

Temperamento e comportamento materno ovino

Temperament and maternal behavior of sheep

C.L.S. Rech¹, A.K. Tarouco², V.Fischer³, A.N. Meira¹, J.F. Macêdo¹, T.L. Lima¹, M.F. Aita³

¹Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

²Departamento de Ciências Básicas, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, da USP, Pirassununga, SP, Brasil.

³Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondência: vfried@portoweb.com.br

Resumo

A habilidade materna expressa os cuidados relacionados com a alimentação e a proteção fornecidas pela mãe ao filhote, durante a gestação e após o nascimento. Os cuidados parentais conduzem à maior aptidão do filhote, aumentando a taxa de sobrevivência e o desempenho reprodutivo dos pais. O conhecimento dos padrões de comportamento materno, da curva de lactação e da reatividade frente a situações ou práticas de manejo permite uma resposta apropriada às necessidades dos animais, evitando prejuízos econômicos. Ovelhas muito reativas podem se mostrar excessivamente agitadas ou nervosas na presença humana ou outro fator estressante e podem dispensar menos cuidados maternos ao cordeiro ou aumentar a taxa de abandono, com consequente aumento da mortalidade. A mensuração do comportamento materno, como o sistema de escore, o qual identifica as fêmeas que podem comprometer a sobrevivência de suas crias, reduziria o número de mortes, melhoraria o bem-estar da prole e a sustentabilidade dos sistemas de produção em pastejo.

Palavras-chave: comportamento materno, ovino, sobrevivência, temperamento.

Abstract

The maternal ability might be expressed as the care related to feeding and protection supplied by the mother to her offspring, during pregnancy and after birth. Parental care leads to higher aptitude towards the offspring, increasing survival rate and parent's reproductive performance. The knowledge of specie-specific maternal behavior, milk production curve and reactivity to handling situations allow us to adequate animals needs and management in order to prevent economical loss. Extremely reactive ewes become agitate and nervous when submitted to human contact or other stressful factor and might take less care of their lambs and increase the probability to abandon them, with higher mortality rate. The measurement of maternal behavior in sheep, like the score system, identifies females that might impair their offspring's survival. Changes in management of these ewes and even their elimination would be appropriate to decrease lambs' mortality, improve offspring welfare and sustainability of sheep production system based on pasture.

Keywords: maternal behavior, sheep, survival, temperament.

Introdução

Nas últimas décadas, as observações sobre o comportamento animal vêm permitindo aprimorar os procedimentos nas fazendas, podendo reduzir o estresse dos animais, o que possibilita ao homem atender apropriadamente às suas necessidades, evitando, desta forma, erros que possam resultar em ferimentos e prejuízos econômicos (Paranhos da Costa et al., 1996; Macedo et al., 2001).

O comportamento materno é de vital importância para muitas espécies. Vários estudos foram realizados para rever algumas características de seleção potencial no comportamento materno e que possam ser melhoradas ou não, garantindo, assim, maior oportunidade de sobrevivência da progênie. As características de produção, como crescimento e aumento de peso, e reprodutivas, como o número de cordeiros e peso ao nascer, exigirão um maior comprometimento da mãe durante a lactação (Grandinson, 2005).

Grandinson (2005) avaliou a base genética do comportamento animal e sua relação com a sobrevivência da prole e concluiu que o sistema de produção extensivo, onde há pequena supervisão dos animais, conduz à maior responsabilidade da mãe no cuidado de suas crias, portanto o ambiente fornecido para a fêmea é importante para a sobrevivência e o crescimento da progênie.

A mortalidade de cordeiros ocorre principalmente logo após o parto e pode se estender até o desmame. A mortalidade precoce é alta e está relacionada ao consumo insuficiente de colostro, à hipotermia e à predação (Osório et al., 1998; Dwyer, 2008). No Brasil, como, por exemplo, no estado do Rio Grande do Sul, estima-se

que morrem 15 a 40% dos cordeiros nascidos (Riet-Correa e Méndez, 1998), sendo que 88,1% dos cordeiros morrem até 72 horas após o parto (Méndez et al., 1982). Na região semiárida da Paraíba, de 90 cordeiros necropsiados, 10% morreram durante o parto, 50% entre o primeiro e o quinto dia de vida pós-natal (Nóbrega Jr. et al., 2005). Montenegro et al. (1998) encontraram, em uma fazenda em São Paulo, 48,84% de taxa de mortalidade durante o período perinatal e 51,16% após o desmame, sendo a principal causa de morte a inanição, em consequência do baixo peso ao nascimento. No Piauí, a taxa geral de mortalidade das crias de ovinos da raça Santa Inês foi de 15,18%, registrando-se um maior índice de mortalidade nos nascimentos de partos gemelares (24,7%; Girão et al., 1998).

Essas altas taxas de mortalidade em neonatos têm estimulado a realização de estudos sobre a relação materno-filial nas primeiras horas após o parto (Paranhos da Costa e Cromberg, 1998). Segundo Arnold e Morgan (1975), o comportamento materno deficiente foi responsável por 16% das mortes dos cordeiros, e 23% dos cordeiros morreram por falhas na ingestão do colostro.

Certos comportamentos característicos da ovelha em relação a sua cria, como o comportamento agressivo, zeloso ou não aversivo e o apreensivo, podem afetar a sobrevivência e um bom começo de vida para os cordeiros, pois compete à mãe a responsabilidade sobre a sobrevivência e o desenvolvimento de sua cria. Algumas dessas características podem ser controladas geneticamente e há a possibilidade de serem melhoradas por meio da seleção, porém são difíceis de serem observadas e registradas em grande escala (O'Connor et al., 1985; Grandinson, 2005; Dwyer, 2008). Nesse sentido, a determinação e a validação de outras características comportamentais mais facilmente mensuráveis em grande escala e altamente relacionadas ao comportamento materno seriam relevantes para a escolha das matrizes, práticas de manejo e escolha de instalações que favoreçam a expressão comportamental.

O estabelecimento de uma ligação materno-filial nas primeiras horas após o parto é uma das características essenciais do comportamento materno de ungulados. O estabelecimento e a sedimentação desse comportamento dependem do cenário hormonal e de sua sincronização com o parto, para garantir que a ovelha atenda às necessidades do cordeiro. Essa sincronização é resultado de mudanças fisiológicas e sensoriais da ovelha (Lévy e Keller, 2009) que culminam no cuidado materno, importante para o desenvolvimento psicológico e fisiológico da cria (Poindron, 2005). Filhotes que reconhecem mais cedo suas mães apresentaram maior taxa de sobrevivência (Fraser e Broom, 1997b).

Comportamentos negativos da ovelha durante o parto e/ou a lactação, como, por exemplo, não procurar um local isolado protegido para a parição, não permanecer próxima ao cordeiro após o parto, dispensar pouco tempo nos cuidados após o parto, demonstrar hostilidade ao neonato, impedir ou impor dificuldades para a realização da mamada, abandonar o neonato, podem ser resultantes de uma ligação materno-filial pobremente estabelecida, o que levaria ao aumento da mortalidade de cordeiros, os quais podem ser revelados pelo baixo nível de "grooming" (autolimpeza), balidos de baixa intensidade e pouco frequentes, dificuldade do cordeiro em conseguir mamar, pouca vigilância e distância aumentada entre mãe e filho (Dwyer, 2008).

A presença da mãe possui um efeito tranquilizador na sua cria, o qual pode refletir nos mais diferentes níveis, pois a separação produz reações de ansiedade tanto na mãe quanto no filhote, exercendo efeito no desenvolvimento do filhote, à medida que essa funcionaria como uma base segura, a partir da qual o filhote tem mais condições de explorar o mundo à sua volta (Bussab, 1998).

Murphy et al. (1998) observaram que ovelhas mais tranquilas gastaram mais tempo com seus cordeiros, apresentando uma menor distância de fuga (distância máxima de aproximação que o animal permite, sem se mexer), e retornaram aos seus cordeiros mais rápido do que ovelhas mais agitadas. Sendo assim, no grupo de ovelhas mais tranquilas, observou-se uma redução na taxa de mortalidade de cordeiros, sendo a habilidade materna o principal fator associado a esse resultado.

O comportamento materno bem estabelecido resulta no aumento do bem-estar tanto da mãe quanto da cria. Destacam-se ainda o temperamento e a reatividade, os quais serão revisados.

Relação materno-filial

Período pré-parto

Em ovinos, assim como em outros mamíferos, a relação entre a mãe e sua cria se inicia muito precocemente, usualmente nos primeiros dias após a concepção, por meio de um mecanismo denominado reconhecimento materno da gestação (Paranhos da Costa et al., 2007). Nesse momento, estabelece-se um tipo de comunicação de ordem bioquímica, no sentido de impedir a interrupção da síntese e da liberação de progesterona pelo corpo lúteo, que é essencial para manter o desenvolvimento do embrião. Desse modo, a relação materno-filial estabelecida durante o período pré-natal pode conduzir a alterações na transcrição gênica, à modificação nas taxas metabólicas celulares e a interações inibidoras, estimuladoras ou sinérgicas (Niswender et al., 2000; Dufty et al., 2002).

