

# MEDIDAS PARA AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR DE FRANGOS DE CORTE

*Desde 2008 a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) enfatiza que as práticas de bem-estar não estão apenas relacionadas à saúde animal, mas também à produtividade. O artigo ressalta algumas formas aplicáveis à medição do bem-estar em aves.*

Por | Valéria Maria Nascimento Abreu<sup>1</sup> e Paulo Giovanni de Abreu<sup>2</sup>

**N**a medida em que se aumenta a preocupação com o bem-estar animal, nesse caso particular o de frangos de corte, aumenta-se a procura por medidas que possam representar de maneira convincente, aceitável e com aplicação e interpretação mais consistentes o real estado do animal. A literatura existente aponta algumas medidas que podem indicar o estado de bem-estar animal, mas como o próprio sentido de bem-estar é ainda motivo de controvérsias, então como a sua medida poderia ser diferente? Ao se considerar os aspectos fisiológicos da ave, pode-se na verdade estar inferindo sobre sua própria resposta natural às condições em que estão submetidas, ou até mesmo respostas de adaptações do organismo, em vez de garantir que essas se encontram em uma condição de bem-estar.

Uma medida que vem sendo estudada é a alteração hematológica das aves, onde a relação heterófilos/linfócitos tem sido apontada como um indicador importante de que a ave se encontra em estresse ou não. Trabalhos como de Mahboub *et al*, 2004, Laganá *et al*, 2007, Cândido, 2008, Campo *et al*, 2008 e Roll *et al*, 2010, mostraram rica revisão de literatura sobre os aspectos hematológicos das aves relacionados ao comportamento fisiológico nas condições a que estão submetidas, trazendo referências de trabalhos realiza-

dos desde a década de 1980.

Resumidamente, esses autores apontaram que animais sob estresse apresentam modificações metabólicas expressas por alterações bioquímicas e hematológicas; e que o aumento na relação de heterófilos/linfócitos circulantes foi relacionado com estresse crônico e que esta variável pode ser mais confiável para avaliar o bem-estar de aves que a concentração de corticosterona no plasma. Mostraram ainda que a principal função dos heterófilos é de fagocitose, realizada como resposta a um estímulo quimiotático, e que os linfócitos são os responsáveis pela imunidade específica e iniciam as reações de adaptação do organismo. Os autores afirmaram que durante o transporte para o local de abate uma série de fatores estressantes, entre eles, temperatura elevada, vibração, aceleração, impactos, barulho, jejum alimentar e hídrico, afeta o bem-estar das aves, e que essas condições induzem ao aumento dos níveis plasmáticos de corticosteróides e do índice heterófilo/linfócito. Ainda, apresentaram que o número de leucócitos no sangue dos frangos fica entre 12 mil a 30 mil, porém pode variar em função do sexo, da idade, das condições de estresse e de doenças; que a contagem diferencial de células no sangue mostra que do total de leucócitos, 60% a 65% são linfócitos, 25% a 30% são heterófilos, 2% são eosinófilos, 1,7% são basófilos e 10% são monócitos; e que a contagem dife-



rencial mostra que a proporção normal de heterófilos/linfócitos (H/L) está em torno de 1:2, mas essa relação aumenta quando os frangos são submetidos a condições de estresse, quando a quantidade de heterófilos na circulação é aumentada. De acordo com Cândido (2008), a leucose ocorre primeiramente pelo aumento no número circulante de heterófilos, relacionados à inflamação ou estresse. A heterofilia também pode ser induzida pela liberação de hormônios adrenais endógenos, assim como pela administração de corticosteróides por via oral ou injetável. O estresse fisiológico, incluindo fome, frio, calor, dor, transporte e anestesia, causa heterofilia, assim como outros eventos, que induzam atividade adrenal como conflito entre os animais, mudança de ambiente e contenção física. Já a elevação na contagem de linfócitos está relacionada à estimulação imunitária, incluindo viroses. Porém, hemogramas "antemortem" destes quadros apresentam padrão inconsistente com heterofilia ou linfocitose. Por outro lado, a redução na contagem de linfócitos pode ocorrer em conjunção com heterofilia por stres-

se, causada pela liberação de corticóides endógenos (contenção, transporte, fome, medo e excitação).

