

# 14 Bem-estar Animal em Sistema de Integração Lavoura- -Pecuária-Floresta



*Fabiana Villa Alves  
Maria Luiza Franceschi Nicodemo  
Vanderley Porfírio-da-Silva*

**Como se define o bem-estar animal e qual é a sua importância?**

Desde a década de 1970, os cientistas tentam definir ou conceituar o bem-estar animal. Sumariamente, bem-estar animal (BEA) pode ser considerado o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal. Também se refere à capacidade de o animal conseguir adaptar-se ao ambiente e ao grau de sucesso com que isso acontece. Os principais motivos que levam as pessoas a se preocuparem com o bem-estar de animais de fazenda são: primeiro, inquietações de origem ética; depois, saber qual efeito potencial que o bem-estar acarreta na produtividade e na qualidade dos alimentos; e, por último, as conexões entre bem-estar e barreiras comerciais não tarifárias aos produtos de origem animal.

**De que forma pode-se avaliar o bem-estar animal em sistemas de produção?**

O bem-estar animal pode variar entre muito ruim e muito bom. O estresse fisiológico é um dos principais indicadores usados na avaliação do bem-estar animal, pois à medida que o estresse aumenta, o bem-estar diminui. Uma das formas atualmente mais utilizadas para se estabelecer o grau de bem-estar animal de um sistema produtivo baseia-se no conceito das “cinco liberdades”, que definem as condições necessárias para se promover esse estado. São elas:

1. Liberdade fisiológica (ausência de fome, sede e desnutrição) – dada pela oferta de alimentos e água em quantidade e qualidade adequadas às condições fisiológicas dos animais.
2. Liberdade ambiental (ausência de desconforto) – quando o ambiente de criação é corretamente planejado e oferece conforto térmico e físico.
3. Liberdade sanitária (ausência de dor, lesões e doenças) – atendida pelo correto manejo sanitário dos animais.

4. Liberdade comportamental (possibilidade de expressar os comportamentos característicos da espécie) – possível em ambientes com espaços e instalações adequados, e também relacionada ao correto manejo do rebanho e formação dos lotes, entre outros.
5. Liberdade psicológica (ausência de medo e estresse) – facilitada por condições do ambiente e pelo manejo correto, que evitem sofrimentos.

### **329 Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) com componente florestal promovem melhor bem-estar animal?**

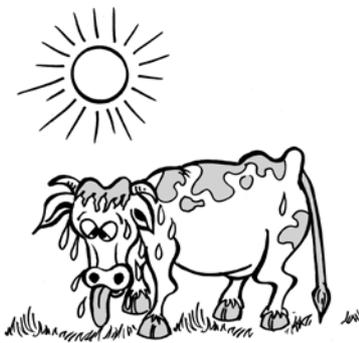
O bem-estar animal depende de que o animal esteja saudável, tenha água e alimento em quantidade e qualidade adequadas, tenha proteção e liberdade de movimentação, possa conviver com seus semelhantes, e não sinta calor ou frios extremos. Sistemas de ILPF bem planejados conseguem atender todos esses preceitos e, se comparados aos sistemas de produção em pasto tradicionais, por exemplo, em pastagens não arborizadas, pode-se dizer que proporcionam melhor bem-estar ao animal.

### **330 Qual é a relação entre o bem-estar animal e a termorregulação de bovinos?**

Cada espécie animal tem uma “zona de conforto” ou de “termoneutralidade”, que corresponde à faixa de temperatura ambiente na qual o calor dissipado pelo animal corresponde ao calor mínimo produzido metabolicamente. Nessas condições, o animal encontra-se livre de estresse por calor ou por frio. A zona de conforto varia de 1 °C a 16 °C para o gado bovino europeu e de 10 °C a 27 °C para o gado zebuíno. Em temperaturas acima de 16 °C, para gado bovino europeu, e de 27 °C, para zebuíno, há ativação de mecanismos termorreguladores (aumento do ritmo respiratório e evaporativo, por exemplo); acima de 26,5 °C para gado europeu

e de 35 °C para gado zebuino, os mecanismos de compensação começam a falhar, acarretando rápido aumento da temperatura retal e declínio na ingestão de alimentos, na produção de leite e no peso corporal, podendo levar à morte dos animais por hipertermia. Abaixo de 1 °C para o gado europeu e de 10 °C para o gado zebuino, também há a ativação de mecanismos termorreguladores (aumento do metabolismo, diminuição do consumo de água e aumento da ingestão de alimentos, tremor muscular), na tentativa de se aumentar a temperatura corporal. Eventuais falhas desses mecanismos podem levar à morte pelo frio (hipotermia).