O reconhecimento materno da gestação em ruminantes se mediante a ação de uma proteína produzida pelo trofoectoderma do concepto, denominado *interferon tau* (IFN- τ ; Roberts et al, 1999; Mann e Lamming,

1999). O conceito ovino secreta IFN- τ entre os dias 10 e 21-25, com pico de secreção entre os dias 14 e 16 da gestação. O IFN- τ é expresso somente em ruminantes (Leaman e Roberts, 1994; Neves et al., 2000) e representa uma das cinco famílias de interferon do Tipo-I, classificadas como IFN- α , IFN- β , IFN- δ , IFN- ω e IFN- τ . Esta proteína foi caracterizada no conceito entre os dias 16 e 24 de gestação em bovinos e possui peso molecular entre 22 e 24 KDa, com diferentes isoformas, diferenciando-se do seu análogo da espécie ovina por algumas alterações na estrutura bioquímica (Neves et al., 2000).

O processo da luteólise, a partir da secreção da prostaglandina F 2α (PGF 2α), necessita da secreção de ocitocina, bem como da interação dessa com os seus receptores, que estão localizados, principalmente, nas células do epitélio endometrial. Os efeitos antiluteolíticos do IFN- τ são traduzidos a partir da sua ação inibitória sobre a expressão dos genes que codificam para os receptores endometriais da ocitocina e de estrógenos, que atuam sobre as células endometriais estimulando a produção de PGF 2α (Spencer e Bazer, 1996). A inabilidade do conceito em bloquear os mecanismos luteolíticos estimulados pelo estradiol pode ser uma das causas das perdas embrionárias. Dessa forma, o IFN- τ regula a produção da prostaglandina por meio da inibição da sua expressão no endométrio. Esse interferon não é detectado na circulação periférica de fêmeas gestantes, indicando uma ação localizada no útero (Niswender et al., 2000).

Um marcado aumento na expressão do gene do IFN- τ coincide com a fase de transição morfológica do blastocisto, o qual passa de uma forma esférica para alongada, entre o 10^o e o 17^o dia da gestação (Spencer et al., 2004). O início da produção de IFN- τ em ovinos (oIFN- τ) ocorre a partir do oitavo dia de gestação, seu pico de produção ocorre entre o 16^o e o 17^o dia de gestação, e sua concentração mínima no 22^o dia de gestação, podendo ser detectado o RNAm para o IFN- τ no trofoblasto até o 25^o dia (Godkin et al., 1982; Ashworth e Bazer, 1989; Guillomot et al., 1990; Mann e Lamming, 1999). Embora a expressão do gene pareça ser programada geneticamente, produções *in vitro* indicam que esse processo é altamente afetado pelas concentrações plasmáticas de progesterona (Mann e Lamming, 1999).

A suplementação de progesterona no início da gestação auxilia o desenvolvimento do blastocisto, aumentando os níveis de IFN- τ no útero, diminuindo os índices de perda gestacional nesse período, uma vez que esse hormônio é essencial para a manutenção da gestação e o desenvolvimento do feto (Mann et al., 1995; Niswender, 2000; Bertan et al., 2006).

O decréscimo na expressão do IFN- τ parece ser dependente do processo da implantação, ocorrendo diminuição na medida em que determinadas regiões do trofoblasto começam a estabelecer contato com o epitélio uterino, e sua expressão termina com a implantação do trofoblasto no epitélio uterino (Demmers et al., 2001).

Período do parto

Em estudos com bovinos, como os de Kiley-Worthington e De La Plain (1983); Encarnação et al. (1995); Paranhos da Costa et al. (1996), e em outros com ovinos, como os de Lynch et al. (1992), Fraser e Broom (1997c), Nowak (1996) e Dwyer (2008), normalmente, o comportamento materno tem início algumas horas antes do parto. As ovelhas mostram-se inquietas, diminuem a ingestão de alimentos e, muitas vezes, afastam-se do rebanho, podendo procurar locais de abrigo e permanecendo nos sítios de parição. Esse comportamento pode trazer vantagens, tais como a diminuição da interferência de outras fêmeas, o maior vínculo com o neonato e a proteção contra potenciais predadores. Outros fatores que devem ser levados em consideração são as diferenças individuais entre raças, habilidade materna, sistema de criação (intensivo x extensivo) e local do parto, áreas com arbustos, pasto ou piquete (Dwyer e Lawrence, 1998; Dwyer et al., 2003; Dwyer, 2008).

Viérin e Bouissou (2001) observaram redução na resposta de medo apresentada pelas ovelhas gestantes em comparação com as não gestantes, quando ficaram isoladas do rebanho. Antes do parto, observa-se impaciência na ovelha, apresentando atitudes comportamentais de dor durante a última fase do pré-parto, possivelmente servindo para sinalizar os eventos que se sucederão no processo de nascimento. A sinalização do parto é dada por meio da liberação de cortisol pelo feto; quanto mais cortisol este produzir, maior será a produção de estrógenos pela placenta, desencadeando os eventos que sucedem esse mecanismo.

Condições como hipoxia, jejum materno e deficiências placentárias, que elevam os níveis de cortisol fetal no final da gestação, causam retardo do crescimento e são associadas a baixos níveis fetais do fator de crescimento semelhante à insulina-II (IGF-II). Tem-se mostrado que o cortisol regula o desenvolvimento estrutural e funcional dos pulmões, fígado, glândulas adrenais e placenta no período próximo ao nascimento (Silver, 1990). Para o início e o prosseguimento de um parto normal, uma mudança de síntese de progesterona para estrona é crucial. As elevações nos níveis de estrógenos no período do pré-parto são resultantes de alterações na esteroidogênese placentária, induzidas pela liberação do cortisol fetal, originário da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA; Schuler et al., 2002). O cortisol induz a enzima 17 α -hidroxilase a converter a progesterona em estrógenos nas membranas fetais (Kindahl et al., 2002). Essa modificação do equilíbrio hormonal, ou seja, a elevação de estrógenos e a redução da progesterona placentária, resulta em aumento de receptores para ocitocina no miométrio, com posterior elevação concomitante da síntese e liberação de prostaglandina (PGF 2α), causando a luteólise pré-parto e o decréscimo dos níveis de progesterona luteal (Fuchs e Fields, 1999), iniciando, concomitantemente, as contrações uterinas.

A relaxina faz com que ocorra a abertura do canal do parto e associado às contrações uterinas levam ao aparecimento da dor, que é evidenciada pela mudança de comportamento da mãe (Kiley-Worthington e De La Plain, 1983; Fraser e Broom, 1997c; Kindahl et al., 2002).

A expulsão completa do feto através do canal cervical dura, em condições normais, entre meia e quatro horas, normalmente ocorrendo diminuição desse período com o aumento do número de partos. O último estágio do parto compreende a expulsão das membranas fetais e a involução inicial do útero, ocorrendo a expulsão da placenta normalmente entre quatro e cinco horas após o parto; caso contrário, esse fato seria indicativo de retenção de placenta (Fraser e Broom, 1997c).

Poucas horas antes e depois do parto, quase todas as ovelhas expressam comportamento materno em relação a qualquer cordeiro recém-nascido, até o reconhecimento de sua cria. Geralmente em ovinos, esse reconhecimento ocorre entre 20 a 30 minutos após o parto. O fato de a ovelha permitir que o cordeiro consuma o colostro revela que ela o reconheceu e o aceitou como seu, rejeitando qualquer outro cordeiro que tente mamar (Lynch et al., 1992). A ovelha, imediatamente após o parto, ao levantar, cheira o cordeiro (Alexander, 1960). Dois minutos após o parto, a ovelha limpa primeiramente a cabeça e o pescoço do cordeiro, pois é atraída intensamente pelos fluidos amnióticos; logo em seguida, a ovelha deve permitir que seu filhote ingira o colostro, cuidados esses essenciais para a sobrevivência da cria (Alexander, 1960; Lévy e Poindron, 1987; Lynch et al., 1992; Poindron, 2005).

Em ovinos, os principais fatores envolvidos na manifestação do comportamento materno são o aumento da secreção de estradiol e a estimulação cervicovaginal causada pelo processo de parição, embora outros fatores secundários sejam considerados relevantes, como a redução da concentração de progesterona e a liberação de opioides (Poindron, 2005). Existem variações importantes entre raças e indivíduos quanto às concentrações de estradiol, progesterona, cortisol pré-parto (Dwyer et al., 2004). No período de pré-parto, os níveis de progesterona caem abruptamente, enquanto os estrogênios se elevam, alcançando uma concentração máxima cerca de 24 horas antes do parto (Viérin e Bouissou, 2001). O estradiol estimula a síntese de ocitocina e seus receptores, enquanto o decréscimo de progesterona facilita o estímulo cervicovaginal (Poindron, 2005). Esses fatores em conjunto resultam no rápido aumento na motivação materna nas três a quatro horas antes do parto, culminando no parto.

Período pós-parto

A estimulação vaginocervical no momento do parto com a conseqüente liberação de ocitocina são responsáveis pelo início do comportamento materno, atuando sobre o bulbo olfatório, conseqüentemente aumentando a atratividade dos odores dos filhotes para as mães. O principal estímulo olfatório é o líquido amniótico. Além disso, praticamente todas as ovelhas parturientes ingerem a placenta e o líquido amniótico (Lévy e Keller, 2009), sendo esse fato relevante para o estabelecimento do comportamento materno. O desenvolvimento do sistema olfatório é dependente de plasticidade sináptica, ocorrendo de modo muito rápido no período pós-natal. Há indícios de que este período dure em torno de duas a quatro horas após o parto. Tal fenômeno facilitaria o reconhecimento e a formação dos laços materno-filiais. As vias olfatórias apresentam receptores de estrogênio que estão envolvidos no controle do comportamento materno. Ainda, no parto, a liberação de noradrenalina, acetilcolina e ocitocina que ocorre no bulbo olfatório da ovelha está relacionada à memorização do odor do cordeiro (Brown, 1998; Poindron, 2005).