#### CINCO LIBERDADES

Diante dessas informações, pode-se referir a relação heterófilo/linfócito a todas as cinco liberdades (psicológica, comportamental, fisiológica, sanitária e ambiental), que são os pontos importantes e aceitos na definição de bem-estar. Em trabalho realizado na Embrapa Suínos e Aves, avaliando quatro fontes de energia para o aquecimento de aves, resultados semelhantes foram encontrados, conforme a Tabela 01. Os resultados (média de quatro lotes de criação) mostraram que a quantidade de heterófilos aumentou e a de linfócitos diminuiu, alterando assim a relação H/L, tomando como referência o valores de 1:2 (H:L) e as quantidades de 60% a 65% (L) e de 25% a 30% (H), citados anteriormente.

Essa situação é compatível com as condições de coleta do sangue, que foi realizada no momento da sangria das aves, aos 42 dias de idade. Dessa forma, as aves



TABELA 1. MÉDIAS, ERROS-PADRÃO E NÍVEIS DESCRITIVOS DE PROBABILIDADE DO TESTE F DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Variável	Sistema de aquecimento			
	Biocombustível	Gás	Briquete de carvão vegetal	Lenha
Heterófilos	38.78±1.40 bc	43.05±1.52 a	36.01±1.55 c	40.80±1.09 ab
Linfócitos	43.45±1.50 b	41.70±1.73 b	49.35±1.56 a	44.68±1.05 b
H/L	1,111±0,098 ab	1,305±0,101 a	0,915±0,088 b	0,993±0,048 b

Médias seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Dados não publicados: Abreu, VMN; Abreu, PG; Jaenisch, FRF; Lopes, L; Coldebella, A.

foram contidas (pega) e colocadas nas caixas, sendo transportadas até o abatedouro experimental, onde ainda aguardaram o momento do abate. Elas foram colocadas nos cones e a sangria foi realizada por meio do corte da jugular. Portanto, as aves passaram pelas situações descritas anteriormente como estressantes antes do abate, comprovando as modificações metabólicas expressas por alterações hematológicas.

Conjuntamente ao estudo hematológico, autores como Mahboub *et al*, 2004 e Campo *et al*, 2008, promoveram estudos de assimetria flutuante também como medida de bem-estar animal. Poucke *et al* e Nuffel *et al*, ambos em 2007, dedicaram-se ao estudo mais detalhado da assimetria flutuante em frangos de corte. Conforme os autores citados, a instabilidade de desenvolvimen-

to (DI) reflete a incapacidade de um dado genótipo produzir, repetidamente, o mesmo "fenótipo-alvo" em lados opostos do corpo, sob circunstâncias ambientais bem definidas. Vários índices de DI têm sido indicados, mas o índice mais utilizado é a assimetria flutuante. A assimetria flutuante vem sendo proposta como uma ferramenta para monitorar o nível de estresse genético e ambiental a que estão submetidas às populações naturais. Assimetria flutuante é um padrão de variação da diferença entre os lados direito e esquerdo (R - L) do corpo, onde a variação tem distribuição normal, a partir de uma média zero. A assimetria tem sido associada com reduzido desempenho, fecundidade e capacidade competitiva e com maior susceptibilidade ao parasitismo e predação. Ainda

TABELA 2. MÉDIAS, ERROS-PADRÃO E NÍVEIS DESCRITIVOS DE PROBABILIDADE DO TESTE F DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA AS VARIÁVEIS EM VALOR BRUTO

Variável	Sistema de aquecimento				Pr > F
	Biocombustível	Gás	Briquete de carvão vegetal	Lenha	
A	0,59± 1,38	1,88± 2,60	-1,07± 0,41	0,21± 0,88	0,6769
B	-0,43± 0,31	-1,39± 0,20	0,53± 1,19	-1,16± 0,59	0,2053
C	-1,89± 2,20	3,88± 2,86	0,12± 1,74	-2,47± 0,59	0,2507
D	-0,04± 0,31	-0,14± 0,59	0,32± 0,99	0,47± 0,69	0,9189
E	-0,22± 0,25	-0,37± 0,53	-0,29± 0,21	0,00± 0,38	0,9324
F	0,56± 0,12	0,11± 0,25	0,76± 0,84	0,29± 0,57	0,7895
G	-1,41± 2,29	-0,77± 0,81	-0,19± 0,53	-0,17± 1,07	0,8990
H	0,63± 0,24	0,56± 0,11	0,56± 0,48	0,62± 0,83	0,9996
I	-0,18± 0,15	-0,40± 0,39	-0,55± 0,09	-0,16± 0,14	0,5761
J	-0,10± 0,22	-0,14± 0,11	0,55± 0,34	0,14± 0,74	0,4866
K	1,30± 0,27	-1,63± 1,12	0,76± 1,52	0,83± 0,52	0,2656
L	0,11± 0,38	0,42± 0,64	-0,20± 0,74	0,41± 0,35	0,8005
M	-0,44± 0,29	-0,18± 0,40	-0,02± 0,06	0,49± 0,33	0,2580
N	-0,21± 0,28	0,25± 0,02	-0,43± 0,30	0,06± 0,02	0,2678
O	-1,39± 0,18	0,37± 0,43	-1,90± 1,18	-1,08± 0,91	0,2418
P	-1,30± 0,04	-0,29± 0,51	0,56± 1,01	0,70± 0,57	0,2237
Média geral	-0,28± 0,08	0,13± 0,44	-0,03± 0,28	-0,05± 0,07	0,8025

