

## “IMPACTOS DO BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE OVOS”

IRAN JOSÉ OLIVEIRA DA SILVA <sup>1</sup>  
KESIA OLIVEIRA DA SILVA MIRANDA <sup>2</sup>

### RESUMO

O bem-estar é um dos assuntos mais discutidos atualmente na produção animal. O artigo aborda as principais exigências internacionais para a produção de aves poedeiras visando o bem estar animal. Diante do contexto apresentado é mostrado também os resultados das principais pesquisas realizadas no país relacionando um estudo comparativo entre a produção de aves poedeiras em gaiolas e as aves produzidas em cama com ninho. Dessa forma os autores apresentam uma análise crítica frente a mudanças sugeridas para o ano de 2012.

**Palavras-chave:** Bem estar animal; Aves poedeiras.

### ABSTRACT

The welfare is one of the most widely discussed issues currently in livestock production. The article approaches the primary international demands of the production of laying hens aiming at animal wellbeing. Therefore, faced with the present context, results of the main research conducted in the country are also shown, which relate to a comparative study between the production of laying hens in cages and hens maintained in a litter with nest. Through this study, the authors present a critical analysis of the suggested changes set for the year 2012."

**Key words:** Animal Welfare; laying hens.

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Coordenador e Pesquisador do Núcleo de Pesquisa em Ambiente - NUPEA – ESALQ/USP.  
Email: ijosilva@esalq.usp.br

<sup>2</sup> Profª. Drª – Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa em Ambiente - NUPEA/ESALQ/USP. Email: kosilva@esalq.usp.br

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

O bem-estar é um dos assuntos mais discutidos atualmente na produção animal. É crescente a convicção dos consumidores de que os animais utilizados para produção de alimentos devem ser bem tratados. As campanhas movidas por diferentes segmentos e a pressão de um número crescente de organizações não-governamentais sensibilizaram a opinião pública em muitos países (principalmente os desenvolvidos) para esse aspecto, o que originou progressos legislativos consideráveis (ALVES et al, 2006).

Essas tendências são particularmente marcadas na União Européia, onde a Directiva 1999/74/CE estabelece normas mínimas de proteção das aves poedeiras. De acordo com essa norma, as gaiolas para poedeiras serão permitidas somente até o ano de 2012. Da mesma forma, um regulamento do Conselho de Dezembro de 2000 introduziu um sistema obrigatório de rotulagem dos ovos baseado nessas normas, também aplicável aos ovos importados. Contudo, esse processo implicou um aumento dos custos para os produtores. É evidente que qualquer requisito que exija investimentos e mudanças dos sistemas de criação tem impacto nos custos de produção. Não é, todavia, fácil quantificar, em termos gerais, tal impacto. No caso da produção de ovos, o aumento dos custos de produção deverá ser muito mais significativo. Acredita-se, porém, que os custos inerentes aos mais elevados padrões de bem-estar devem ser recuperados, pelo menos parcialmente, graças à importância conferida pelos consumidores a esses padrões elevados.

Dada a situação nos países em desenvolvimento, é de se prever um aumento substancial da produção animal nas próximas décadas, o que exigirá formas de exploração animal muito mais intensivas. Preocupações não somente com a utilização dos recursos naturais, mas também com as questões de bem-estar dos animais relacionadas com a produção intensiva, assumirão um papel cada vez mais importante no contexto da produção mundial. À medida que a globalização avança, será necessário ir mais longe para que tais preocupações de caráter não comercial sejam reconhecidas.

Nesse sentido, serão abordados neste texto os principais impactos do bem-estar animal na produção de ovos, seja do ponto de vista das normativas internacionais, das adaptações estruturais nos sistemas de produção e da qualidade do produto.

## 2. O BEM-ESTAR ANIMAL

O bem-estar animal parte do princípio de que os animais são seres sensíveis e devem ser tratados de maneira que não sofram de maneira desnecessária. Isso abrange principalmente os animais que estão sob cuidados humanos, o que inclui o seu manejo nas granjas e fazendas, durante o transporte ou até a hora do abate.