Fora do período de parição e lactação, esses mesmos componentes olfatórios exercem um papel inibitório sobre a responsabilidade materna, fazendo com que as fêmeas não prenhes, ou em estágio inicial de gestação, considerem aversivo o odor de um jovem (Lévy et al., 2004) ou do líquido amniótico (Lévy e Keller, 2009).

A ocitocina está relacionada ao surgimento do comportamento materno, exercendo um papel na transição da rejeição direcionada aos neonatos para a manifestação desse comportamento, atuando em três regiões do cérebro: área média preóptica medial (MPOA), área ventral tegmental e bulbo olfatório. Anteriormente, acreditava-se que, uma vez iniciado o comportamento materno, a ocitocina não fosse mais necessária para a sua manutenção. Todavia, foi constatado que a administração de antagonistas da ocitocina evita que ratas procurem os neonatos ou assumam a postura de proteção sobre eles (Pedersen e Boccia, 2003). Em ovelhas, o papel da ocitocina na indução e manutenção do comportamento materno foi evidenciado (Kendrick et al., 1997). Infusões de ocitocina no cérebro de ovelhas induziram o surgimento do comportamento materno em menos de 30 segundos (Kendrick et al., 1987), demonstrando a ação desse hormônio em reduzir o tempo de latência para a expressão do comportamento.

Bridges et al. (1985) demonstraram que a concentração de prolactina durante a prenhez apresenta um papel importante na manifestação adequada do comportamento materno após o parto em ratas, pois estimula o animal a exibir mudanças comportamentais imediatamente após o parto, como construir o ninho, alojar no ninho, procurar os filhotes e se manter próximo dos filhotes, reduzindo também a latência para a expressão comportamental. Sendo assim, a ação da prolactina é complementar à dos hormônios esteroides progesterona e estradiol.

Além da ação hormonal no surgimento do comportamento materno, diferenças em sua expressão foram detectadas entre raças e indivíduos, e foram associadas a distintas concentrações de cortisol, estradiol e progesterona. Ovelhas que cuidaram mais de seus cordeiros apresentaram maior concentração de estradiol, menores concentrações de progesterona pré-parto e cortisol ao parto. Observou-se também tendência nessas ovelhas em apresentarem maior concentração de ocitocina aos 30 minutos após o parto. As manifestações comportamentais observadas foram: mais tempo gasto lambendo e cuidando do cordeiro, maior aceitação da aproximação do cordeiro na região inguinal e menor número de tentativas de agressão contra o cordeiro (Dwyer et al., 2004).

A amígdala é uma região cerebral que, quando estimulada, aumenta o medo e o comportamento aversivo, inibindo a área préóptica medial (MPOA), conseqüentemente, o comportamento materno. Entretanto, ao ser lesionada, ela reduz a neofobia e estimula o comportamento materno, o que foi constatado por Fleming et al. (1980) ao utilizarem ratas virgens. A ação do estrogênio na amígdala corticomédial pode regular as respostas neofóbicas aos filhotes, inibindo o comportamento de evitação e facilitando a resposta de aproximação e contato entre a mãe e a sua cria. A função da amígdala parece ser a de acessar o sinal olfativo gerado pelos filhotes, por meio do trato olfatório acessório, com respeito a sua novidade e importância, regulando a resposta emocional a esses odores, favorecendo o comportamento materno. Respostas aversivas e de fuga podem ocorrer em função de odores novos ou aversivos, podendo esse fato ser observado, com certa frequência, em ovelhas inexperientes. Porém, à medida que os odores se tornam mais familiares, a atividade da amígdala decresce, com menor aversão (Brown, 1998; Poindron, 2005; Lévy e Keller, 2009).

A MPOA apresenta receptores de estrogênio, assim como de prolactina e ocitocina, portanto a ação desses hormônios sobre seus receptores na MPOA resulta num aumento da motivação para o comportamento materno e facilita o controle motor associado a ele. Entre as conexões eferentes da MPOA, citam-se as áreas préóptica lateral, amígdala, septum, hipotálamo lateral, área tegumentar ventral, formação reticular do cérebro medial e massa cinzenta central do cérebro medial. Dentre essas, destaca-se a conexão com a área tegmental ventral que atravessa o hipotálamo lateral e conecta-se diretamente com a MPOA ou através da área préóptica lateral. Portanto, um bloqueio nessa via de ligação caracteriza-se por apresentar comportamentos orais referentes ao comportamento materno inibidos (Numan, 1987), assim como lesões no hipotálamo lateral bloqueiam o comportamento materno em ratos e lesões na massa cinzenta central comprometem os componentes motores orais do comportamento materno (Numan, 1987; Numan, 1994).

Hormônios relacionados ao medo e à dor parecem também estar envolvidos na aceitação, pela mãe, da aproximação do filhote à região inguinal (potencialmente desprotegida contra predadores) e das ações relacionadas à amamentação, hipótese que foi em parte sustentada pela constatação de que a noradrenalina está envolvida na liberação de prolactina e ocitocina (Brown, 1998; Lévy e Keller, 2009).

A liberação de noradrenalina desinibe as células mitrais, permitindo a liberação de óxido nítrico, o que, por sua vez, potencializa a liberação de glutamato. A liberação de glutamato e ácido gama-aminobutírico (GABA) no bulbo olfatório foi relacionada com o reconhecimento e a memorização do odor do cordeiro pela ovelha, ao estimular a liberação de ocitocina no bulbo olfatório. O sistema olfatório principal (bulbo olfatório) desempenha um papel decisivo no reconhecimento do cordeiro pela ovelha, enquanto o órgão vomeronasal desempenha um papel secundário (Numan et al., 2006; Lévy e Keller, 2009).

Entretanto, diferentemente de outras espécies, como os roedores e os bovinos, em ovinos não se evidenciou a relação entre liberação de prolactina e aumento da reponsividade da ovelha em relação ao neonato (Numan et al., 2006). O ato de lamber o filhote pelos bovinos parece ser influenciado pela ação da prolactina, em conjunto com outros hormônios de mesma origem filogenética, hormônio do crescimento e os lactogênios placentários, importantes para a expressão do comportamento materno (Felicio, 1998). Em fêmeas de roedores não gestantes, a administração continuada de prolactina acelerou a manifestação do comportamento materno, como a construção de ninhos, a permanência da fêmea dentro do ninho e a procura de crias. Rotas neurais distintas, envolvendo a área medial préóptica, assim como outros núcleos hipotalâmicos, regulam seletivamente vários aspectos do comportamento materno induzido pela prolactina (Bridges e Freeman, 1995).

Complementarmente ao olfato, os estímulos visuais e auditivos (vocalizações) atuam no reconhecimento do cordeiro pela ovelha (Poindron, 2005).

Alguns padrões de comportamento instintivo podem ser modificados pela experiência prévia do animal. O comportamento materno de ovelhas primíparas, após o parto, é mais pobre em relação ao comportamento de ovelhas múltiparas (O'Connor et al., 1992), pois ovelhas primíparas apresentam maior número de comportamentos de rejeição pela sua cria, mas esse comportamento desapareceu nos partos subsequentes (Dwyer e Lawrence, 2000). Cordeiros filhos de ovelhas de primeira cria demoraram mais para ficar em pé e ingerir o colostro do que cordeiros filhos de ovelhas múltiparas, e os cordeiros de ovelhas que mobilizaram menos gordura corporal durante a gestação ficaram em pé e ingeriram o colostro mais cedo (Dwyer et al., 2003).

Porém, outros comportamentos inatos são muito rígidos, e a experiência tem pouco efeito sobre eles. O comportamento de mamar é um desses que não variam (Grandin e Deesing, 1988), ou seja, quem não apresentá-lo não sobrevive. Entretanto, as estratégias e a habilidade em localizar os tetos e mamar parecem apresentar algum grau de variabilidade entre indivíduos.

A manutenção da motivação materna depende da possibilidade de a ovelha interagir com o seu cordeiro. Caso a ovelha seja privada desse contato inicial, a sua motivação materna decresce rapidamente, e 24 horas após o parto, mais de 75% das ovelhas rejeitam os seus cordeiros, quando reunidas com eles. São importantes o contato inicial e a duração da separação, pois, se essa exceder a 36 ou 48 horas, mesmo após o contato inicial, o interesse materno diminui (Poindron, 2005).