Dados não publicados: Abreu, PG; Abreu, VMN; Coldebella, A.; Lopes; L.

conforme esses autores, estudos de assimetria flutuante são aplicáveis a uma ampla gama de disciplinas e mostram que ela tem possibilidade até de ajudar na otimização do desempenho de animais; e que pode ser útil em determinar a adequação das condições de criação dos animais durante o seu desenvolvimento. E que a associação entre assimetria flutuante e bem-estar animal tem sido fundamentada por estudos em aves. As pesquisas apontaram assimetria relacionada positivamente com problemas nas pernas ou andar, corticosterona, resposta à restrição alimentar, duração da imobilidade tônica, comportamento de canibalismo, estresse por calor, inadequadas condições de luz, fecundidade reduzida, alta densidade e carga parasitária.

Com base nessa perspectiva, e dentro do trabalho de avaliação de quatro fontes de energia para o aquecimento de aves realizado na Embrapa Suínos e Aves, foi testada a metodologia como mais uma ferramenta para medir o bem-estar dos frangos. Assim, a análise de assimetria, calculando-se a diferença entre os lados direito e esquerdo, foi realizada de duas maneiras: pela diferença do valor bruto e pelo valor absoluto (desconsiderando o sinal da diferença).

As variáveis foram identificadas da seguinte forma:

- A: Largura da barbela;
- B: Comprimento da face;
- C: Comprimento do rádio;
- D: Comprimento da terceira falange do dedo do meio;
- E: Comprimento da quarta falange do dedo;
- F: Comprimento do dedo de trás do pé;
- G: Comprimento do tarsometatarso;
- H: Largura do tarsometatarso até a espora;
- I: Largura do tarsometatarso a 1cm acima da espora;
- J: Largura do tarsometatarso na articulação com o tibiotarso (ponto mais grosso);
- K: Comprimento do bico;
- L: Comprimento do olho (distância entre os cantos do olho);
- M: Comprimento da narina;
- N: Comprimento da primeira pena secundária;
- O: Comprimento da altura da crista;
- P: Largura da crista.

#### RESULTADOS DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Nas Tabelas 2 e 3 estão apresentados os resultados da análise de variância que considerou as médias por lote e sistema de aquecimento (médias das aves

## PRODUTIVIDADE é GSI.



## PRODUTIVIDADE SUPERIOR, *garantida pela marca líder no mercado.*

Proporcionar o máximo de produtividade para clientes do mundo todo, isso é o que fazemos de melhor. Aliando pesquisa de novos produtos, conhecimento profundo sobre as necessidades das atividades produtoras e a maior linha de equipamentos para a produção de proteína animal, a GSI Agromarau simplifica a vida de quem utiliza seus produtos e garante a maior rentabilidade do mercado ao produtor.

