

## Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido

*Feeding behavior and physiological responses of sheep grazing in the semiarid*

Carolyny Batista Lima ▪ Tharantine Gonçalves Pereira Costa ▪  
Thalisson Lins do Nascimento ▪ Dorgival Moraes de Lima Júnior ▪  
Maria Josilaine Matos dos Santos Silva ▪ Tobyas Maia de Albuquerque Mariz

**CB Lima ▪ TGP Costa ▪ TL Nascimento ▪ DM Lima Júnior** (Autor para Correspondência) ▪ **MJMS Silva ▪ TMA Mariz**

Universidade Federal de Alagoas (Campus Arapiraca),  
Av. Manoel Severino Barbosa, Bom Sucesso, Arapiraca, AL, Brasil  
email: limajunior@zootecnista.com.br

Recebido: 25 de Setembro, 2013 ▪ Revisado: 16 de Dezembro, 2013 ▪ Aceito: 18 de Dezembro, 2013

**Resumo** A criação de ovinos representa importante suporte social e econômico para as populações instaladas em zonas semiáridas do globo. A condição climática presente nessas regiões – elevada carga térmica radiante, principalmente – pode exigir ajustes profundos na fisiologia e no comportamento do animal a fim de possibilitar sua sobrevivência. O aumento da frequência respiratória e da temperatura retal, somado a padrões de comportamento buscando redução do tempo de pastejo e elevações do tempo de ócio são recorrentes na literatura como principais respostas fisiológicas e comportamentais dos ovinos pastejando em ambientes de elevada carga térmica radiante. A presença de sombra, seja natural ou artificial, pode favorecer a termólise e facilitar os ajustes fisiológicos dos ovinos, sem prejudicar, preponderantemente, o seu metabolismo. Dessa forma, objetivou-se compilar informações sobre os principais padrões de comportamento, bem como as principais respostas fisiológicas, de ovinos pastejando em zonas semiáridas.

**Palavras-chave** estresse térmico, ruminação, variáveis comportamentais

### Introdução

Os maiores rebanhos ovinos do mundo encontram-se distribuídos entre os trópicos. Esses pequenos ruminantes apresentam importante função social por contribuírem para fixação do homem no campo e, devido características de rusticidade, sobrevivem em situações restritivas a outras espécies domésticas.

**Abstract** Sheep farming is an important social and economic support for the population living in semi-arid zones. These climatic conditions in these regions - a high radiant heat load, especially - may require adjustments in physiology and behavior of the animal to enable their survival. The increased respiratory rate and rectal temperature, with seeking behavioral patterns reduced grazing time and increased idle time are recurrent in the literature as the main physiological and behavioral responses of sheep grazing in high radiant heat load environments. The presence of shadow, natural or artificial, can encourage and facilitate thermolysis physiological adjustments sheep without harm, predominantly, your metabolism. Thus, the objective of compiling information on the main patterns of behavior, as well as major physiological responses of sheep grazing in semi-arid zones.

**Keywords** thermal stress, rumination, behavioral variables

Devido à grande variabilidade genética, a espécie ovina adapta-se a os mais diversos ambientes, inclusive a zonas de elevada carga térmica radiante, como a semiárida. Nessas regiões, os animais desenvolveram diversas adaptações, desde pigmentação da mucosa a hábitos de pastejo crepusculares. As populações ovinas instaladas em zonas semiáridas são deslanadas ou apresentam lã grosseira e

medular, pigmentação das mucosas, pelame pouco denso e pelagem que facilite a reflexão da radiação solar (Quesada et al 2001; Neiva et al 2004; Paim et al 2013).

Além dos atributos fenotípicos, uma série de adaptações comportamentais foi desenvolvida pelas populações de ovinos distribuídos nas zonas semiáridas. Essa singularidade comportamental é bastante evidente quando esses ruminantes estão em pastejo. Por ocasião do forrageio, os ovinos submetidos a ambientes semiáridos desenvolvem hábitos de crepusculares de pastejo, ou seja, ocorrem picos de pastejo no início e final do dia. Além do hábito de pastejo, a procura por sombra, o aumento do tempo desprendido com atividades de ruminância e ócio parecem ser padrões de comportamento que facilitam a sobrevivência dos ovinos em zonas semiáridas (Shaw et al 2006; Lin et al 2011; Oliveira e Costa 2013).

Mecanismos fisiológicos de dissipação de calor também são evocados frequentemente pelos ovinos pastando em zonas semiárida. O aumento da frequência respiratória e elevação da temperatura retal são os mais recorrentes (Kazama et al 2008).

Dessa forma, objetivou-se compilar informações sobre os principais padrões de comportamento, bem como as principais respostas fisiológicas, de ovinos pastando em zonas semiáridas.

### **Semiárido nordestino**

O nordeste brasileiro abrange uma área de 1,54 milhão de quilômetros quadrados, equivalente a 18% do território nacional. Nessa região, está inserida a zona Semiárida brasileira, estendendo-se do norte do Piauí ao norte de Minas Gerais. O semiárido brasileiro ocupa uma área de 969.589 km<sup>2</sup> (Brasil 2005) e configura-se na zona semiárida mais habitada do globo, com uma população de aproximadamente 44,8 milhões de habitantes, que representam 28% da população brasileira.