Imediatamente após o parto, as ovelhas se levantam e começam a cheirar e a lambe o cordeiro, primeiramente a cabeça e o pescoço do cordeiro, vocalizam e se mantêm em estação próximas ao cordeiro, permitindo a ingestão do colostro (Lynch et al., 1992; Lévy et al., 2004; Poindron, 2005; Dwyer, 2008). Este comportamento persiste durante as tentativas do cordeiro de ficar em pé e localizar o úbere. Ao localizar o úbere, o cordeiro mama, livremente, no mínimo durante as primeiras horas após o parto (Alexander, 1960). A mãe possui um papel importante no encorajamento do cordeiro em tentar levantar e caminhar (Kendrick et al., 1997). O comportamento de lambe serve para retirar restos placentários das cavidades oral e nasais do cordeiro, remover o excesso de umidade, estimular a respiração e a movimentação, enquanto as vocalizações de baixa intensidade acalmam o cordeiro, além de estabelecer uma ligação com ele. Os cordeiros apresentam um tempo de latência variável entre o nascimento e as primeiras tentativas para se levantarem e procurarem os tetos. Durante essa movimentação do cordeiro orientada ao seu úbere, as ovelhas continuam lambendo, cheirando e emitindo vocalizações de baixa intensidade. Ovelhas mais experientes permanecem próximas dos cordeiros, arqueiam a garupa e abrem as pernas traseiras, expondo os tetos, o que pode aumentar as chances de sucesso das primeiras mamadas (Dwyer, 2008). A latência para se levantar depende do seu vigor, dos cuidados maternos e da temperatura ambiente (Toledo et al., 2001; Bueno, 2002).

A experiência materna prévia da ovelha ao parto é um fator importante para o estabelecimento e a continuidade do vínculo materno (Brown, 1998). O comportamento da ovelha relacionado aos cuidados direcionados a sua cria no momento do parto varia entre as ovelhas nulíparas, primíparas e múltíparas, e consequentemente influencia a taxa de mortalidade, abandono e desempenho dos cordeiros (Alexander, 1960; Dwyer e Lawrence, 1998; Lambe et al., 2001; Viérin e Bouissou, 2002; Maciel, 2003; Dwyer, 2008).

O comportamento materno de ovelhas primíparas, após o parto, é mais pobre em relação ao comportamento de ovelhas múltíparas (Owens et al., 1985; O'Connor et al., 1992), pois ovelhas primíparas apresentam maior número de comportamentos de rejeição pela sua cria, o que não ocorre em partos subsequentes (Dwyer e Lawrence, 2000). O efeito da experiência reprodutiva sobre o comportamento materno foi relacionado à sensibilidade dos animais ao estradiol circulante e não à sua concentração. Todavia, esse efeito foi distinto de acordo com a raça. Assim, quando ovelhas primíparas e múltíparas das raças Blackface e Suffolk foram comparadas, as ovelhas primíparas Suffolk apresentaram menor proporção de estradiol em relação à progesterona que as múltíparas dessa raça, porém isto não foi observado com as ovelhas Blackface, as quais não apresentaram diferenças na relação estradiol:progesterona entre primíparas e múltíparas. Contudo, na média, as ovelhas Blackface apresentaram maior relação de estradiol:progesterona que as ovelhas Suffolk e manifestaram melhor comportamento materno, com maior frequência de "grooming" e de vocalizações de baixa intensidade. (Dwyer e Smith, 2008).

Ovelhas primíparas mostraram comportamento materno menos intenso e maior lentidão em iniciar os cuidados do neonato que as ovelhas múltíparas (Dwyer et al., 2005; Dwyer, 2008).

Ovelhas com idade entre cinco e seis anos mostraram maior interesse em interagir com os cordeiros e limpá-los, em comparação com outras ovelhas, principalmente nas 12 horas antes do parto. Entretanto, ovelhas primíparas levaram mais tempo para iniciar esse comportamento depois do parto e, após ficarem em pé, abandonaram mais seus cordeiros, apresentaram mais cabeçadas direcionadas aos cordeiros quando eles se moviam, maior tempo em trabalho de parto e permaneceram com sua cabeça direcionada para a face do cordeiro, impedindo que esse encontrasse o úbere. Esse comportamento cessou depois de seis a 12 horas do parto. Essas diferenças podem sugerir que o comportamento materno em ovelhas múltíparas é facilitado pelo reflexo condicionado durante as lactações anteriores, e em ovelhas nulíparas ou primíparas é inibido pela dor e pelo choque do parto (Alexander, 1960).

Taxas de mortalidade entre 2 e 50% foram encontradas em cordeiros, sendo que as maiores taxas foram descritas em ovelhas jovens com maior número de cordeiros por parto e as menores taxas relativas a ovelhas com um cordeiro (Peterson e Danell, 1985). Da mesma forma, Morris et al., (2000) encontraram maiores taxas de sobrevivência de cordeiros na fase pré-desmame para aqueles nascidos de ovelhas com idade entre três e quatro anos, e menores em cordeiros nascidos de ovelhas jovens (dois anos) e de ovelhas velhas (> cinco anos). Ovelhas com idade avançada (acima de seis anos), geralmente, alimentam-se com menos eficiência, produzem menos leite, e, consequentemente, seus cordeiros nascem mais leves e com menores condições de sobrevivência (Maciel, 2003).

Pesquisas demonstraram que ovelhas múltíparas apresentam um escore de comportamento materno melhor quando este é comparado com o escore das ovelhas primíparas, assim como ovelhas com mais idade com partos gemelares. Aquelas com maior escore de comportamento materno tiveram uma taxa de mortalidade inferior dos cordeiros, e não houve diferença entre o ganho de peso dos cordeiros nascidos de ovelhas com diferentes escores maternos (Lambe et al., 2001).

As diferenças de comportamento materno de acordo com a experiência reprodutiva também podem ser relacionadas à reatividade das ovelhas. Ovelhas mais experientes apresentam menor reatividade aos fatores estressantes (Asante et al., 1999; Viérin e Bouissou, 2002). A comparação do comportamento de ovelhas nulíparas, primíparas e múltiparas em testes comportamentais: isolamento social, elemento novo (surpresa) e de presença humana revelaram que uma única experiência materna induziu a redução da reação de medo quando as ovelhas foram expostas ao elemento novo (surpresa), mas foram necessárias mais experiências maternas para reduzir o medo frente à presença humana (Viérin e Bouissou, 2002). Aita (2010) verificou que maior percentual de ovelhas jovens apresentou escore comportamental materno ruim. Awotwi et al. (2001) não observaram diferenças no comportamento entre ovelhas primíparas mas acasaladas com diferentes idades, sugerindo que não é a idade em si, mas a experiência materna a responsável por diferenças comportamentais.

Rech et al. (2008) observaram que as ovelhas a campo apresentavam comportamento materno fortemente estabelecido para com os cordeiros, cheirando e lambendo com intensidade dependente de experiências anteriores no cuidado com seus filhotes, de estímulos dos neonatos, bem como de interações entre fatores genéticos e fisiológicos (Dwyer, 2008).

Após o nascimento, a motilidade neonatal parece estimular o interesse materno, o que, em contrapartida, estimula o neonato a direcionar sua atenção à mãe (Fraser e Broom, 1997b, c; Dwyer, 2008).

Há relatos de correlação negativa entre a latência para ficar de pé e a intensidade e quantidade de contato entre a mãe e o filho durante a primeira hora de vida (Cromberg et al., 1997). Cordeiros com baixo peso ao nascer apresentam uma perda de calor mais rápida, e aqueles que sofreram lesões provocadas pelo parto demonstram comportamentos de pouca vivacidade e de pouco empenho em mamar, o que, conseqüentemente, pode induzir à não formação do vínculo materno-filial (Dwyer, 2008). O peso ao nascer mais elevado (baixo: < 2,62kg; médio: 2,62 a 3,25kg e alto: >3,25kg) do cordeiro foi associado com a redução no tempo de latência para levantar ($16,15 \pm 0,26$, $12,93 \pm 0,37$ e $10,02 \pm 0,84$ minutos, respectivamente) e para ingerir o colostro ($40,81 \pm 0,28$; $25,10 \pm 1,85$ e $19,72 \pm 0,85$ minutos, respectivamente). Nesse sentido, aqueles cordeiros mais pesados despenderam mais tempo ingerindo o colostro do que os animais mais leves ($7,43 \pm 0,61$ minutos; $12,64 \pm 1,12$ minutos; $17,15 \pm 2,3$ minutos) durante as primeiras duas horas de vida (Darwish e El-Bahr, 2007). O comportamento do cordeiro pode influenciar a receptividade materna da ovelha (Poindron et al., 1980). Entretanto, Dwyer e Lawrence (2000) relataram que a atividade do cordeiro não influencia no comportamento da ovelha, especialmente logo após o parto.

Rech et al. (2008) observaram que os cuidados maternos, bem como a permanência em estação da ovelha, contribuíram para que o cordeiro se mantivesse em estação, mesmo que desequilibrado. A ambulação, normalmente, dá-se com o intuito de localizar os tetos, que ocorre geralmente pelo tato e, em menor intensidade pelo olfato (Fraser e Broom, 1997b; Paranhos da Costa et al., 1997).

Após a apreensão dos tetos, os cordeiros ingerem o colostro, ocorrendo estimulação mútua, pois a fêmea lambe a região perianal e a anca dos filhotes enquanto eles mamam, e, ao pressionarem a cabeça contra o úbere da mãe, estes massageiam e estimulam o fluxo de leite (Encarnação et al., 1995; Rech, 2006). A ejeção do leite pode ser dificultada por fatores como a liberação de adrenalina, sendo este fenômeno possivelmente mais acentuado em primíparas, podendo os níveis deste hormônio também estarem associados às diferenças observadas entre as mais reativas, com relação à produção de leite e ao ganho de peso do filhote (Fraser e Broom, 1997a; Marnet e McKuiick, 2001).