**A melhor e mais completa linha  
de equipamentos para avicultura.**

DESEMPENHO SUPERIOR. RESULTADO INSUPERÁVEL.

www.gsibrasil.ind.br :: contato@gsibrasil.ind.br :: 54.3342.7500

agromarau

GSI

GSI

TABELA 3. MÉDIAS, ERROS-PADRÃO E NÍVEIS DESCRITIVOS DE PROBABILIDADE DO TESTE F DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA AS VARIÁVEIS EM VALOR ABSOLUTO

Variável	Sistema de aquecimento				Pr > F
	Biocombustível	Gás	Briquete de carvão vegetal	Lenha	
A (absoluto)	1,64 ± 0,86	3,57 ± 1,90	1,69 ± 0,20	1,88 ± 0,65	0,5399
B (absoluto)	0,84 ± 0,19	1,49 ± 0,20	2,39 ± 0,34	1,30 ± 0,48	0,0833
C (absoluto)	3,70 ± 0,72	5,21 ± 1,99	3,24 ± 0,29	4,09 ± 0,57	0,3929
D (absoluto)	0,49 ± 0,17	0,91 ± 0,18	2,11 ± 0,81	0,83 ± 0,51	0,2150
E (absoluto)	0,54 ± 0,19	1,04 ± 0,22	0,44 ± 0,06	0,71 ± 0,04	0,1569
F (absoluto)	1,05 ± 0,50	0,70 ± 0,19	1,89 ± 0,66	1,14 ± 0,47	0,0918
G (absoluto)	3,70 ± 1,39	2,32 ± 0,48	2,32 ± 0,48	2,66 ± 0,77	0,6772
H (absoluto)	0,72 ± 0,21	0,96 ± 0,19	0,90 ± 0,30	1,39 ± 0,39	0,4975
I (absoluto)	0,72 ± 0,28	0,66 ± 0,14	0,91 ± 0,08	1,47 ± 1,00	0,5736
J (absoluto)	0,58 ± 0,17	0,51 ± 0,24	0,76 ± 0,22	1,25 ± 0,26	0,0810
K (absoluto)	1,61 ± 0,40	2,44 ± 0,35	2,28 ± 0,05	1,17 ± 0,23	0,1006
L (absoluto)	1,99 ± 0,72	1,08 ± 0,26	1,64 ± 0,40	1,05 ± 0,51	0,5386
M (absoluto)	0,81 ± 0,17	0,63 ± 0,01	0,70 ± 0,33	0,65 ± 0,23	0,9450
N (absoluto)	0,49 ± 0,15	0,32 ± 0,04	0,50 ± 0,29	0,34 ± 0,28	0,8461
O (absoluto)	1,95 ± 0,32	0,70 ± 0,41	1,96 ± 1,14	2,11 ± 0,54	0,5404
P (absoluto)	1,49 ± 0,06	1,20 ± 0,19	1,58 ± 0,77	1,71 ± 0,45	0,9058
Média geral	1,39 ± 0,22	1,48 ± 0,20	1,60 ± 0,07	1,48 ± 0,13	0,8416

Dados não publicados: Abreu, PG; Abreu, VMN; Coldebella, A.; Lopes; L.

no lote e sistema de aquecimento). Não houve diferença entre os tratamentos. Esses resultados sugerem que as aves se encontravam em uma situação de bem-estar, portanto, não havendo "ruídos" em seu desenvolvimento. Mas pode-se também aceitar as argumentações de Poucke *et al.*, (2007), que em estudo específico, propuseram três explicações para os resultados da avaliação, sendo que esse não é um indicador adequado para detectar variações do estado de bem-estar em frangos de corte de rápido crescimento devido a forte seleção para aumento do peso corporal e melhoria da eficiência alimentar, o que pode mascarar adicionais efeitos do estresse sobre os processos de desenvolvimento. Ou que também não é um indicador sensível do bem-estar em aves alimentadas "ad libitum" devido à ausência de restrições do uso da energia. Ou, finalmente, que a assimetria pode ser um indicador adequado de bem-estar nas condições citadas acima, mas as diferenças entre tratamentos podem permanecer despercebidos devido à insuficiência da análise estatística. Essas medidas citadas são trabalhosas e muitas vezes invasivas. Dessa forma, a avaliação de pododermatites (ou dermatite de coxim plantar, lesão no coxim plantar e ainda calo de pé) e a avaliação de problemas locomotores são mais utilizadas para inferir sobre o bem-estar animal. As

pododermatites estão relacionadas ao bem-estar das aves e quando em um grau mais severo provocam incômodos para locomoção ou dor. Nessa situação as aves apresentam dificuldades para se deslocarem até o comedouro e bebedouro. Quando esse quadro se manifesta, as aves estão privadas de forma direta de pelo menos três das cinco liberdades, sendo a liberdade comportamental (expressar seu comportamento normal), liberdade fisiológica (de não sentir fome ou sede) e liberdade sanitária (não estar exposto à dor).