O semiárido do Nordeste brasileiro é caracterizado por apresentar as chuvas concentradas de dezembro a abril no setor norte e de novembro a março no sul dessa região. Em 20 anos (1977-1997), poucos eventos de chuva extrema (precipitação acima de 10 cm/dia por pelo menos 4 dias consecutivos) ocorreram nessa região (Moscati e Gan 2007). Contudo o clima vem mudando desde então, as chuvas são concentradas no outono e inverno entre os meses de maio a meados de agosto, sendo os demais meses uma estação seca com pouca ocorrência de precipitação, podendo variar de acordo com a área.

O principal critério para delimitação física do semiárido foi estabelecido, considerando-se a isoieta de 800 mm, ou seja, todos os municípios que apresentaram, numa série histórica de pelo menos 30 anos, precipitações de até 800 mm estão incluídos no semiárido brasileiro. Com a

aplicação desse critério, a região atualmente abrange 1.133 municípios. Apresentando temperaturas médias anuais de 23° a 27° C, evaporação de 2.000 mm ano-1 e umidade relativa do ar média em torno de 50%.

Devido condições climáticas singulares, a zona semiárida abrange um bioma conhecido como Caatinga. Esse ecossistema ocupa uma área de 734.478km<sup>2</sup>, e é o único bioma exclusivamente brasileiro. Isso significa que grande parte do patrimônio biológico dessa região não é encontrada em nenhum outro lugar do mundo além do Nordeste do Brasil (Oliveira et al 2006a).

### **Influência do ambiente na adaptação dos ovinos**

O ambiente aparece para os animais de produção como um dos principais fatores do sistema. A eficiência da interação entre animal e ambiente deve ser levada em conta quando se busca aperfeiçoar a atividade. Fatores climáticos e o conhecimento dos fenômenos climatológicos assim como a interferência sobre o comportamento e os parâmetros fisiológicos dos animais são imprescindíveis para a adequação do sistema de produção com os objetivos da atividade (Marai et al 2007; Kazama et al 2008).

As avaliações de adaptabilidade dos animais aos ambientes quentes podem ser realizadas por meio de testes de adaptabilidade fisiológica (Baccari Júnior 1998). Para que os animais alcancem máxima produtividade, dependem de uma faixa de temperatura ideal, também chamada de zona de conforto térmico, em que não há gasto de energia para termólise ou termogênese (Baêta e Souza 1997). Do ponto de vista da produção, estes aspectos revestem-se de muita importância, pelo fato de, dentro desses limites, os nutrientes ingeridos pelos animais serão utilizados exclusivamente para seu crescimento e desenvolvimento (Sejian et al 2010).

Se for ultrapassada a zona de conforto térmico (faixa de temperatura em que os animais conseguem manter a homeotermia com mínimo esforço do sistema termorregulador), o animal poderá não mostrar seu máximo potencial produtivo. Os esforços em manter a temperatura corporal através de processos de termólise, com gasto de energia, acabam prejudicando as outras funções orgânicas dos animais e alteram o metabolismo.

A adaptabilidade a ambientes tropicais e subtropicais é um fator muito importante na criação de ovinos. Os animais de diferentes genótipos apresentam padrões diversos de comportamento que se refletem nas respostas dos animais, em particular no comportamento de pastejo, na busca de sombra, tempo de ócio e atividades de consumo e ruminância (Brandl 2009). A necessidade do conhecimento da tolerância ao calor e da capacidade de adaptação das raças, como forma de embasamento técnico para a exploração ovina, visa à obtenção de tipos ou raças mais adequadas a uma condição

específica de ambiente (Quesada et al 2001; Marai et al 2007; Amaral et al 2009; Oliveira e Costa 2013).

Animais que apresentam menor variação na temperatura retal e frequência respiratória fisiológica, quando submetidos a ambientes quentes, são considerados mais tolerantes ao calor (Baccari Júnior 1998). Entretanto, se o ambiente térmico externo estiver modificado poderá causar alterações na temperatura corporal do animal, ou seja, seu ambiente térmico interno também sofre mudanças em busca do equilíbrio térmico. Segundo Baêta (1997), normalmente, quando o ambiente (temperatura do ar, umidade relativa, ventilação e radiação) está fora da faixa de termoneutralidade, ocorre variação na produção de calor corporal do animal.

Segundo Nääs (1989) a radiação solar direta, temperatura e umidade relativa do ar acima ou abaixo da zona de conforto térmico, podem influenciar negativamente a produção animal, o ideal é uma umidade relativa média de 75% e temperatura entre 4 a 30 °C para a maioria das espécies domésticas. Baêta e Souza (1997) recomendam que a zona de conforto para ovinos deva situar-se entre 15 e 30°C, sendo a temperatura efetiva crítica superior a 35°C. McDowel (1974) recomenda como condições ideais para criação de animais domésticos, umidade relativa do ar entre 60 e 70% e ventos com velocidade de 1,3 a 1,9 m/s.

Quando as condições ambientais não são favoráveis, ou seja, limites de temperatura crítica ou níveis de umidade relativa do ar são superados, deve-se fornecer o manejo ambiental adequado. Recomenda-se a provisão de sombra, natural ou artificial, abrandando assim o estresse provocado pelo calor, o que trará reflexos positivos nos desempenhos produtivo e reprodutivo dos mesmos.