**331 Por que o excesso de calor afeta negativamente a fisiologia e a produção animal?**



Na zona de termoneutralidade, o gasto de energia para manutenção do animal permanece constante e em um nível mínimo, dessa forma a retenção da energia da dieta é máxima. Desse modo, a energia do organismo pode ser dirigida para a produção e reprodução, não havendo desvio de energia para manter o equilíbrio fisiológico.

Dentro dessa zona, o animal mantém a variação normal de temperatura corporal, o apetite é normal e a produção, ótima. Sob estresse por calor, o animal reduz, ou até paralisa, a ingestão de alimento com o objetivo de diminuir a produção de calor, logo seu desempenho é prejudicado.

**332 Que modificações os animais apresentam quando estão sob estresse térmico, a curto e longo prazo?**

Nas condições brasileiras de produção pecuária, há prevalência de estresse calórico. Assim os principais indicadores desse tipo de estresse são:

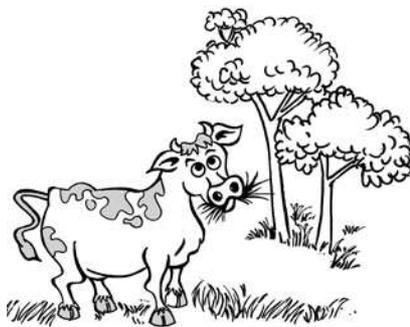
- Aumento da sudorese – importante para equinos, asininos, bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos e suínos.
- Aumento no número de movimentos respiratórios (principal sintoma em bovinos) – o número de movimentos respiratórios pode aumentar 2,5 vezes.
- Mudanças comportamentais – busca por água para imersão, busca por sombra, inibição do apetite, aumento no consumo de água, redução do tempo de pastejo e aumento de tempo de ócio, entre outros.
- Ativação de outros mecanismos fisiológicos – o aumento dos batimentos cardíacos e da temperatura corporal.

**333 Pode-se dizer que o consumo de água em sistemas de ILPF é menor, quando comparado a sistemas em pastagens tradicionais, isto é, sem árvores?**

A água é o nutriente mais importante para vacas em estresse calórico, e o aumento de seu consumo é a maior e mais imediata resposta ao desconforto térmico. Isso porque a água é utilizada primariamente como veículo de dissipação de calor. Sob condições a campo, a ingestão de água aumenta rapidamente em temperatura ambiente acima de 2 °C, e as necessidades podem alcançar valores de 1,2 a 2 vezes maiores do que os requerimentos na termoneutralidade. Assim, animais mantidos em pastagens com árvores, com maior conforto térmico, tendem a consumir menor quantidade diária de água.

**334 Quais são as modificações que os sistemas de ILPF com componente florestal promovem no microclima local?**

As principais modificações promovidas pela presença de ár-



vores no microclima local em sistemas de ILPF com componente florestal ocorrem sobre a velocidade dos ventos, a temperatura do ar, a pressão de saturação de vapor e a radiação solar incidente. É a combinação desses elementos que afeta, por exemplo, o conforto térmico animal.

**335 Como os sistemas de ILPF podem atenuar os efeitos do estresse térmico?**

Pastagens arborizadas em sistemas de ILPF proporcionam um microclima melhor, pois as árvores geram sombras que podem diminuir a radiação solar direta que atinge os animais em até 30%, a depender da espécie florestal. Também por conta da sombra, a temperatura do ar diminui. Nos trópicos, a temperatura sob a copa das árvores é cerca de 2 °C a 4 °C menor que sob céu aberto; há relatos de reduções de até 9 °C.