A avaliação da pododermatite no campo não é difícil de ser realizada, necessitando de treinamento para quem vai realizá-la para saber identificar. Por outro lado, o grau de gravidade da lesão é melhor visualizada e classificada no abatedouro, quando as patas estão limpas. Vale ressaltar que, além do problema de bem-estar, as pododermatites interferem diretamente com perdas econômicas, principalmente no caso de se estar exportando para mercados que valorizam esse corte.

No trabalho de avaliação de quatro diferentes fontes de energia para aquecimento de aves também foi realizada essa avaliação e não foi detectado o problema durante os quatro lotes de criação. Na ocasião foi utilizada a cama de maravalha, com o manejo durante os lotes de revolvimento e retirada de torrões. Diante desse resultado, mostra-se

TABELA 4. MÉDIAS E ERROS PADRÕES PARA A PORCENTAGEM DE PRESENÇA DE LESÃO NO COXIM PLANTAR

Lote	Acícula pinus	Areia	Tratamentos			Pr > $\chi^2$
			Bagaço de cana	Capim	Palhada milho	
Lesão Coxim plantar (%)						
1	47,16 ± 10,3 <sup>a</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>d</sup>	2,78 ± 2,78 <sup>c</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>d</sup>	18,47 ± 7,02 <sup>b</sup>	<0,0001
3	5,17 ± 5,17 <sup>ab</sup>	1,85 ± 1,85 <sup>b</sup>	6,25 ± 4,22 <sup>ab</sup>	3,57 ± 2,52 <sup>b</sup>	10,34 ± 7,31 <sup>a</sup>	0,0444
4	12,68 ± 2,38 <sup>a</sup>	1,67 ± 1,67 <sup>b</sup>	8,89 ± 4,26 <sup>a</sup>	16,66 ± 3,84 <sup>a</sup>	16,84 ± 3,20 <sup>a</sup>	0,0002

que ao utilizar a maravalha e seguir as recomendações de manejo da cama, esse tipo de problema pode ser minimizado. O mesmo não ocorreu em outro trabalho na Embrapa Suínos e Aves, quando se utilizou diferentes materiais para cama. Foram avaliados cinco materiais: acícula de pinus, areia, bagaço de cana, capim e palhada de milho, reutilizados por quatro lotes consecutivos. Os resultados encontram-se na Tabela 4.

A cama de acícula de pinus apresentou alta porcentagem de presença de lesão no coxim plantar no primeiro lote, quando comparada com os demais materiais. O contrário aconteceu com a cama de areia e de capim, onde no primeiro lote não se encontrou a presença de lesão de coxim plantar. No entanto, as aves criadas na cama de areia, mesmo após essa ter sido usada por quatro lotes, apresentou porcentagem menor que 2% de lesão do co-

xim plantar, enquanto na cama de capim as porcentagens de lesão acentuaram do terceiro para o quarto lote. Na cama de bagaço de cana a porcentagem de lesão foi aumentando de forma progressiva lote a lote e, na cama de palhada de milho, a porcentagem de lesão manteve-se em cada lote. De maneira geral, após quatro lotes, a cama de areia foi a que apresentou menor porcentagem de lesão de coxim plantar.

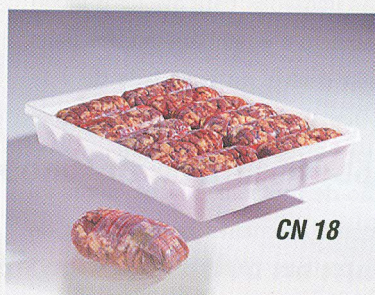
#### FATOR CAMA DE FRANGO

A importância desses estudos aumenta na proporção em que a produção de aves vem crescendo no mundo, juntamente com a constatação de que a cama pode ser fator determinante de lesões no coxim plantar favorecendo condenações no abatedouro e resultando em perda econômica. No entanto, os resultados encontra-

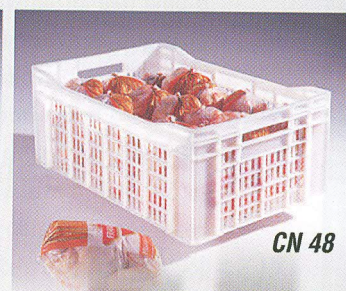
## Soluções sob medida, vantagens além da medida



Gaiola 100



CN 18



CN 48



CN 39

**Pisani**  
PLÁSTICOS

Caxias do Sul - RS - Fone: (54) 2101.8700  
FILIAIS: Pindamonhangaba - SP e Recife - PE  
[www.pisani.com.br](http://www.pisani.com.br)

TABELA 5. MÉDIAS E ERROS PADRÕES PARA *GAIT SCORE*

Biocombustível	Tratamentos			Pr > $\chi^2$
	Gás	Briquete	Lenha	
95,47±1,57	95,57±1,03	95,15±2,16	97,29±0,45	0,4074

dos na literatura são conflitantes.