Questões relacionadas ao bem-estar dos animais em condições intensivas, além da utilização dos recursos naturais, assumirão um papel cada vez mais importante no contexto da produção mundial (ALVES, 2006).

O termo bem-estar refere-se ao estado de um indivíduo em relação ao ambiente, podendo ser medido (BROOM, 1991), e deve ser levado em consideração que os animais de produção têm necessidades comportamentais específicas e são capazes de alterar seu comportamento para se adaptarem ao ambiente em que vivem.

Segundo Fraser (1999 apud BECKER 2006), a maioria das tentativas dos cientistas de conceituar o bem-estar animal resume-se em três questões principais:

- os animais devem sentir-se bem, ou seja, não serem submetidos ao medo, à dor ou estados desagradáveis de forma intensa ou prolongada;
- os animais devem ter o funcionamento comportamental e fisiológico normais; no sentido de saúde, crescimento, produção e reprodução.
- os animais devem levar vidas naturais através do desenvolvimento e do uso de suas adaptações naturais.

Uma definição de bem-estar bastante utilizada atualmente foi estabelecida pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC), na Inglaterra, mediante o reconhecimento das cinco liberdades inerentes aos animais:

- a liberdade fisiológica (ausência de fome e de sede),
- a liberdade ambiental (edificações adaptadas),
- a liberdade sanitária (ausência de doenças e de fraturas),
- a liberdade comportamental (possibilidade de exprimir comportamentos normais),
- a liberdade psicológica (ausência de medo e de ansiedade).

Dados do Health & Consumer Protection (2007) indicam que questões relacionadas ao bem estar animal estão ganhando cada vez mais importância na União Européia. Esse fato pode ser demonstrado pela preocupação dos consumidores e refletido pelo aumento de leis desenvolvidas para melhorar o bem – estar de animais criados em fazendas dos países membros.

De acordo com Alves (2006), dada à complexidade de fatores envolvidos no atendimento das necessidades dos animais, torna-se importante reconhecer que as avaliações do bem-estar devem envolver uma série de fatores. Assim, o relatório do Comitê Científico Veterinário para Saúde e bem-estar animal (2001) determinou a utilização de quatro abordagens diferentes que, combinadas, podem melhor determinar o bem-estar animal:

- **Produtividade:** o conceito consiste em que, se o animal cresce bem, produz em quantidades ótimas. Porém, é uma maneira considerada insensível para medir o bem-estar, sendo encarada como um critério demasiadamente estreito.
- **Saúde e doença:** o bem-estar de um animal fica comprometido se ele estiver doente. Isso pode estar relacionado com o tipo de

sistema de produção. A aparência externa e as condições do empenamento das aves têm um impacto considerável na interpretação de sua saúde e bem-estar, principalmente quando o interesse é avaliação dos sistemas de criação. Dessa forma, os métodos de avaliações do escore têm sido freqüentemente utilizados como forma de avaliar os efeitos dos manejos direcionados às aves, tais como: as condições do alojamento, composição da dieta, genótipo, debicagens, programas de luz etc. Além da condição das plumagens, as condições dos pés e pele também são avaliadas.

- **Fisiologia:** a fisiologia descreve o funcionamento do organismo do animal. Embora o corpo normalmente tente manter um estado de equilíbrio (homeostase), ele possui mecanismos que permitem a quebra desse equilíbrio como resposta a estímulos variados. Fatores de estresse como o clima, mudança de ambiente, ruído, elevada densidade de animais etc. levam à liberação de hormônios que podem identificar o nível de estresse do animal. Quando sob condições de estresse, as aves podem responder com alterações fisiológicas, relacionadas às mudanças no eixo do estresse. Os resultados são: elevada taxa cardíaca, aumento no corticosterona plasmático e níveis de catecolaminas, hipertrofia e atrofia da adrenal, imunossupressão, mudanças nos hormônios reprodutivos e do crescimento e mudanças neuroquímicas (FREEMAN, 1988).
- **Comportamento:** estudos indicam que a observação do comportamento do animal pode fornecer respostas mais confiáveis quanto ao seu bem-estar, uma vez que o comportamento está intimamente relacionado ao meio em que o indivíduo vive. Segundo Wechsler et al. (1997), o conhecimento da organização comportamental do animal deve ser incorporado ao do sistema de produção, utilizando-se a etologia aplicada como contribuidora para

identificar e resolver problemas de bem-estar. De acordo com Becker (2002), na prática da etologia, o bem-estar é avaliado por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais.