**336 Em sistemas de ILPF com componente florestal, qual é o fator mais importante na mitigação do estresse térmico em condições tropicais e subtropicais: a sombra ou o aumento da umidade?**

O conforto térmico é influenciado pela ação combinada da temperatura do ar, da velocidade do vento, da umidade do ar e da radiação solar que incide diretamente na pele do animal. Em condições tropicais e subtropicais, a árvore atenua, ou até mesmo elimina, a incidência da radiação solar direta, diminuindo a temperatura do ar. Isso resulta em menores temperaturas no sistema e reduz em até 30% a carga de calor radiante sobre o animal. Além disso, o resfriamento do ar pela umidade que evapora das folhas (evapotranspiração) faz com que a temperatura sob a copa das árvores seja de 2 °C a 4 °C menor que sob céu aberto, podendo chegar até 9 °C de diferença, a depender da espécie

vegetal. As árvores também atuam como quebra-ventos e regulam a velocidade dos ventos. Isso também influencia no conforto térmico do animal, pois, em condições de baixa velocidade dos ventos, o animal não consegue perder calor para o ambiente. É o chamado “ar abafado”, que não deixa o suor secar. Por outro lado, em condições de vento muito forte, ocorre excesso de perda de calor pelo corpo do animal, que pode ocasionar a sensação de frio.

**337 A necessidade de energia para a manutenção animal aumenta ou diminui em sistemas de ILPF? Qual é a consequência disso na produção animal?**

O ambiente confortável proporcionado pelos sistemas ILPF com a presença de árvores (ver respostas das perguntas 338 e 340) diminui a necessidade de consumo de energia dos animais para manter sua temperatura corporal constante; dessa forma mais energia poderá ser dispensada para funções produtivas e reprodutivas. Isso, aliado a mudanças favoráveis no comportamento ingestivo em razão da disponibilidade adequada de sombra, faz com que aumente o consumo de alimento, diminua a necessidade de água e melhore a conversão alimentar, influenciando na produtividade. Isto é, ao consumir menos energia para manter-se vivo, sobrarão mais energia para produzir leite, carne, couro e bezerros mais pesados.

**338 Em áreas sombreadas de sistemas de ILPF, a ingestão de forragem pelos animais aumenta ou diminui?**

Quando animais estão sob estresse por calor, o consumo de alimentos pode ser reduzido de 20% a 30%, dependendo da intensidade e da duração do estresse. Em ambientes onde há sombra, a ingestão de alimentos aumenta proporcionalmente à diminuição do estresse, em razão de mudanças no comportamento ingestivo, pois haverá maior tempo de pastejo e ruminação. Entretanto,

poucas informações a esse respeito estão disponíveis na literatura nacional. Contudo sabe-se que as pastagens dos sistemas de ILPF possuem maior valor nutricional – teores de proteína bruta 15% a 40% superiores aos das pastagens em sol pleno – e também maior digestibilidade.

### **339 Quais são os principais efeitos de sistemas de ILPF sobre a reprodução e a fertilidade de rebanhos bovinos?**

Nas pastagens convencionais do Brasil Central, os bovinos estão sob estresse por calor, cujo grau varia de mediano a severo, durante boa parte do ano. Em novilhas, o excesso de calor retarda a puberdade por causa do menor crescimento e mudanças neuro-hormonais. As altas temperaturas provocam a diminuição da duração do estro e o aumento de ovulação silenciosa (sem manifestação).

Nas vacas, esse estresse causa anormalidades nos óvulos, e, após a concepção, a taxa de crescimento do embrião descrece proporcionalmente à duração do estresse. Altas temperaturas prejudicam a taxa de concepção e podem reduzir o peso ao nascer de bezerros.

Em sistemas de ILPF, as chances de sobrevivência dos bezerros são maiores, pois há melhoria da qualidade de vida das matrizes, os partos são mais confortáveis e há maior produção de leite.

Nos machos, por sua vez, as altas temperaturas provocam a diminuição da quantidade e qualidade do sêmen, com redução do volume do esperma, maior formação de espermatozoides anormais e diminuição da mobilidade espermática. Esses problemas são atribuídos, em parte, ao aquecimento dos testículos; e, quando o estresse térmico é muito prolongado, pode ocorrer degeneração testicular, irreversível. Além disso, o calor excessivo provoca mudanças no comportamento de monta natural, ocasionando menor procura por fêmeas.