Como comentado anteriormente, a presença da mãe tem efeito tranquilizador sobre o filhote, refletindo nos mais diferentes níveis (Bussab, 1998). Uma hipótese é que esse efeito, possivelmente associado às lambidas e às vocalizações realizadas por ela, contribua para a redução da concentração de cortisol no recém-nascido (usualmente alto logo após o nascimento) a níveis adequados; o que favoreceria a aquisição de imunidade, visto que elevadas concentrações de corticosteroides periféricos podem suprimir a permeabilidade do intestino delgado, tornando-o incapaz de absorver macromoléculas, incluindo imunoglobulinas (Stott et al., 1976).

Depois de saciado, é comum o cordeiro realizar atividades exploratórias do ambiente à sua volta, andando, correndo e pulando. Após essa fase de grande atividade e mudanças, deita-se e adormece. Às vezes, se o cordeiro não é vigoroso o bastante, ou se o acesso aos tetos é muito difícil, isso pode ocorrer antes da ingestão do colostro. Normalmente, como a ovelha havia interrompido as suas atividades habituais (pastar, principalmente), volta a fazê-lo, nas proximidades do cordeiro, deitando-se ao seu lado, e parece também adormecer (Fraser e Broom, 1997a; Nowak, 1996).

Em situações de perigo (estresse), a estimulação do eixo HHA resulta na produção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina), que, secretadas em casos críticos, proporcionam ao organismo uma reação imediata, porém prejudicam a ejeção do leite, uma vez que a adrenalina é capaz de ocupar os receptores de ocitocina impedindo a contração das células mioepiteliais, localizadas ao redor dos alvéolos e dos ductos da glândula mamária (Dukes, 2006). Todavia, contrariamente ao que ocorre com as vacas leiteiras, nos ovinos a liberação de ocitocina, embora necessária para a ejeção do leite presente nos alvéolos, apresenta uma menor correlação com o volume de leite extraído, padrão de fluxo do leite ou tempo de ordenha. Entretanto, a ocitocina permite a ejeção do leite mais rico em gordura. A deficiência de ocitocina provoca redução da persistência e menor produção total de leite (Marnet e McKusick, 2001).

As ovelhas e os cordeiros vocalizam para identificar um ao outro, como uma forma de reconhecimento à longa distância e como um sinal secundário à informação visual; particularmente acontece entre as mães e suas crias. A vocalização materna específica aos seus cordeiros recém-nascidos é exclusiva e de baixa frequência, sendo denominada de rumor (Shillito, 1972; Shillito e Alexander, 1975; Alexander, 1977; Dwyer e Laurence, 1997). Além do rumor, as fêmeas também emitem berros de alta intensidade, sendo considerados como um protesto, ou berros de angústia, após o nascimento de suas crias (Dwyer e Lawrence, 1997; Nowak et al., 2008).

No estudo de Dwyer et al. (1997), as vocalizações de baixo tom foram mais frequentes em ovelhas Sulffok primíparas do que em multíparas, e as mais altas em ovelhas primíparas Blackface (primíparas = 7,04 e multíparas = 2,73). O número de ovelhas Sulffolk que deram berros de alta intensidade, em relação às Blackface, foi de 61,4 vs 35%, e a proporção de berros aumentou em partos gemelares. Os autores comentam que a execução do berro pode fortalecer a ligação da mãe com o cordeiro. A maior proporção de berros em ovelhas primíparas é explicada pela sua inexperiência. A frequência de berros de alta intensidade é afetada pela raça e pode ser refletida pelas diferenças de sensibilidade em relação à separação da mãe e seu filhote. As vocalizações dos animais jovens podem ser relacionadas com o grau de necessidade (Fraser e Broom, 1997b), funcionando, assim, como “sinais” de separação, sendo que, no período imediatamente pós-natal, as vocalizações entre ovelhas e seus cordeiros se intensificam.

Temperamento das ovelhas e sobrevivência dos cordeiros

O temperamento pode ser definido como a resposta de um animal frente a situações novas ou ameaçadoras que existem no ambiente, tais como as condições climáticas, condições de alimentação, instalações, práticas de manejo, interações sociais com os animais de sua própria espécie e outros animais, inclusive predadores e os seres humanos (Wilson et al., 1994), enfim um conjunto de traços psicológicos estáveis de um determinado indivíduo, determinando suas reações emocionais (Paranhos da Costa et al., 2002).

Os testes comumente utilizados para medir o temperamento são: testes de restrição, de campo aberto, relação materno-filial, escore de movimentação na balança, parâmetros fisiológicos, tipo de marcha e distância, velocidade e tempo de fuga (Roll et al., 2006). A distância de fuga, também denominada de crítica, é a distância mensurada para descrever comportamento espacial, a qual se caracteriza por ser a distância máxima de aproximação permitida ao predador antes de o animal virar e fugir (Lynch et al., 1992). O escore de movimentação na balança vem a ser uma adaptação do método desenvolvido por Piovesan (1998); o teste de fuga ou teste com presença humana foi adaptado de Boivin et al. (1992); o teste tipo de marcha corresponde a uma adaptação realizada por Barbosa-Silveira (2005) do teste descrito por Grandin e Deesing (1988).

O medo auxilia o organismo a fugir do perigo, mas apresenta consequências negativas para o animal e, ocorrendo em excesso ou de forma inapropriada, pode afetar o comportamento reprodutivo e, principalmente, influenciar a sua vida social; por exemplo, as ovelhas selecionadas para melhor habilidade materna são menos reativas ao isolamento social comparadas com aquelas não selecionadas para habilidade materna (Kilgour et al., 1995; Murphy et al., 1998).

Erhard et al. (2004) comentam que a desnutrição durante a gestação não afeta somente o bem-estar da mãe, mas também o comportamento da prole, levando a um aumento da reatividade emocional e prejudicando a flexibilidade cognitiva nos machos. Além disso, ocorre decréscimo de peso ao nascimento, afetando o progresso comportamental neonatal do cordeiro e provocando aumento da mortalidade (Clarke et al., 1997; Dwyer et al., 2003; Dwyer, 2008). Outro aspecto é que a subnutrição está associada com a redução do peso do úbere e do desenvolvimento mamário (Charismiadou et al., 2000), resultando na diminuição da produção do colostro e do leite total (Bizelis et al., 2000).

Gelez et al. (2003) observaram que o temperamento nervoso e a falta de experiência sexual e/ou idade podem diminuir o comportamento sexual das ovelhas. Em adição ao comportamento materno, isto poderia explicar o baixo desempenho de ovelhas jovens. Portanto, experiência e temperamento devem ser levados em consideração no manejo do rebanho ovino.

Na análise do comportamento materno-filial, a execução dos cuidados parentais e o tempo de latência para suas realizações são fundamentais para a sobrevivência dos cordeiros, particularmente em situações extensivas (Nowak, 1996), e podem também afetar o peso do cordeiro no desmame e, assim, a produtividade da ovelha (O'Connor et al., 1992; Everett-Hincks et al., 2005).

Rech et al. (2008) analisaram o peso ao nascimento e o índice de sobrevivência de cordeiros da raça Corriedale em situações extensivas, e verificaram cordeiros mais pesados e com maior índice de sobrevivência nessa raça quando comparada com a raça Ideal. O tipo de parto, simples ou gemelar, afetou o peso dos cordeiros ao desmame; cordeiros nascidos de partos simples foram mais pesados (24,85 kg) do que aqueles de partos gemelares (21,33 kg).

A afirmativa de que os cuidados maternos conduzem à maior aptidão do filhote é fundamentada na existência de correlações positivas entre a sua ocorrência e o aumento na taxa de sobrevivência e, assim, do desempenho reprodutivo dos pais (Tokumaru, 1998). Porém, nem sempre a relação materno-filial garantirá a amamentação. Problemas de diversas ordens, como a falta de experiência da ovelha, a falta de procura das tetas

pelo cordeiro, manejo inadequado, entre tantos outros, parecem resultar em fracasso na mamada. Cordeiros fracos, condições ambientais extremas, debilidade física das fêmeas, excesso de lã na região do úbere podem prejudicar o sucesso das primeiras mamadas. O comportamento materno pode conduzir a diferenças quanto ao valor adaptativo do filhote, não havendo dúvidas de que esse comportamento tenha sido alvo de pressão seletiva, constituindo, desse modo, um sistema comportamental instintivo (Bussab, 1998). Todavia, o temperamento animal parece estar relacionado com medidas de produtividade (Grandin, 1997).

Dados de mamíferos sugerem que, quando o recurso alimentar é severamente restrito, tornando fêmeas lactantes incapazes de manter seu peso vivo, as mães são mais propensas a rejeitar e abandonar seus filhotes (Clutton-Brock, 1991; Lee et al., 1991, citados por Fairbanks, 1997; Dwyer, 2008; Nowak et al., 2008). Por sua vez, mães em melhores condições também podem desmamá-los antes (filhotes em condição de independência mais precoce), porém com reduzido risco de morte dos filhotes, conduzindo a maiores taxas de fertilidade e menores intervalos de parto.

O desenvolvimento é um processo contínuo, em que, a cada estágio, o indivíduo precisa se comportar de uma forma adequada, se quiser sobreviver. Para o animal jovem, isto muitas vezes significa se comportar de forma muito distinta da do adulto (Slater, 1983).