Sombreamento natural evita a radiação solar direta por meio da sombra proporcionada por árvores, sem prejudicar a circulação do ar. As árvores utilizadas para o sombreamento possuem, preferencialmente, copa frondosa e alta, de no mínimo dois e no máximo três metros de altura. No sombreamento artificial pode ser provido por estruturas permanentes ou portáteis, sempre objetivando o menor custo e máximo sombreamento por área (Ortêncio Filho et al 2001; Kazama et al 2008; Mac-Lean et al 2011).

### **Parâmetros Fisiológicos**

Os animais homeotérmicos apresentam uma série de estratégias de termo regulação que faz com que eles tenham diferentes comportamentos e respostas fisiológicas para diferentes níveis de adaptação. Através do acompanhamento dessas respostas fisiológicas é possível inferir a condição do animal em relação ao ambiente e como seu organismo modula respostas para adequar o metabolismo a condição de estresse (Santos et al 2011; Figueiredo et al 2013).

A capacidade dos animais resistirem aos rigores do clima pode ser avaliada por alterações na temperatura retal (TR), frequência cardíaca e respiratória (FR) e variação na temperatura da pele.

#### *Temperatura retal*

A temperatura retal é de forma geral um reflexo da temperatura corporal. É resultante das trocas de calor com o ambiente, sendo dependente das condições deste, e da habilidade do animal em dissipar o excesso de calor (Damasceno et al 1997). Além disso, a temperatura retal é frequentemente usada como índice de adaptação fisiológica dos animais aos ambientes quentes, pois seu aumento mostra que os mecanismos de termólise tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia (Mota, 1997).

A temperatura retal dos ovinos pode variar de 38,3 a 39,9°C (Robertshaw 2006). Está diretamente ligada à exposição do animal a altos índices de radiação e à alta temperatura do ambiente. Com isso pode-se determinar a necessidade de haver uma interferência no ambiente, com o intuito de acondicionar melhor os animais, pelo fato de haverem alterações nos parâmetros fisiológicos como frequência respiratória e temperatura retal.

#### *Frequência cardíaca e respiratória*

Um dos mais claros sinais de estresse pelo calor se dá através da alteração da frequência respiratória. O aumento ou a diminuição da frequência respiratória depende: da intensidade e da duração do estresse ao qual o animal é submetido, da temperatura do corpo do animal, da temperatura ambiente, da umidade relativa do ar, bem como do nível de produção animal (Baccari Júnior 2001).

A evaporação respiratória constitui o principal mecanismo para a eliminação do excesso de calor interno nos ovinos (Pádua 1997). A taxa de respiração basal de ovinos é cerca de 25 a 30 mov/min. Contudo, ovinos submetidos à alta carga de radiação solar, chegam a atingir uma frequência respiratória de até 300 mov/min em condições extremas de estresse (Terrill et al 1991) sendo que, de acordo com Silanikove (2000) quando a frequência respiratória ultrapassa 200 mov/min o estresse pelo calor é considerado severo (Hales et al 1974).

Em condições de alta temperatura e elevada umidade relativa do ar ocorre pouca ou nenhuma perda de calor corporal por via sensível e latente, resultando em um aumento da temperatura corporal e caracterizando o desconforto térmico nos animais (Ortêncio Filho et al 2001). Com isso, há uma indução do hipotálamo a processar hormônios capazes de ativar outros órgãos para agirem na dissipação de energia de forma ativa.

Já a frequência dos batimentos cardíacos também deve ser levada em consideração quando se fala em resposta fisiológica ao ambiente. Cezar et al. (2004), avaliando os parâmetros fisiológicos de ovinos da raça Dorper, Santa Inês e seus mestiços no semiárido nordestino, encontraram diferenças significativas entre os batimentos cardíacos durante os períodos do dia, sendo que a taxa cardíaca vespertina (115,30 mov/min) foi superior à taxa matutina (105,67 mov/min).

A frequência cardíaca é um indicador que pode variar bastante entre diferentes grupos genéticos, sendo que há uma predominância de alteração em animais que apresentem algum nível de estresse térmico.

#### *Temperatura da pele e pelame*

A perda de calor sensível envolve trocas diretas de calor com o ambiente por condução, convecção ou radiação e dependem da existência de um gradiente térmico entre o corpo do animal e o ambiente (Habeeb et al 1992). Enquanto a perda de calor latente, não necessita de gradiente, uma vez que os mecanismos utilizam a evaporação e o gasto de energia para termólise.

O pelame é a parte mais externa do animal e conseqüentemente mais sujeita a influência do ambiente. As diferenças verificadas na atividade metabólica dos tecidos fazem com que a temperatura não seja homogênea no corpo todo e apresente variações de acordo com a região anatômica (Santos et al 2011). A superfície corporal é a que apresenta temperatura mais variável, estando, também, mais sujeita às influências do ambiente externo.

A pele tem fundamental papel na dissipação de calor do organismo, já que há uma troca constante de calor entre o organismo e o ambiente (Silva et al 2013). Todavia, a temperatura do organismo é dependente: das condições de temperatura ambiente, da umidade; e das características fisiológicas, como vascularização e evaporação do suor. Assim, a eficiência das trocas de calor por meio da pele depende do ambiente (Mendes et al 2013).