Assim, as pastagens arborizadas, por proporcionarem um ambiente mais confortável para os animais, diminuem o estresse por calor e suas consequências.

**340 Qual é o tipo de arranjo de distribuição espacial de árvores em sistemas de ILPF que proporciona melhor bem-estar animal: renques com linhas simples ou renques com linhas múltiplas?**

Os renques de árvores numa pastagem podem oferecer proteção contra calor e frio excessivos, independentemente de ser linha simples ou serem linhas múltiplas. A decisão por um ou outro arranjo é decorrente dos objetivos que o produtor possa ter com o produto das árvores. A oferta demasiada de sombra em renques múltiplos pode também prejudicar o desenvolvimento da forragem, comprometendo a nutrição animal. A movimentação de ar também pode ser mais baixa que o desejado, comprometendo a eficiência dos mecanismos de regulação de temperatura (ver resposta da pergunta 330). Assim, renques de linhas simples, além de proporcionarem sombreamento e ventilação adequados, são mais fáceis de serem manejados que sistemas com renques de linhas múltiplas. Além disso, em renques com linhas múltiplas, as árvores podem estar sujeitas a esforços que comprometem a qualidade da madeira para desdobramento (para os detalhes, ver Capítulo 4).

**341 Como é a dinâmica de ventos em sistemas de ILPF com componente florestal?**

Em sistemas de ILPF, as árvores dispostas em renques funcionam como quebra-ventos, e a velocidade dos ventos pode ser significativamente reduzida, mantendo-se na faixa recomendada para a produção de bovinos e outros ruminantes. Em regiões quentes, ventos de 7 km/h a 9 km/h (1,9 m/s e 2,5 m/s) favorecem a perda de calor por sudorese em bovinos. Em regiões mais frias, a proteção contra ventos excessivos traz também vantagens, como: maior consumo de alimentos; melhor manutenção da temperatura corporal, sem dispêndio de energia para isso, dando condições para aumento da produção; e melhor sobrevivência de animais jovens, com redução na incidência de doenças respiratórias, como pneumonia.

**342 De que forma o vento pode afetar o bem-estar e a produção animal?**

O vento é um dos componentes do ambiente que afetam o conforto térmico dos animais a campo, e sua velocidade é fundamental para as trocas de calor (ver respostas das perguntas 334 e 336). O vento pode ser prejudicial ao conforto dos animais nas seguintes condições:

- a) Com baixa velocidade dos ventos, o animal não consegue perder calor para o ambiente, é o chamado “ar abafado”, que não deixa o suor secar, e aumenta a sensação de calor.
- b) Com vento muito forte, ocorre excesso de perda de calor pelo corpo do animal, e pode aumentar a sensação de frio.

É nessas condições de sensação térmica de calor ou de frio que a energia para manutenção é maior. Daí, se o animal gasta mais energia para a manutenção, produz menos (ver resposta da pergunta 337). Se o vento prejudicar o conforto térmico, também influenciará negativamente no bem-estar dos animais.

**343 Qual é a quantidade de sombra ideal para o animal?**

É consenso que a sombra é necessária para o bem-estar animal, porque afeta positivamente o conforto térmico dos animais a campo (ver respostas das perguntas 335, 336 e 340). No entanto, existem poucas informações sobre a melhor metragem de área de sombra para bovinos – os valores citados variam de 1,8 m<sup>2</sup> a 10,0 m<sup>2</sup>. Recomenda-se, geralmente, que haja sombra capaz de atender as necessidades de todos os animais ao mesmo tempo, a qualquer hora do dia. Assim, como um bovino deitado ocupa 1,8 m<sup>2</sup>, acredita-se que áreas de sombra próximas a 1,8 m<sup>2</sup> são inadequadas para ambientes tropicais, porque os animais ficam muito próximos uns dos outros. Já sombras com 5,6 m<sup>2</sup> e 9,6 m<sup>2</sup>, por exemplo, garantiriam espaço entorno dos animais de 0,5 m e 1 m,

respectivamente. Acrescente-se que, em um ambiente com pouca área de sombra disponível, pode haver disputa por área sombreada, acarretando prejuízo aos animais mais velhos, fracos ou submissos.