Um método de medida do comportamento materno dos ovinos é o uso de um sistema de escore de comportamento materno (ECM), desenvolvido por O'Connor et al. (1985) e adaptado de Lambe et al. (2001), o qual é baseado na proximidade da ovelha ao seu cordeiro à medida que é manejado, dentro das 24h de seu nascimento. Obedece a uma escala de cinco pontos e avalia a distância de fuga das ovelhas durante o manejo da parição: 1) a ovelha se afasta do observador no momento do manejo de controle de parição e não retorna, não mostra interesse pela sua prole; 2) a ovelha recua mais de 10m do observador e retorna, assim que ele se afasta; 3) a ovelha recua entre 5 e 10m do observador, mas retorna assim que ele se afasta; 4) a ovelha recua do observador, mas permanece num raio inferior ou igual a 5m do(s) cordeiro(s), parada ou circulando em sua volta; 5) a ovelha permanece ao lado do observador, cheirando a(s) cria(s) ou não.

O'Connor et al. (1985) constataram que o número de cordeiros amamentados e a porcentagem de cordeiros nascidos cresceram a cada acréscimo de uma unidade no ECM. Houve um crescimento proporcional de 0,5kg no peso ao desmame dos cordeiros amamentados por ovelhas com maior ECM. Lambe et al. (2001) verificaram que ovelhas com ECM igual a 1 tiveram morte de cordeiros significativamente maior, antes do manejo de identificação até ao desmame, do que as que tiveram escore de comportamento materno maior. A seleção para reduzir as ovelhas com ECM menores pode, portanto, ser benéfica. Rech et al. (2008) verificaram que ovelhas mais reativas (ECM <2) protegeram menos suas crias durante o periparto, provavelmente abandonaram suas crias mais cedo e tiveram menor sucesso na criação. Suas crias apresentaram menor peso ao desmame e menor número de dias em amamentação do que as crias das ovelhas menos reativas.

Alguns dos comportamentos maternos que atuam, em parte, na sobrevivência do cordeiro provavelmente estão sob controle genético (Cloete et al., 1998), portanto seria indicado incluir as medidas do comportamento materno em programas de melhoramento genético (Dwyer e Lawrence, 1998). No entanto, antes da sua inclusão, seria necessário estimar os parâmetros genéticos para as características que medem o comportamento materno das ovelhas assim como as correlações genéticas e fenotípicas entre o comportamento materno e as características de produção (Simm et al., 1996).

Considerações finais

A avaliação do temperamento por meio de testes comportamentais pode ser importante para o aumento do índice de sobrevivência e desempenho dos cordeiros, principalmente em criações extensivas, e consequentemente pode aumentar a viabilidade do sistema de produção ovina.

Estudos anteriores (Kilgour, 1992) revelaram que uma das causas do baixo desempenho reprodutivo da raça Merino na Austrália foi devido à elevada mortalidade perinatal dos cordeiros, parcialmente decorrente da baixa a moderada habilidade materna das ovelhas dessa raça. A seleção de ovelhas com maior habilidade materna é possível, mas demorada, consome tempo e recursos (Kilgour, 1998). Esse fato pode reduzir o progresso genético. Outros testes que identifiquem ovelhas com habilidade materna superior de forma rápida e não onerosa poderiam contribuir para a sua adoção em grande escala.

No sentido de avaliar o temperamento da ovelha, torna-se necessária a aplicação de testes por meio de medidas objetivas, pois a observação por escores pode conduzir a uma variação casual, uma vez que depende da interpretação de cada observador. Dentre eles, há o escore de movimentação na balança, que vem a ser uma adaptação do método desenvolvido por Piovesan (1998); o teste de fuga (Burrow et al., 1998) ou teste com presença humana, adaptado de Boivin et al. (1992); o teste tipo de marcha, que corresponde a uma adaptação do teste (Grandin e Deesing, 1988) realizada por Barbosa-Silveira (2005).

No teste para avaliar o tempo de fuga do animal (adaptado do teste desenvolvido por Burrow et al., 1998), são instalados dois sensores fotoelétricos na saída da balança, com distância de dois metros entre si, onde o animal, ao passar pela primeira célula fotoelétrica, terá a sua presença detectada. Nesse momento, o observador deve acionar o cronômetro, interrompendo somente quando o animal passar pela segunda célula. Quanto maior o

tempo que o animal levar para percorrer os dois metros, entende-se que ele é menos reativo.

O ECM é uma característica de baixa a média herdabilidade (Everett-Hincks e Cullen, 2009), portanto é necessário avaliar o escore da mãe e de suas filhas, bem como verificar a repetibilidade desses em mais de um parto da mesma mãe. A inclusão de testes para avaliar o comportamento materno é, portanto, importante e poderá colaborar para o sucesso nos programas de seleção, pois os conhecimentos dos geneticistas e etólogos, em relação à habilidade materna, permitirão definir testes padronizados que possam ser utilizados em grande escala no país.

Como exemplo, ovelhas provenientes de rebanhos selecionados para melhor habilidade materna, quando foram avaliadas no teste de arena, apresentaram menor reatividade quando comparadas com ovelhas provenientes de rebanhos não selecionados. A menor reatividade foi relacionada à menor distância percorrida (ou movimentação), menor vocalização, sobretudo nos testes realizados aos seis e 12 meses de idade e menor distância de fuga no teste realizado aos 12 meses de idade (Kilgour, 1998).

Agradecimentos

Agradecimentos em especial à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Universidade Federal de Pelotas e, em particular, à Profa. Dra. Vivian Fischer e à Dra. Adriana Kroef Tarouco.

Referências bibliográficas

- Aita MF.** *Efeitos do temperamento sobre o comportamento materno de ovelhas e o desenvolvimento corporal de seus cordeiros.* 2010. 184f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.
- Alexander G.** Maternal behaviour in the Merino ewe. *Proc Aust Soc Anim Prod*, v.3, p.105-114, 1960.
- Alexander G.** Role of auditory and visual cues in mutual recognition between ewes and lambs in merino sheep. *Appl Anim Ethol*, v.3, p.65-81, 1977.
- Arnold GW, Morgan PD.** Behaviour of the ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. *Appl Anim Ethol*, v.2, p.25-46, 1975.
- Asante YA, Oppng-Anane K, Awaotwi EK.** Behavioral relationships between Djallonke and Sahelian ewes and their lambs during the first 24 h post-partum. *Appl Anim Behav Sci*, v.65, p.53-61, 1999.
- Ashworth CJ, Bazer FW.** Changes in ovine conceptus and endometrial function following asynchronous embryo transfer or administration of progesterone. *Biol Reprod*, v.40, p.425-433, 1989.
- Awotwi EK, Canacoo EA, Adogla-Bessa K, Oppong-Anane K, Oddoye EOK.** The effect of age at mating on the behavioural interactions between primiparous Djallonke ewes and their lambs at 36 h post-partum. *Appl Anim Behav Sci*, v.47, p.47-54, 2001.
- Barbosa-Silveira ID.** *Influência da genética bovina na suscetibilidade ao estresse durante o manejo e seus efeitos na qualidade da carne.* 2005. 180f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2005.
- Bertan CM, Binelli M, Madureira EH, Traldi AS.** Mecanismos endócrinos e moleculares envolvidos na formação do corpo lúteo e na luteólise: revisão de literatura. *Braz J Vet Res Anim Sci*, v.43, p.824-840, 2006.
- Bizelis JA, Charismiadou MA, Rogdakis E.** Metabolic changes during the perinatal period in dairy sheep in relation to level of nutrition and breed. Early lactation. *J Anim Physiol Anim Nutr*, v.84, p.73-84, 2000.
- Boivin X, Le Neindre P, Chupin JM.** Establishment of cattle-human relationship. *Appl Anim Behav Sci*. v.32, p.325-335, 1992.
- Bridges RS, DiBiase R, Loundes DD, Doherty PC.** Prolactin stimulation of maternal behavior in female rats. *Science*, v.227, p.782-784, 1985.
- Bridges RS, Freeman MS.** Human placental lactogen infusions into the medial preoptic area stimulate maternal behavior in steroid-primed nulliparous female rats. *Horm Behav*, v.29, p.216-226, 1995.
- Brown RE.** Hormônios e comportamento parental. In: Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU (Org.). *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos.* São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p.53-100.
- Bueno AR.** *Relações materno-filiais e estresse na desmama de bovinos de corte.* 2002. 127f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, SP, 2002.
- Burrow HM, Seifert GW, Cobert WJ.** A new technique for measuring temperament in cattle. *Proc Aust Soc Anim Prod*, v.17, p.154-157, 1998.
- Bussab VRS.** Uma abordagem psicoetológica do comportamento materno. In: Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU (Org.). *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos.* São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p.17-30.
- Charismiadou MA, Bizelis JA, Rogdakis, E.** Metabolic changes during the perinatal period in dairy sheep in relation to level of nutrition and breed. I. Late pregnancy. *J Anim Physiol Anim Nutr*, v.84, p.61-72, 2000.
- Clarke L, Yakubu DP, Symonds ME.** Influence of maternal body weight on size, conformation and survival of