As temperaturas da pele ou da superfície do pelo ou pelame não dependem apenas das condições ambientais, sendo o conjunto das características individuais do indivíduo que envolve entre outras a espessura e pigmentação da pele/pelame e de ações conjuntas das glândulas sudoríparas nos processos evaporativos cutâneos (Almeida, 2006; Paim et al 2013).

A intensidade da radiação solar está relacionada com a temperatura do ambiente onde o animal vive e a sua influência nos tecidos que revestem seu corpo (Starling et al 2002). O pelame assume assim, um importante papel na dissipação e/ou na absorção de calor pelo organismo (Santos et al 2011; Silva et al 2013).

As condições de temperatura do ar, do vento e a umidade são índices determinantes da temperatura corporal, pois associados a boas condições fisiológicas auxiliam o organismo em processos de manutenção da homeotermia.

Os animais utilizam de mecanismos para manterem a homeotermia, como a vasodilatação periférica, que aumenta o fluxo sanguíneo para a superfície corporal, aumentando a temperatura da superfície do animal (Mendes et al 2013). Os animais utilizam vasodilatação periférica como um processo para manutenção da homeotermia, ocasionando um aumento na temperatura da superfície do animal (Ribeiro et al 2008).

Esta vasodilatação facilita a troca de calor do animal com o meio ambiente por processos sensíveis e a eficácia deste mecanismo depende do gradiente térmico entre o corpo do animal e a temperatura ambiente (McCutcheon et al 2008).

#### **Respostas fisiológicas a estímulos ambientais**

As condições ambientais das zonas semiáridas podem causar efeitos deletérios à produção animal. Sejam os animais nativos ou exóticos, há necessidade constante da interferência do homem na ambiência com vistas à garantia de acondicionamento térmico e para se atingir uma máxima produtividade (Sejian et al 2010).

Há ainda os efeitos do clima sobre o ambiente, de forma a influenciar na disponibilidade e qualidade da forragem, principal fonte de alimento desses animais, tendo em vista que a grande maioria da produção do nordeste é a pasto. Ao apresentar uma estação chuvosa relativamente curta, em torno de quatro meses, há uma diminuição na taxa de lotação das pastagens fazendo com que haja uma baixa produção por área quando comparamos a região semiárida com outras regiões de climas mais amenos e índices pluviométricos mais elevados (Pompeu et al 2009; Figueiredo et al 2013).

Ao oferecer as condições adequadas de produção preconiza-se que os animais poderão expressar todo seu potencial genético, sendo que em condições adversas o que acontece é a utilização de estratégias fisiológicas de forma a diminuir o estresse causado pelo calor (Oliveira et al 2011).

Na zona de termoneutralidade, o sistema termorregulador não é acionado, seja para fazer termólise ou termogênese (Baccari Júnior, 1998). Assim, o gasto de energia para manutenção é mínimo, resultando em máxima eficiência produtiva. No entanto, em um ambiente de temperatura muito elevada, tanto o excesso, como a baixa umidade, serão prejudiciais aos animais, que apresentarão diferentes sensibilidades e comportamentos frente ao aumento ou ao decréscimo da temperatura ambiental (Starling et al 2002).

A elevação da temperatura do ar de 18°C a 35°C, é acompanhada de uma elevação da temperatura retal, logo que

a temperatura retal é um dos primeiros sinais fisiológicos, de estresse, expresso pelo animal.

Portanto, a interação entre animal e ambiente deve ser levada em consideração quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois o conhecimento das variáveis climáticas, sua ação sobre as respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, são preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade pecuária (Neiva et al 2004; Marai et al 2007; Sejian et al 2012).

### **Comportamento ingestivo a pasto x Estresse térmico**

A etologia estuda o comportamento e manifestações vitais dos animais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados pelo homem. O conhecimento do comportamento dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação, podendo, desta forma, obter-se o máximo de eficiência da produção (Neiva et al 2004; Marai et al 2007).

A modificação ambiental estimula mais que uma resposta comportamental, contudo o animal aprende a usar aquela que mostra ser mais eficiente. O animal usa alguns mecanismos em resposta ao estresse climático, o hipotálamo, localizado no cérebro, é de particular importância, porque contém o centro de regulação da temperatura, da ingestão de alimentos e água, chamado de termostato do corpo. Abaixo do hipotálamo está a pituitária que é uma das mais importantes glândulas produtoras de hormônios no corpo (Baêta e Souza 1997), esses hormônios são reguladores da temperatura animal, a partir desse sistema podem ser iniciado a resposta fisiológica (Ortêncio Filho et al 2001; Mac-Lean et al 2011; Mendes et al 2013).

Outros aspectos importantes para avaliar os hábitos de determinada espécie animal é o conhecimento sobre a distribuição temporal das atividades do animal. Por exemplo, as atividades de pastejo pelos animais são distribuídas assimetricamente ao longo do dia como demonstrou Neiva et al (2004). A definição dos horários em que preferencialmente os animais praticam o pastejo é importante para o estabelecimento de estratégias adequadas de manejo (Santos et al 2011). Já o tempo gasto total para pastejo é um fator intensamente relacionado ao consumo voluntário com maior ou menor gasto de energia, que entre outros, são determinantes do desempenho.