#### **344 Qual é o melhor tipo de árvore para o animal em um sistema de ILPF com componente florestal?**

O melhor tipo de árvore é aquele que apresente características que favoreçam o bem-estar animal a campo:

- Não ter efeitos tóxicos para o animal, caso o animal venha a comer ramos, folhas, casca e/ou frutos.
- Não produzir efeitos alelopáticos sobre as pastagens.
- Não apresentar raízes expostas na superfície do solo, pois o piso fica desconfortável para a acomodação do gado sob a copa da árvore.
- Produzir frutos pequenos (menores do que 5 cm de diâmetro), já que frutos maiores podem engasgar o animal.

#### **345 Há diferença entre sombra natural e artificial?**

Diferentes materiais podem ser empregados para produzir sombra: quando a sombra é proporcionada por árvores, considera-se como “sombra natural”; quando proporcionada por construções civis (coberturas de telha de barro, de palha, de metal, de madeira, de telas de polietileno na cor preta, e de outros materiais), são consideradas “sombras artificiais”.

A diferença entre essas “sombras” está relacionada ao ambiente que elas promovem. De fato, as características dos materiais (folha das árvores, palha, cerâmica, polietileno, plástico, etc.) e o formato das coberturas (copa de árvore, cobertura plana ou inclinada, cobertura de “duas águas”, etc.) promovem efeitos diferentes sobre as variáveis microclimáticas que determinam o conforto térmico (ver respostas das perguntas 334, 335 e 336) para o gado que se

protege sob essas estruturas produtoras de sombra. Por exemplo, na “sombra natural” produzida por árvores, a umidade do ar poderá ser maior do que na “sombra artificial” proporcionada por uma tela de sombreamento de polietileno ou polipropileno (tipo sombrite). Os estudos que existem mostram que a sombra de árvores é mais adequada ao conforto animal do que as “sombras artificiais”; sem contar que as árvores podem gerar produtos e serviços ambientais a um custo bem mais baixo do que as construções civis em meio a uma pastagem.

**346 Quanto do pasto pode ser sombreado, sem que ocorra perda de produtividade?**

Em pastagens adequadamente arborizadas, a cobertura de copa das árvores deve estar entre 10% e 40%, para não comprometer a produção da pastagem, e dependerá muito da densidade e altura de inserção da copa. Ainda não há consenso na literatura em relação à quantidade de sombreamento da pastagem que é recomendada. É provável que, na região Norte do país, a cobertura de copa possa ser maior do que nos estados do Sul e Sudeste, mas fatores como, características morfológicas das espécies utilizadas e altura de desrama podem também influenciar a taxa de cobertura aceitável. Na prática, consegue-se fazer desrama até 6 m ou 7 m de altura, caso seja realizada por pessoa no piso do sistema. Com auxílio de grua ou escada, pode-se chegar a alturas maiores. Em ambos os casos, aumenta-se consideravelmente a entrada de luz no sistema, especialmente em se tratando de linha simples. Em suma, se considerarmos 30% de sombreamento, em 1 ha, a área diretamente embaixo das copas das árvores deverá ser entorno de 3.000 m<sup>2</sup>, quantidade suficiente para abrigar, sem disputa por sombra, os animais também. Para saber quanto há de área coberta pelas copas das árvores, é necessário medir o terreno que fica exatamente debaixo da copa da árvore (para mais detalhes, ver resposta da pergunta 96).