- newborn lambs. *Reprod Fertil Dev*, v.9, p.509-514, 1997.
- Cloete SWP, Scholtz AJ, Ten Hoop JM.** A note on separation from one or more lambs in Merino lines divergently selected for ewe multiple rearing ability. *Appl Anim Behav Sci*, v.58, p.189-195, 1998.
- Clutton-Brock TH.** Sexual selection and the potential reproductive rates of males and females. *Nature*, v.351, p.58-60, 1991.
- Cromberg VU, Paranhos da Costa MJR, Toledo LM, Torres HA, Piovezan U, Paccola LJ, Mercadante MEZ.** Frequência com que os bezerras recém-nascidos mudam de comportamento e suas relações com cuidado materno e a eficiência para a primeira mamada. In: Encontro Anual de Etologia, 15, 1997, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos, SP: Sociedade Brasileira de Etologia, 1997. p.395. (Resumo).
- Darwish RA, El-Bahr SM.** Neonatal lamb behaviour and thermoregulation with special reference to thyroid hormones and phosphorous element: Effect of birth weight and litter size. *Beni-Suef Vet Med J*, v.18, p.120-127, 2007.
- Demmers KJ, Derecka K, Flint A.** Trophoblast interferon and pregnancy. *Reproduction*, v.121, p.41-49, 2001.
- Duffy Jr AM, Clobert J, Moller AP.** Hormones, developmental plasticity and adaptation. *Trends Ecol Evol*, v.17, p.190, 2002.
- Dukes HH.** *Fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 532p.
- Dwyer CM.** Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. *J Anim Sci*, v.86, p.E259-E270, 2008.
- Dwyer CM, Gilbert CL, Lawrence AB.** Pre-partum plasma estradiol and post-partum cortisol, but not oxytocin, are associated with individual differences in the expression of maternal behavior in sheep. *Horm Behav*, v.46, p.529-543, 2004.
- Dwyer CM, Lawrence AB.** A review of the behavioural and physiological adaptations of extensively managed breeds of sheep that favour lamb survival. *Appl Anim Behav Sci*, v.92, p.235-260, 2005.
- Dwyer CM, Lawrence AB.** Effects of maternal genotype and behaviour on the behavioural development of their offspring in sheep. *Behaviour*, v.137, p.1629-1654, 2000.
- Dwyer CM, Lawrence AB.** Induction of maternal behavior in non-pregnant, hormone-primed ewes. *J Anim Sci*, v.65, p.403-408, 1997.
- Dwyer CM, Lawrence AB.** Variability in the in expression of maternal behaviour in primiparous sheep: effects of genotype and litter size. *Appl Anim Behav Sci*, v.58, p.311-330, 1998.
- Dwyer CM, Lawrence AB, Bishop SC, Lewis M.** Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *Br J Nutr*, v.89, p.123-136, 2003.
- Dwyer CM, Smith LA.** Parity effects on maternal behavior are not related to circulating oestradiol concentrations in two breeds of sheep. *Physiol Behav*, v.93, p.148-154, 2008.
- Encarnação RO, Thiago LRLS, Do Valle ER.** *Estresse à desmama em bovinos de corte*. Campo Grande, MS:Embrapa/CNPGC, 1995. (Documentos, 62).
- Erhard HW, Boissy A, Rae MT, Rhind SM.** Effects of prenatal undernutrition on emotional reactivity and cognitive flexibility in adult sheep. *Behav Brain Res*, v.151, p.25-35, 2004.
- Everett-Hincks JM, Cullem NG.** Genetic parameters for ewe rearing performance. *J Anim Sci*, v.87, p.2753-2758, 2009.
- Everett-Hincks JM, Lopez-Villalobos N, Blair HT, Stafford KJ.** The effect of maternal behavior score on Lamb and litter survival. *Livest Prod Sci*, v.93, p.51-61, 2005.
- Fairbanks LA.** Individual differences in maternal style: causes and consequences for mothers and offsprings. *Adv Study Behav*, v.25, p.579-611, 1997.
- Felício LF.** Papel da colecistoquinina e da experiência reprodutiva na modulação do comportamento materno. In: Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU (Org). *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p.101-113.
- Flemming AS, Vaccarino F, Luebke C.** Amygdalaloid inhibition of maternal behavior in the nulliparous female rat. *Physiol and Behav*, v.25, p.731-743, 1980.
- Fraser AF, Broom DM.** Maternal behaviour. In: Farm animal behavior and welfare Wallingford, UK: CAB International, 1997a. p.219-226.
- Fraser AF, Broom DM.** Neonatal behaviour. In: Farm animal behavior and welfare Wallingford, UK: CAB International, 1997b. p.227-238.
- Fraser AF, Broom DM.** Parturient behaviour. In: Farm animal behavior and welfare Wallingford, UK: CAB International, 1997c. p.208-218.
- Fuchs AR, Fields MJ.** *Encyclopedia of reproduction: parturition, nonhuman mammals*. San Diego, CA: Academic Press, 1999.
- Gelez H, Lindsay DR, Blache D, Martin GB, Fabre-Nys C.** Temperament and sexual experience affect female sexual behaviour in sheep. *Appl Anim Behav Sci*, v.84, p.81-87, 2003.
- Girão RN, Medeiros LP, Girão ES.** Mortalidade de Cordeiros da Raça Santa Inês em um Núcleo de Melhoramento no Estado do Piauí. *Cienc Rural*, v.28, p.641-645, 1998.

- Godkin JD, Bazer FW, Moffatt J, Sessions F, Roberts RM.** Purification and properties of a major, low molecular weight protein released by the trophoblast of sheep blastocysts at Day 13-21. *J Reprod Fertil*, v.65, p.141-150, 1982.
- Grandin T.** La reduccion del estrés del manejo mejora la productividad y el bienestar animal (Tradução). *J Anim Sci*, v.75, p.249-257, 1997.
- Grandin T, Deesing M.** Behavioural, genetics and animal science. In: Grandin T. *Genetics and behavior of domestic animals*. San Diego, CA: Academic Press, 1988. p 319-341.
- Grandinson KG.** Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livest Prod Sci*, v.93, p.43-50, 2005.
- Guillomot M, Michel C, Gaye P, Charlier N, Trojan J, Martal J.** Cellular localization of an embryonic interferon, ovine trophoblastin and its mRNA in sheep embryos during early pregnancy. *Biol Cell*, v.68, p.205-211, 1990.
- Kendrick KM, Costa APC, Broad KD, Ohkura S, Guevara R, Lévy F, Keverne EB.** Neural control of maternal behaviour and olfactory recognition of offspring. *Brain Res Bull*, v.44, p.383-395, 1997.
- Kendrick KM, Keverne EB, Baldwin BA.** Intracerebroventricular oxytocin stimulates maternal behaviour in the sheep. *Neuroendocrinology*, v.46, p.56-61, 1987.
- Kiley-Worthington M, de La Plain S.** *The behaviour of beef suckler cattle*. Basel: Birkhauser Verlag, 1983. 194p.
- Kilgour RJ.** Arena behaviour is a possible selection criterion for lamb-rearing ability, it can be measured in young rams and ewes. *Appl Anim Behav Sci*, v.57, p.81-89, 1998.
- Kilgour RJ.** Lambing potential and mortality in Merino sheep as ascertained by ultrasonography. *Aust J Exp Agric*, v.32, n.311-313, 1992.
- Kilgour RJ, Szantar-Coddington MR.** Arena behaviour of ewes selected for superior mothering ability differs from that of unselected ewes. *Anim Reprod Sci*, v.37, p.133-141, 1995.
- Kindahl H, Kornmatitsuk B, Königsson K, Gustafsson H.** Endocrine changes in late bovine pregnancy with special emphasis on fetal well-being. *Domest Anim Endocrinol*, v.23, p.321-328, 2002.
- Lambe NR, Conington J, Bishop SC, Waterhouse A, Simm G.** A genetic analysis of maternal behaviour score in Scottish Blackface sheep. *J Anim Sci*, v.72, p.415-425, 2001.
- Leaman DW, Roberts RM.** Genes for the trophoblast interferons in sheep, goat and musk ox, and distribution of related genes among mammals. *J Interferon Res*, v.12, p.1-11, 1994.
- Lévy F, Keller M.** Olfactory mediation of maternal behavior in selected mammalian species. *Behav Brain Res*, v.200, p.336-346, 2009.
- Lévy F, Keller M, Poindron, P.** Olfactory regulation of maternal behavior in mammals. *Horm Behav*, v.46, p.284-302, 2004.
- Lévy F, Poindron P.** The importance of amniotic fluids for the establishment of maternal behaviour in experienced and inexperienced ewes. *Anim Behav*, v.35, p.1188-1192, 1987.
- Lynch JJ, Hinch GN, Adams DB.** *The behaviour of sheep: biological principles and implications for production*. Wallingford, UK: CAB International, 1992. 237p.
- Macedo VP, Damasceno JC, Santos GT, Martins EM, Macedo FAF.** Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da suplementação de concentrado e do sistema de produção. *Rev Bras Zootec*, v.30, p.2093-2098, 2001.
- Maciel MB.** *Efeito da idade e do peso ao desmame no crescimento de cordeiros da raça Morada Nova mantidos em sistema extensivo de criação*. 2003. 41f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2003.
- Mann GE, Lamming GE.** The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. *Reprod Domest Anim*, v.34, p.269-274, 1999.
- Mann GE, Lamming GE, Fray MD.** Plasma oestradiol and progesterone during early pregnancy in the cow and the effects of treatment with buserelin. *Anim Reprod Sci*, v.37, p.121-131, 1995.
- Marnet PG, McKusick BC.** Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Livest Prod Sci*, v.70, p.125-133, 2001.
- Méndez MC, Riet-Correa F, Ribeiro J, Selaive A, Schild AL.** Mortalidade perinatal em ovinos nos municípios de Bagé, Pelotas e Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul. *Pesq Vet Bras*, v.2, p.69-76, 1982.
- Montenegro ML, Siqueira RE, Rocha NS, Peres JA.** Mortalidade de cordeiros em duas propriedades na região de Botucatu, São Paulo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 25, Botucatu, São Paulo, *Anais...* Botucatu, SP: SBZ, 1998. p.1-4.
- Morris CA, Hickey SM, Clarke JN.** Genetic and environmental factors affecting lamb survival at birth and through to weaning. *J Agric Res*, v.43, p.515-524, 2000.
- Murphy PM, Lindsay DR, Le Neindre P.** Temperament of Merino ewes influences maternal behaviour and survival of lambs. In: Congress of the International Society for Applied Ethology, 32, 1998, Clermont-Ferrand, France. Proceedings... Clermont-Ferrand, France: ISAE, 1998. p.131.
- Neves JP, Gonçalves PBD, Oliveira JFC, Maciel MN.** Eficiência Reprodutiva em Gado Leiteiro. In: Galina, C,