Os indicadores comportamentais que têm sido avaliados nos animais em condições de estresse são: ingestão de alimento e água, ruminação, ócio e procura de sombra, sendo a redução na ingestão de alimentos, aumento na ingestão de água, diminuição na atividade de pastejo e a procura pela sombra, são respostas imediatas ao estresse pelo calor (Paranhos da Costa et al 1992; Silanikove 2000; Ortêncio Filho et al 2001; Kazama et al 2008).

O comportamento alimentar é influenciado pelas condições ambientais. Animais submetidos ao estresse térmico reduzem o número de refeições, a duração das refeições e a taxa de consumo de matéria seca por refeição (Medeiros et al 2007; Bernabucci et al 2009). No período diurno, os animais permaneceram mais tempo na atividade de pastejo, seguido pela ruminação e descanso à sombra (Neiva et al 2004). Além disso, permaneceram mais tempo deitados do que em pé. O aumento na temperatura máxima diária reduziu, também, seus tempos de pastejo (Amaral et al 2009).

O comportamento ingestivo de ruminantes mantidos em pastagens se caracteriza por longos períodos de alimentação, de quatro a doze horas por dia, concentrando-se nos finais de tardes e inícios de manhã (van Soest, 1994; Shaw et al 2006; Pompeu et al 2009). Sejian et al (2012), comentam que durante épocas quentes, em zonas semiáridas, uma boa parte do tempo de pastoreio é transferida para a noite, ficando os animais, durante o dia, em lugares sombreados.

Pesquisas sobre o comportamento de animais em pastejo são de grande importância por este ter efeito direto sobre o consumo e desempenho animal, ainda possibilita ao criador racionalizar as práticas de manejo com ênfase na redução de custo e melhoria na qualidade dos produtos (Medeiros et al 2007; Costa 2011).

### **Comportamento dos animais sob pastejo**

As atividades diárias dos animais a pasto envolvem períodos alternados de pastejo, ócio e ruminação. A duração e distribuição destas atividades podem ser influenciadas pelas características da pastagem, práticas de manejo, suplementação alimentar, condições climáticas e pelas atividades dos animais em grupo. Animais em pastejo possuem uma imensa habilidade de modificar o seu comportamento para responder a mudanças no ambiente (Pompeu et al 2009; Lin et al 2011; Sejian et al 2012).

O comportamento em pastejo é avaliado através do tempo dispendido pelos animais para pastejo, ruminação, deslocamento e ócio (Bratti 2007; Roman et al 2007). O pastejo de ovinos e bovinos ocorre em grande parte no período diurno. Os principais momentos de pastejo começam logo ao amanhecer e recomeçam ao final da tarde, sendo finalizados próximo ao pôr-do-sol. Os ruminantes realizam 65 a 100% de sua atividade de pastejo entre as 6h00min e 19h00min (Shaw et al 2006; Medeiros et al 2007; Bernabucci et al 2009).

Ao longo do processo de pastejo, o animal busca as estações alimentares enquanto caminha. Do total de estações alimentares existentes numa pastagem, os animais selecionam umas e rejeitam outras por meio de atributos que

acarretam seletividade (Gonçalves et al 2009; Sejian et al 2012).

A variação de tempo de pastejo registrado tanto para bovinos quanto ovinos é semelhante, variando entre 4,5 e 14,5 horas. O tempo total de pastejo é normalmente de 8 horas, podendo atingir até 16 horas em situações extremas, sendo que nesses casos o processo de digestão da forragem passaria a ter caráter mais importante (Hodgson et al 1994; Roman et al 2007; Lin et al 2011).

Os animais consomem, em média, valores entre 2 e 5% de seu peso corporal por dia de pastagem, e o tempo de pastejo varia de acordo com a disponibilidade e o tipo de alimento. (Oliveira et al 2011). Os ruminantes adaptam-se às diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar determinado nível de consumo, compatível com as exigências nutricionais (Figueiredo et al 2013).

### Ruminação

Já a ruminação, ocupa um lugar importante nas atividades dos ovinos, sendo este comportamento influenciado pela natureza da dieta e tipos de manejo e parece ser proporcionado ao ter de parede celular dos alimentos volumosos (van Soest 1994). A maioria dos ruminantes passa mais de 50% do dia descansando e ruminando, podendo ser em pé ou deitado (Amaral et al 2009).

A ruminação compreende a atividade que permite a regurgitação, a mastigação, salivação e a passagem do alimento previamente ingerido para o interior do rúmen, os processos de regurgitação e salivação levam aproximadamente 50 a 60 segundos. Fatores como, pânico e ansiedade ou mesmo uma doença, podem prejudicar a ruminação e a sua eficiência (Cardoso 2005; Scharf et al 2008).

A frequência de ruminação em ovinos ocorre em intervalos irregulares durante toda a noite e dia e, apesar de poder haver uma maior frequência de ruminação no início da manhã e da tarde, estas tendências não podem ser consideradas como características de todas as raças de ovinos. O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, porém os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento; no entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e repetição dessas atividades (Zanine et al 2006; Scharf et al 2008; Figueiredo et al 2013).

