjoite des effects direct et maternels des genes sur les caracteres de production. *Bulletin Technique du Department de Genetic Animale*, 29 et 30.
- Porter, R. H., Romeyer, A.; Lévy, F.; Krehbiel, D.; Nowak, R. (1994). Investigations of the nature of lambs' individual odour signatures. *Behavioural Process*, 31: 301-308.
- Rao, R. K., Koldovsky, O. e Davis, T. P., 1990. Inhibition of intestinal degradation of somatostatin by rat milk. *Am. J. Physiol.*, 21; 426-431.
- Riedman, M. L. (1982). The Evolution of Alloparental Care and Adoption in Mammals and Birds. *The Quartely review of Biology*, 57: 405-435.
- Roy, J. H. B., 1980. The calf. 4 ed. Butterworths, London, 442 pp.
- Schmitt, A. L. F.; Brancher, L.; Torretta, M.; Giovanni, R. N.; Pinheiro M. F. L. C. (1991). Estudo preliminar do comportamento de amamentação de bezerros bubalinos. *Anais de Etologia*, 9: 193.
- Selman, I. E.; McEwan, A. D.; Fisher, E. W (1970a). Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post-partum. I. Behavioural studies (dams). *Animal Behavior*, 18: 276-283.
- Selman, I. E.; McEwan, A. D., Fisher, E. W (1970b). Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post-partum. II. Behavioural studies (calves). *Animal Behavior*, 18: 284-289.
- Sherman, P. W (1977). Nepotism and the evolution of alarm calls. *Science*, 197: 1246.
- Smith, H. W; O' Neil, J. A.; Simmons, E. J. (1967). The immune globulin content of the serum of calves in England. *Veterinary Records*, 80: 664-666.
- Souza, R. C., Paranhos da Costa, M. J. R., Murphey, R. M. (1994). Eficiência de bezerros bubalinos no acesso a amamentação: efeitos do sexo, peso e idade dos bezerros. *Anais de Etologia*, 12: 150 (Resumo).
- Toates, F., 1986. Motivational systems. Cambridge University Press, Cambridge, 188 pp.
- Trivers, R. L. (1972). Parental investment and sexual selection. 136-179. In: .Campbel (ed) *Sexual selection and the descent of man. 1871-1971 Aldine-Atherton, Chicago*.
- Trivers, R. L. (1974). Parent Offspring Conflict. *Amer.Zool.* 14: 249-264.
- Tulloch, D. G. (1979). The water buffalo, *Bubalus bubalis*, in Australia: Reproductive and parent-offspring behaviour, *Australian Wildlife Rescarch*, 6: 265-287.
- Tulloch, D. G. (1988). Parent-offspring behaviour in feral water buffaloes in Australia. In: *World Buffalo Congress, II, New Delhi, India, 1988. Proceedings... , volume II, part I*, 165-171.
- Wiepkema, P. R. 1971. Positive feedback at work during feeding. *Behaviour*, 39:266-273.
- Weller, A., Smith, G. P. e Gibbs, J., 1990. Endogenous cholecystokinin reduces feeding in young rats. *Science* 247: 1589- 1591.
- Wilde, C. J., Calvert, D. T., Daly, A. e Peaker, M. 1987. The effect of goat milk fractions on synthesis of milk constituents by rabbit mammary explants and on milk yield in vivo. Evidence for endocrine control of milk secretion. *Biochem. J.*, 242:285-288.
- Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology, The New Synthesis*. Harvard University Press, Cambridge, 677 p.
- Withers, F. W (1952). Mortality rates and disease incidence in calves in relation to feeding, management and other environment factors. *British Veterinary Journal* , 108: 3 15-483.
- Withers, F. W (1953). Mortality rates and disease incidence in calves in relation to feeding, management and other environment factors. *British Veterinary Journal*, 109: 65-131.

Wood, P. D. P., Smith, G. F. & Lisle, M. F. 1967. A survey of intersucking in dairy herds in England and Wales. *Vet.Rec.*, 81:396-398.

Worthington, M. K.; de La Plain, S. (1983). *The Behaviour of beef suckler cattle*. Birlhäuser, Verlag, 194 pp.