Os problemas locomotores de maneira geral costumam ser mais graves e de consequências mais drásticas para as aves. No entanto, sua incidência na maioria das vezes é menor do que as pododermites. Segundo Powell & Bittar (2008), a claudicação de aves era anteriormente relatada em níveis de menos de 1% até mais de 30%, mas hoje, devido aos esforços para melhorar o ambiente de alojamento e minimizar as doenças, os frangos de corte em criações comerciais apresentam menos de 3%. De acordo com Bittar Filho (2008), no Brasil pelo que se observa a campo, acredita-se que o descarte por problemas locomotores deve estar entre 1% a 3%.

Nesse contexto, segundo Nääs (2008), o *gait score* é uma medida de deficiência locomotora em que é atribuída uma nota relacionada com a habilidade de a ave caminhar sobre uma superfície e que problemas locomotores a impedem de se movimentar livremente, não tendo acesso aos equipamentos necessários para sua sobrevivência. Ainda segundo Bittar Filho (2008), a avaliação de *gait score* (avaliação de como as aves caminham, desenvolvido pela Universidade de Bristol) é uma das ferramentas utilizadas para avaliar o modo com que as aves caminham e é também um dos itens que servem para medir o nível de qualidade de vida delas e o bem-estar animal. Dessa maneira, no trabalho sobre as quatro fontes de energia no aquecimento de aves, a avaliação de problemas locomotores foi realizada utilizando como estimativa biomecânica de locomoção (*gait score*), quatro níveis de problemas: 1 - Normal: anda até 10 passos sem claudicar ou desequilibrar; 2 - alteração 1: anda até 10 passos e claudica ou desequilibra; 3 - alteração 2: anda até 4 passos, claudica ou desequilibra e se arrasta e; 4 - Permanece imóvel. Devido à distribuição dos dados, o *gait score* foi analisado considerando-se o percentual de animais que apresentaram escore igual a 1. Isto é, a variável resposta foi o número de aves que apresentaram o escore

igual a 1 em relação ao total de aves avaliadas.

Na avaliação de problemas locomotores pelo *gait score* não houve efeito de sistema de aquecimento. A porcentagem de aves sem problemas locomotores variou de 95% a 97%, considerando assim alto índice de bem-estar. É também recomendado ter um olhar mais cuidadoso com a mortalidade do plantel, não somente com o percentual, mas principalmente com as prováveis causas dessas mortalidades, pois essa observação pode levar o produtor a descobrir alguns problemas que por ventura estejam ocorrendo no aviário. De igual importância é avaliar a porcentagem e também as causas de descarte de aves. Nesse ponto vale ressaltar que ao se identificar aves com qualquer tipo de problema que possa estar lhes causando sofrimento ou dor, essas devem ser pegadas e, seguindo um protocolo ético, levadas para fora do aviário e somente então, longe da visão das demais aves, serem sacrificadas por deslocamento cervical por pessoa habilitada para tal.

Finalmente, independente do sistema de criação, é vital a preocupação com as aves, lembrando que a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) em 2008, para estimular as práticas dedicadas ao bem-estar animal, reforçou que elas estão relacionadas não só à saúde animal, mas também à produtividade. Esse foi um passo de muita importância para o setor, principalmente pela característica subjetiva de algumas avaliações (*gait score*) e altamente dependente da situação momentânea do estado fisiológico da ave, como as medidas hematológicas. <sup>Al</sup>

<sup>1</sup>D.Sc., Área de Produção de Aves da Embrapa Suínos e Aves

<sup>2</sup>D.Sc., Área de Construções Rurais e Ambiência da Embrapa Suínos e Aves

As Referências Bibliográficas deste artigo podem ser obtidas no link:

[www.aviculturaindustrial.com.br/?bemestar0911](http://www.aviculturaindustrial.com.br/?bemestar0911)