O período de ruminação é dividido em 15 a 20 vezes ao longo do ciclo diário, podendo haver uma variação de poucos minutos a mais de uma hora. A atividade de ruminação pode ocorrer com o animal em pé ou deitado, sendo que esta última posição demonstra uma condição de conforto e bem estar animal (Raslan 2008; Bernabucci et al 2009).

Carvalho et al (2007), trabalhando com cabras confinadas e observadas em período de 24 horas, verificaram um tempo maior gasto com ócio (11,68 horas) do que com ruminação (7,48 horas) e alimentação (4,83 horas) para os animais controle e intervalo de 5 minutos. Dietas ricas em volumoso (60% a 100%) proporcionam maior tempo de ruminação, 40 a 50 min por kg de matéria seca ingerida (MSI), maior produção salivar (12 a 14 l/kg MSI), e menor produção de ácidos graxos voláteis (AGV), enquanto com dietas ricas em concentrado (40% a 65%) o tempo de ruminação foi de 25 a 30 min/kg/MSI, com menor produção salivar (10 a 12 l/kg MSI) e alta concentração de AGV (Ribeiro et al 2006).

### Ócio

O tempo em que o animal não está ingerindo alimento, água e ruminando é considerado ócio. Este tempo pode variar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (Marques 2000; Amaral et al 2009).

O padrão comportamental a pasto, pode ser avaliado com observações a cada 5 minutos durante 24 horas ininterruptas, a uma distância que não interfira no comportamento natural e no manejo adotado na propriedade.

Para determinação do padrão comportamental dos animais, foram registradas as atividades de ócio, ruminando e pastejo, e as posições sol e sombra.

Para caracterização comportamental, deve-se quantificar o tempo despendido com as atividades durante as 24 horas e 12 horas (06h:00min às 18h:00min), levando em consideração apenas o período com incidência de sol no período diurno e as atividades observadas são ócio, ruminando e pastejo.

As observações realizadas em cada indivíduo constituíram uma amostra simples ao acaso para análise da proporção ou porcentagem de cada atividade, em relação ao período total de observação. O tempo médio (TM) dedicado a cada atividade deve-se calcular inicialmente, pelo somatório das observações feitas durante 24 horas nos animais.

A partir desses valores, encontraram-se os percentuais de tempo gasto para cada atividade, através da expressão matemática  $T(\%) = TM * 100 / 1440$  ou  $T(\%) = TM \times 100 / 720$ , em que:  $T(\%)$  = tempo de permanência na atividade, em percentual. Para este cálculo utiliza-se dois intervalos de observação, um para 24 horas (1440 minutos) e outro para 12 horas (720 minutos), período de incidência de raios solares.

### Considerações finais

Ovinos pastejando em zonas semiáridas alteram seu comportamento ingestivo, passando a buscar sombra e permanecer em ócio a maior parte do dia. Os horários de

pastejo estão concentrados nos crepúsculos, ou seja, início e final do dia.

O aumento da frequência respiratória e temperatura retal são respostas recorrentes em ovinos pastejando em zonas semiáridas, principalmente, em áreas de pastagem não sombreada.

## Referências

- Almeida EML (2006) Avaliação de parâmetros de desempenho, fisiológicos de ovinos machos castrados Santa Inês em pastagem com e sem sombreamento. Dissertação, Universidade estadual do sudoeste da Bahia.
- Amaral DF, Barbosa OR, Gasparino E, Akimoto LS, Lourenço FJ, Santello GA (2009) Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 31:403-410.
- Araújo Filho JA (2006) Aspectos Zo ecológicos e Agropecuários do Caprino e do Ovino nas Regiões Semiáridas. Sobral : Embrapa Caprinos, 28 p.
- Baccari Júnior F (1998) Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em clima quente. In: Silva, I.J.O. (Ed) *Ambiência na produção de leite em clima quente*. Piracicaba: FEALQ, p.24-67.
- Baccari Júnior F (2001) Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes. Londrina: Universidade Estadual Londrina, 142p.
- Baêta FC, Souza CF (1997) *Ambiência em edificações rurais: conforto animal*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 246p.
- Beede DK, Collier RJ (1986) Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. *Journal of Animal Science* 62:543-554.
- Bernabucci U, Lacetera N, Danieli PP, Bani P, Nardone A, Ronchi B (2009) Influence of different periods of exposure to hot environment on rumen function and diet digestibility in sheep. *Internacional Journal of Biometeorology* 53:387-395
- Brandl TMB (2009) Overview of the Progress in Reducing Environmental Effects on Cattle. In: Discover Conference, ed18., Nashville. Anais... Nashville: American Dairy Science Association, p. 2-5.
- Brasil (2005) Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Ciência e Tecnologia. Portaria Interministerial n.1, de 09 de marco de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.
- Bratti LFS (2007) Comportamento ingestivo de caprinos em pastagem de azéve m e aveia preta em cultivo puro e consorciado. Dissertação, Universidade Federal do Paraná.
- Cardoso IPM (2005) Influência do sombreamento artificial em parâmetros fisiológicos e produtivos de vacas mestiças (Holandês X Zebu). Dissertação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- Carvalho GGP, Pires AJV, Silva HGO, Veloso CM, Silva RR (2007) Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:103-110.
- Cezar MF, Souza BB, Souza WH, Pimenta Filho EC, Tavares GP, Medeiros GX (2004) Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semiárido nordestino. *Ciência e Agrotecnologia* 28:619-626.
- Costa LAB, (2011) Influência da suplementação no comportamento, desempenho e variáveis fisiológicas de ovinos negros da raça Santa Inês, em condições de pastejo. Dissertação, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Damasceno JC, Targa LA (1997) Definição de variáveis climáticas na determinação da resposta de vacas holandesas em um sistema "freestall". *Energia na Agricultura* 12:12-25.
- Figueiredo MRP, Saliba EOS, Borges I, Rebouças GMN, Aguiar e Silva F, Sá HCM (2013) Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 65:485-489.
- FoodandAgricultureOrganization (2007). Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso 20 mar. 2013.
- Gonçalves EM, Carvalho PCF, Devincenzi T, Lopes MLT, Freitas FK, Jacques AVA (2009) Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:2121-2126.
- Grant RJ, Albright JL (1995) Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. *Journal of Animal Science* 73:2791-803.
- Habeeb ALM, Maray IFM, Kamal TH (1992) *Farm animals and the environment*. Cambridge: CAB, 428p.
- Hales JRS, Brown GD (1974) Net energetic and thermoregulatory efficiency during panting in the sheep. *Comparative Biochemical and Physiology* 49:413-422.
- Hodgson J, Clark DA, Mitchell RJ (1994) Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G. C. (Ed.). *Forage Quality Evaluation and utilization*. Lincoln: American Society of Agronomy, p.796-827