Para Broom (1988), o comportamento do animal é mudado em resposta às dificuldades ambientais enfrentadas, sendo este um componente das respostas regulatórias e emergenciais. Algumas medidas de respostas comportamentais às dificuldades são as ações que auxiliam o animal a enfrentar o problema, enquanto outras são patologias do comportamento que podem não ter efeito benéfico. Porém, um comportamento anormal é aquele que difere do padrão, da frequência ou do contexto do que é mostrado pelos demais membros da espécie em condições naturais. Mesmo podendo ajudar um animal a enfrentar um problema, ainda assim, o comportamento anormal é um indicador de bem-estar “pobre”. Além disso, alguns comportamentos são considerados importantes para o bem-estar, e a falta de oportunidade de exercê-los pode levar o animal à frustração.

Alguns parâmetros de avaliação do bem-estar fornecem apenas evidências de que este se encontra comprometido. Assim, para a determinação das condições de bem-estar, tornam-se necessárias a avaliação e a interpretação de um conjunto de fatores que possam ser analisados concomitantemente. De acordo com Broom (1988), apesar de uma medida poder indicar que um indivíduo está tendo severas dificuldades em relação a seu ambiente, para uma adequada avaliação do sistema de criação, é essencial que uma variedade de indicadores de bem-estar seja usada, uma vez que os indivíduos variam na forma como se relacionam com o ambiente. Simples medidas de comportamento podem dar informações válidas sobre o bem-estar dos animais, mas a combinação de medidas de comportamento, fisiológicas, níveis de injúrias, doenças e do desenvolvimento do animal podem permitir uma avaliação mais completa.

### 3. BEM ESTAR ANIMAL *VERSUS* PRODUÇÃO DE GALINHAS POEDEIRAS – OVOS

Na verdade, uma das maiores perspectivas do setor com relação ao futuro, diz respeito ao mercado externo e suas exigências gradativas ao longo dos anos. Existe uma forte tendência na Europa para que cada poedeira ocupe uma área mínima de 500cm<sup>2</sup>. A nova legislação deve beneficiar o Brasil que pode se tornar, nos próximos anos, um dos principais exportadores em função de suas condições naturais (área), altamente favoráveis ao novo sistema proposto de produção de ovos.

Acredita-se que as limitações impostas pela recente legislação em alguns países europeus, em relação ao espaço nas gaiolas e, futuramente seu o banimento destas, sob a alegação do bem-estar das aves, devem abrir espaço para as exportações brasileiras, uma vez que o custo da produção extensiva inviabilizará muitas granjas em outros países.

Tal fato é confirmado pelas notícias que relatam as exigências de alguns grandes consumidores e algumas redes varejistas que impõem os novos métodos de produção, ou seja, aves não criadas em gaiolas ou em número inferior ao usado no momento. Nos Estados Unidos, a cadeia McDonalds, por exemplo, está pedindo a seus fornecedores que ampliem a área de gaiola dos atuais 335,5 cm<sup>2</sup> por ave, para 464,5 cm<sup>2</sup>, insistindo, ainda, em que não seja utilizada a prática da debicagem, tampouco a indução da muda forçada.

Com base nessas novas tendências comerciais, serão necessárias mudanças radicais nas instalações para poedeiras, além de mudanças também em sua genética, visando a uma adequação de linhagens que se encaixem nos novos moldes do mercado. Por outro lado, segundo Becker (2002), deve-se considerar também que a criação intensiva exige uma adaptação fisiológica e comportamental dos animais que, por sua vez devem ser estudadas para avaliar os sistemas de manejo mais adequados.