- Pimentel CA, Neves JP, Moraes JCF, Henkes LE, Gonçalves PB, Weiner T (Org.). *Avanços na reprodução bovina*. Pelotas: UFPel/Ed. Universitária, 2000. p.35-37.
- Niswender GD, Juengel JL, Silva PJ, Rollyson MK, McIntush EW. Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. *Physiol Rev*, v.80, p.1-29, 2000.
- Nóbrega JR JEN, Riet-Correa F, Nóbrega RS, Medeiros JM, Vasconcelos JS, Simões SVD, Tabosa IM. Mortalidade perinatal de cordeiros no semiárido da Paraíba. *Pesq Vet Bras*, v.25, p.171-178, 2005.
- Nowak R. Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. *Appl Anim Behav Sci*, v.49, p.61-72, 1996.
- Nowak R, Porter RH, Blache D, Dwyer CM. Behaviour and the welfare of the sheep. In: Dwyer CM. (Ed.). *The welfare of sheep*. Amsterdam: Springer, 2008. p.81-134.
- Numan M. Maternal behavior. In: Knobil E, Neil JD (Ed.). *The physiology of reproduction*. 2.ed. New York: RavenPress, 1994. p.221-302.
- Numan M. Preoptic area neural circuitry relevant to maternal behavior in the rat. In: Krasnegor NA, Blass EM, Hofer MA, Smotherman WP (Ed.). *Perinatal development: a psychobiological perspective*, Orlando, FL: Academic Press, 1987. p.275-298.
- Numan M, Fleming AS, Lévy F. Maternal behavior. In: Neill J (Ed.) *Physiology of reproduction*. Amsterdam: Elsevier, 2006. p.1922-1975.
- O'Connor CE, Jay NP, Nicol AM, Beatson PR. Ewe maternal behaviour score and lamb survivor. *Proc N Z Soc Anim Prod*, v.45, p.159-162, 1985.
- O'Connor CE, Lawrence AB, Wood-Gush DGM. Influence of litter size and parity on maternal behaviour at parturition in Scottish Blackface sheep. *Appl Anim Behav Sci*, v.33, p.345-355, 1992.
- Osório JCS, Osório MTM, Jardim POC, Pimentel MA, Pouey JL, Cardellino RA, Motta L, Esteves R. *Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne*. Pelotas: UFPel/Ed. Gráfica Universitária, 1998.
- Owens JL, Bindon BM, Edey TN, Piper LR. Behaviour at parturition and lamb survival of Booroola Merino sheep. *Livest Prod Sci*, v.13, p.359-372, 1985.
- Paranhos da Costa MJR, Costa e Silva EV, Chiquitelli Neto M, Rosa MS. Contribuição dos estudos do comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: Encontro Anual de Etologia, 20, Natal. *Anais...* Natal, RN: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. p.71-89.
- Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU. Relações materno-filiais em bovinos de corte nas primeiras horas após o parto. In: Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU (Ed.). *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p.215-236.
- Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU, Andriolo A. O bezerro, a mãe e as outras vacas: estudando os cuidados maternos e alo-maternais em ruminantes domésticos. In: Encontro Anual de Etologia, 14, 1996, Uberlândia, MG. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Etologia, 1996. p.159-171.
- Paranhos da Costa MJR, Cromberg VU, Ardesh J. Diferenças na latência da primeira mamada em quatro raças de bovinos de corte. In: Congresso de Zootecnia: a Zootecnia e a Valorização dos Recursos Naturais, 6, 1996, Évora, Portugal. *Actas...* Lisboa: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 1997. v.2, 343-348.
- Paranhos da Costa MJR, Schmidek A, Toledo LM. Relações materno-filiais em bovinos de corte do nascimento à desmama. Mother-offspring interactions in beef cattle from birth to weaning. *Rev Bras Reprod Anim*, v.31, p.183-189, 2007.
- Pedersen CA, Boccia ML. Oxytocin antagonism alters rat dams' oral grooming and upright posturing over pups. *Physiol Behav*, p.80, p.233-241, 2003.
- Peterson CJ, Danell Ö. Factors influencing lamb survival in four Swedish sheep breeds. *Acta Agric Scand*, v.35, p.217-232, 1985.
- Piovesan U. *Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo*. 1998. 51f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, SP, 1998.
- Poindron P. Mechanisms of activation of maternal behavior in mammals. *Reprod Nutr Dev*, v.45, p.341-351, 2005.
- Poindron P, Le Neindre P, Raksanyi I, Trillat G, Orgeur P. Importance of the characteristics of the young in the manifestation and establishment of maternal behaviour in sheep. *Reprod Nutr Dev*, v.20, p.817-826, 1980.
- Rech CLS. *Relação entre temperamento, desempenho animal e qualidade de carne em ovinos*. 2006. 117f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2006.
- Rech CLS, Rech JL, Fischer V, Osório MTM, Manzoni N, Moreira H, Silveira IDB da, Tarouco AK. Temperamento e comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e sua relação com a sobrevivência dos cordeiros. *Cienc Rural*, v.38, p.1388-1393, 2008.
- Riet-Correa F, Méndez MDC. Mortalidade Perinatal em Cordeiros. In: Riet-Correa F, Schild AL, Méndez MDC. *Doenças de ruminantes e eqüinos*. Pelotas: UFPel/Ed. Universitária, 1998. 651p.
- Roberts RM, Ealy AD, Alexenko AP, Han CS, Ezashi T. Trophoblast interferons. *Placenta*, v.20, p.259-264,

1999.

Roll VFB, Rech CLS, Xavier EG, Rech JL, Rutz F, Pino FAB. Comportamento animal: conceitos e técnicas de estudo. Pelotas: Editora e Gráfica da UFPel, 2006. 109p.

Schuler G, Wirth C, Teichmann U, Failing K, Leiser R, Thole H, Hoffmann B. Occurrence of estrogen receptor α in bovine placentomes throughout mid and late gestation and at parturition. *Biol Reprod*, v.66, p.976-982, 2002.

Shillito EE. Vocalisation in sheep. *J Physiol*, v. 226, p.45-46, 1972.

Shillito EE, Alexander G. Mutual recognition amongst ewes and lambs of four breeds of sheep. *Appl Anim Ethol*, v.1, p.151-165, 1975.

Silver M. Prenatal maturation, the timing of birth and how it may be regulated in domestic animals. *Exp Physiol*, v.75, p.285-307, 1990.

Simm G. Genetic selection for extensive conditions. *Appl Anim Behav Sci*, v.49, p.47-59, 1996.

Slater PJB. The development of individual behaviour. In: Halliday TR, Slater PJB (Ed). *Animal behaviour: genes, development and learning*. New York: Blackwell, 1983. p.82-114.

Spencer TE, Bazer FW. Ovine interferon tau suppresses transcription of the estrogen receptor and oxytocin receptor genes in the ovine endometrium. *Endocrinology*, v.137, p.1144-1147, 1996.

Spencer TE, Johnson GA, Bazer FW, Burghardt RC. Implantation mechanisms: insights from the sheep. *Reproduction*, v.128, p.657-668, 2004.

Stott GH, Wiersma F, Menefee B, Radwanski FR. Influence of environment on passive immunity in calves. *J Dairy Sci*, v.59, p.1306-1311, 1976.

Tokumar RS. Bases evolutivas do comportamento materno. In: MJR Paranhos da Costa e MV Cromberg (Ed.). *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p.9-16.

Toledo LM, Paranhos da Costa MJR, Schimdek A. Efeito no número de partos nas fêmeas bovinas para corte sobre o comportamento materno-filial logo após o parto. In: Congresso Brasileiro de Etologia, 19, 2001, Juiz de Fora, MG. *Anais...* Juiz de Fora, MG: CBE, 2001. p.198.

Viérin M, Bouissou MF. Influence of maternal experience on fear reaction in ewes. *Appl Anim Behav Sci*, v.75, p.307-315, 2002.

Viérin M, Bouissou MF. Pregnancy is associated with low fear reactions in ewes. *Physiol Behav*, v.72, p.579-587, 2001.

Wilson DS, Clark AB, Coleman K, Dearstyne T. Shyness and boldness in humans and other animals. *Trends Ecol Evol*, v.9, p.442-446, 1994.