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acessado em 04 junho de 2013.
- Johnson KG (1987) Shading behaviour of sheep: Preliminary studies of its relation to thermoregulation, feed and water intakes, and metabolics rates. *Austr.JournalAgricultural Science* 38:587-596.
- Kawabata, YC, Castro CR, Júnior SH (2005) Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de bezerros da raça holandesa em bezerreiros individuais com diferentes coberturas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola* 25:3-9.
- Kazama R, Roma CFC, Barbosa OR, Zeoula LM, Ducatti T, Tesolin LC (2008) Orientação e sombreamento do confinamento na temperatura da superfície do pelame de bovinos. *Acta Scientiarum. Animal Science* 30:211-216.
- Leme TMS, Pires MFA, Verneque RS, Alvim MJ, Aroeira LJM (2005) Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *brachiariadecumbens* em sistema silvipastoril. *Ciência e Agrotecnologia* 29:668- 675.
- Lin L, Dickhoefer U, Müller K, Wurina, Susenbeth A (2011) Grazing behavior of sheep at different stocking rates in the Inner Mongolian steppe, China. *Applied Animal Behaviour Science* 129:36–42
- Mac-Lean PAB, Barbosa OR, Jobim CC, Gasparino E, Santos GT, Faria LAN (2011) Comportamento e desempenho de bezerros desmamados. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 33:409-415.
- Marai IFM, El-Darawany AA, Fadiel A, Abdel-Hafez MAM (2007) Physiological traits as affected by heat stress in sheep-A review. *Small Ruminant Research* 71:1–12.
- Marques JA (2000) O Stress e a Nutrição de Bovinos. Maringá: Imprensa universitária, 42p.
- McCutcheon LJ, Geor RJ (2008) Thermoregulation and exercise-associated heat stress. In: Hinchcliff, K.W.; Geor, R.J.; Kaneps, A.J. *Equine exercise physiology: the science of exercise in the athletic horse*. Philadelphia: Elsevier, p. 382-386.
- McDowell RE (1974) Bases biológicas de laproducción animal em zonas tropicales. 1.ed. Zaragoza: Acribia, p.692.
- Mcmanus C, Paiva SR, Araujo RO (2010) Genetics and breeding of sheep in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:236-246.
- Medeiros RB, Pedrosa CES, Jornada JBJ, Silva MA, Saibro JC (2007) Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:198-204.
- Mendes LCN, MatsukumaBH, Oliveira G, Peres LCT, Gerardi B, Feitosa FLF, Perri SHV, Peiró JR (2013) Efeito da tosquia na temperatura corpórea e outros parâmetros clínicos em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 33:817-825.
- Moscato MCL, Gan MA (2007) Rainfall variability in the rainy season of Semiarid Zone of Northeast Brazil (NEB) and its relation to wind regime. *Journal of Climatology-INT* 27:493-512.
- Mota LS (1997) Adaptação e interação genótipo-ambiente em vacas leiteiras. Tese, Faculdade de Medicina Veterinária de Ribeirão Preto.
- Moura MSB, Galvêncio JD, Brito LTL, Souza LSB, Silva Sá II, Silva TGF. Clima e água de chuva no Semiárido. <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fainfo.cnptia.embrapa.br%2Fdigital%2Fbitstream%2FCPATSA%2F36534%2F1%2FOPB1515.pdf&ei=cyO6UqbgO4ju8ASq4IDABA&usq=AFQjCNGGxFlRskWXJGQjbsafDbqXbrZSA&bvm=bv.52288139.d.eWU> Acessado em 01 setembro de 2013.
- Nääs IA (1989) Princípios de conforto térmico na produção animal. São Paulo: Ed. Ícone. 183 p.
- Neiva JNM, Teixeira M, Turco SHN, Oliveira SMP, Moura AAAN (2004) Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região Litorânea do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia* 33: 668-678.
- Oliveira DA, Moreira PA, Júnior AFM, Pimenta MAS (2006) Potencial da biodiversidade vegetal da Região Norte do Estado de Minas Gerais. *Revista Unimontes Científica* 8:29-36.
- Oliveira PTL, Turco SHN, Voltolini TV, Araújo GGL, Pereira LGR, Mistura c, Menezes DR (2011) Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. *Revista Ceres* 58:185-192.
- Oliveira SEO; Costa CCM (2013) Respiratory heat loss in Morada Nova sheep in Brazilian semi-arid regions. *Journal Animal Behavior and Biometeorology* 1:17-20.
- Ortêncio Filho H, Barbosa OR, Sakaguti ES, Onorato WM, Macedo FAF (2001) Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel e Hampshire Down, ao longo do período diurno, no noroeste do estado do Paraná. *Acta Scientiarum* 23:981-993.
- Pádua JT (1997) Efeito do estresse calórico sobre o desempenho e variáveis fisiológicas em borregos confinados. Tese, Universidade do Estado de São Paulo.
- Paim TP, Borges BO, Lima PMT, Gomes EF, Dallago BSL, Fadel R, Menezes AM, Louvandini H, Canozzi MEA, Barcellos JOJ, McManus C (2013) Thermographic evaluation of climatic conditions on lambs from different genetic groups. *International Journal of Biometeorology* 57:59-66.
- Paranhos da Costa MJR, Silva RG, Souza RC (1992) Effect of air temperature and humidity on ingestive behaviour of sheep. *International Journal of Biometeorology* 36:218-222.
- Pompeu RCF, Rogério MCP, Cândido MJD, Neiva JNM, Guerra JLL, Gonçalves JS (2009) Comportamento de ovinos em capim-



- tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:374-383.
- Quesada M, Mcmanus C, Couto FAA (2001). Tolerância ao calor de duas raças de ovinos deslanados no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Zootecnia* 30:1021-1026.
- Raslan LSA (2008) Aspectos comportamentais e fisiológicos de ovino SPRD sob pastejo com e sem sombreamento. Dissertação, Universidade Estadual do Sudoeste de Bahia.
- Ribeiro NL, Furtado DA, Medeiros NA, Ribeiro MN, Silva RCB, Souza CMS (2008) Avaliação dos índices de conforto térmico, parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de ovinos nativos. *Revista de Engenharia Agrícola* 28:614-623.
- Ribeiro VL, Batista AMV, Carvalho FFR, Azevedo M, Mattos CW, Alves KS (2006) Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos a alimentação a vontade e restrita *Acta Scientiarum Animal Sciences* 28:331-337.
- Robertshaw D (2006) Regulação da temperatura e o ambiente térmico. In: Reece, W. O. *Dukes: Fisiologia dos animais domésticos*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Roman J, Rocha MG, Pires CC, Elejalde DAG, Kloss MG, Oliveira Neto RA (2007) Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:780-788.
- Santos MM, Azevedo M, Costa LAB, Silva Filho FP, Modesto EC, Lana AMQ (2011) Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. *Acta Scientiarum Animal Sciences* 33:287-294.
- Scharf B, Wax LE, Aiken GE, Spiers DE (2008) Regional differences in sweat rate response of steers to short-term heat stress. *International Journal of Biometeorology* 52:725-732.
- Sejian V, Maurya VP, Naqvi SMK (2010) Adaptive capability as indicated by endocrine and biochemical responses of Malpura ewes subjected to combined stresses (thermal and nutritional) in a semi-arid tropical environment. *International Journal of Biometeorology* 54:653-661.
- Sejian V, Maurya VP, Naqvi SMK (2012) Effect of walking stress on growth, physiological adaptability and endocrine responses in Malpura ewes in a semi-arid tropical environment. *International Journal of Biometeorology* 56:243-252.
- Shaw RA, Villalba JJ, Provenza FD (2006) Influence of stock density and rate and temporal patterns of forage allocation on the diet mixing behavior of sheep grazing sagebrush steppe. *Applied Animal Behaviour Science* 100:207-218
- Silanikove N (2000) Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science* 67:1-18.
- Silva JJFC, Torquato JL, Sá Filho GF, Souza Jr JBF, Costa LLM (2013) Evaporação cutânea e respostas fisiológicas de caprinos Canindé em ambiente equatorial semiárido. *Journal Animal Behavior and Biometeorology* 1:13-16.
- Silva RG (2000) *Introdução à bioclimatologia animal*. 1.ed. São Paulo: Nobel, 286p.
- Starling JMC, Silva RS, Cerón-Muñoz M, Barbosa GSSC, Paranhos da Costa MJR (2002) Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. *Revista Brasileira de Zootecnia* 31:2070-2077.
- Terrill C, Slee J (1991) Breed differences in adaptation of sheep. In: Maijala K. *Genetic resources of pigs, sheep and goat*. Amsterdam: Elsevier, p. 19.
- Van Soest PJ (1994) *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell: Ihaca, 476p.
- Winchester CF, Morris MJ (1956) Water intake rates of cattle. *Journal Agricultural Science* 15:722-740.
- Zanine AM, Santos EM, Ferreira DJ, Granã AL, Granã GL (2006) Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. *Revista Eletrônica de Veterinária* 7:1-10.