**347 Os sistemas de ILPF oferecem maior risco aos animais quanto à queda de raios do que em pastagens convencionais?**

O Brasil é um dos países onde caem mais raios. Os raios ocorrem porque as nuvens se carregam eletricamente, formando o equivalente a uma bateria, com um polo ligado na nuvem e outro polo ligado na terra. Se ligarmos um fio entre a nuvem e a terra, passará uma grande corrente elétrica pelo fio. O raio seria justamente este fio que liga a nuvem à terra. O raio provoca o curto-circuito da nuvem para a terra e, pelo caminho formado pelo raio, passa uma corrente elétrica de milhares de ampères. Os raios caem nos pontos mais altos da paisagem, como árvores altas e isoladas e torres de igreja, porque eles sempre procuram achar o menor caminho entre a nuvem e a terra. O que atrai o raio é a altura relativa do objeto ou animal em relação ao solo (“efeito antena”) de modo que, em sistemas silvipastoris, a densidade de árvores que recobre o solo provoca o equivalente a uma elevação de todo o piso, onde nada se destaca. Nessas condições, não há caminho preferencial para a queda do raio e, portanto, o risco para animais e trabalhadores não é maior do que em uma pastagem sem árvores. Por isso também, é muito importante planejar corretamente a distância entre renques de árvores e o número de árvores por hectare (ver Capítulo 4), pois grandes distâncias entre árvores podem gerar o “efeito antena” e favorecer a descarga elétrica.

**348 A qualidade da carne de rebanho produzido em sistemas de ILPF com maior bem-estar é a mesma de sistemas tradicionais?**

Qualidade de carne é um conceito complexo, que envolve tanto fatores intrínsecos (raça, sexo, idade de abate, entre outros) quanto extrínsecos (sistema de produção, nutrição, transporte) aos animais. O estresse, em geral, pode aumentar a porcentagem de carcaças desclassificadas por contusões (há relatos de 20% de perda de carcaças). A carne também pode apresentar “defeitos”, tornando-se mais dura, seca e escura. Animais que são produzidos em sistemas com adequado bem-estar sofrem menos situações

estressantes e, conseqüentemente, estão menos propícios à diminuição da qualidade do produto final. Em sistemas de ILPF, julga-se que, atendidas todas as necessidades básicas dos animais (como forragem de boa qualidade, água em abundância e estado sanitário adequado), o maior conforto térmico proporciona maior bem-estar animal, em comparação aos sistemas a pastos convencionais.

**349 A produção de vacas leiteiras aumenta em sistemas de ILPF com componente florestal?**

Se as demais condições que são necessárias para o bem-estar animal estiverem satisfeitas, a proteção das árvores em relação ao estresse térmico vai influenciar positivamente na produtividade das vacas de leite. Vacas que dispõem de acesso à sombra, no verão, podem produzir, em geral, 25% a mais de leite que suas companheiras mantidas ao sol durante as horas mais quentes do dia.

**350 Os sistemas silvipastoris, ou sistema de integração pecuária-floresta (IPF), também trazem benefícios à criação de outros tipos de animais, como ovinos?**

De modo geral, considera-se que a zona de conforto para ovinos situa-se entre 15 °C e 30 °C, mas pode ser modificada dependendo da idade, nutrição, exposição ao vento, umidade, cobertura de lã, raça e aclimação. Do mesmo modo que para bovinos, já explicitado (ver respostas das perguntas 339, 342 e 343), a presença de árvores nos sistemas de produção para ovinos pode favorecer a produção de lã, carne, leite e cordeiros.

**351 Para ovinos, a presença de árvores, com fornecimento de sombra, poderia trazer algum outro benefício, além dos já relatados?**

A proteção dos animais da incidência direta de raios solares pode ter um papel importante na melhoria do bem-estar de ovinos,

principalmente em relação à fotossensibilização. As gramíneas forrageiras tropicais mais frequentemente utilizadas na formação de pastagens para ovinos são espécies e cultivares de *Urochloa* spp. (syn. *Brachiaria*spp.), *Cynodon*spp., *Paspalum*spp., *Pennisetum*spp., *Chloris gayana*, *Cenchrus ciliaris* (buffel), *Digitaria decumbens* e *Panicum maximum*. Já foram relatados problemas de fotossensibilização em ovinos pastejando *Urochloa decumbens* e *U. ruziziensis*. As classes mais afetadas são as ovelhas paridas e animais jovens mantidos exclusivamente em pastagem de *Urochloa* spp. Para contornar parcialmente o problema de fotossensibilização dos animais em áreas de *U. decumbens*, foi sugerido o pastejo noturno e maior rebaixamento das plantas, criando condições desfavoráveis ao desenvolvimento da doença. Assim, a introdução de árvores, com oferta de sombra, nos sistemas de produção de ovinos, pode contribuir para minimizar o problema.