De acordo com Alves (2007), o sistema de criação em gaiolas tornou-se uma das maiores polêmicas acerca do bem-estar animal. O reduzido espaço oferecido e a ausência de caracteres de enriquecimento ambiental impossibilitam ou limitam o

repertório de atividades consideradas importantes para o animal. A União Européia banirá o uso de gaiolas para poedeiras a partir do ano de 2012 (Diretiva 1999/74/CE) o que pode implicar no aumento do custo de produção. A partir desse ano, o mínimo será de 750 cm<sup>2</sup>/ ave, e deverá apresentar poleiro, ninhos, entre outras exigências. Outra questão é a tendência de que a maior parte da produção ocorra nos países de terceiro mundo.

#### **4. SISTEMA DE CRIAÇÃO EM GAIOLAS *VERSUS* SISTEMAS ALTERNATIVOS**

As gaiolas foram originalmente introduzidas para alojamento de cada ave separadamente a fim de permitir o registro individual da produção de ovos e o descarte das aves improdutivas. Posteriormente, várias aves foram alojadas por gaiola, constituindo essa a mais comum de alojamento de poedeiras (APPLEBY et al., 1992).

De acordo com Hunton (1995) e Tauson (2005), com exceção de poucos países, onde já existe uma legislação que proíbe o uso de gaiolas, elas constituem o sistema predominante de criação de galinhas poedeiras.

A criação de tal aves em gaiolas permitiu mais controle sobre a produção, manejo e a sanidade desses animais, bem como o controle da distribuição de alimento, aplicação de medicamentos e vacina, etc. Assim, o sistema em engaiolamento individual resultou em vantagens econômicas devido à redução da necessidade de mão-de-obra, à diminuição de desperdícios e gastos com ração. Além disso, somam-se as vantagens no manejo, devido à automação da alimentação e da remoção do esterco, sendo este último importante por reduzir os problemas com a produção de amônia no ambiente.

O uso de gaiolas também permitiu mais controle sobre o local de postura e sobre a higiene, uma vez que nesse sistema os ovos rolam para fora das gaiolas após a postura, o que evita seu contato com as aves e com suas fezes. Da mesma forma, o piso das gaiolas em arame proporciona um ambiente mais limpo, ao separar as aves de suas fezes, facilitando assim, o controle de parasitas internos e doenças, já que o ciclo

de vida dos parasitas e das bactérias não se completa (HUNTON, 1995). Problemas sociais relacionados com grupos de porte grande, tais como surtos de canibalismo, também foram reduzidos.

Quanto ao espaço disponível por poedeira nas gaiolas, varia em diferentes países. Nos Estados Unidos e países asiáticos a área oferecida é de no máximo 400 cm<sup>2</sup>/ave, enquanto na Noruega é de 700cm<sup>2</sup>/ave. No Brasil, preconiza-se a área de, aproximadamente, 350 a 450 cm<sup>2</sup> por ave, podendo ser encontradas granjas que empregam densidades maiores. As recomendações da União Européia (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1999) para o ano de 2005 foram que as aves dispusessem de pelo menos 550 cm<sup>2</sup> nas gaiolas não melhoradas (convencionais).

Porém, o sistema de criação em gaiolas, quando comparado a um sistema alternativo como o de aviário com cama, por exemplo, apresenta também uma série de desvantagens, configurando como pontos negativos desse sistema (Quadro 1).

Além das características próprias do sistema de criação em gaiolas, as práticas empregadas: elevada densidade, a muda forçada e a debicagem são questionadas. Além disso, o microclima dessas instalações, muitas vezes, é afetado, contribuindo para problemas como o estresse térmico. Tais situações, isoladamente ou em conjunto, podem levar a um declínio no bem-estar.

Em discussões sobre o bem-estar animal em sistemas intensivos, uma das mais frequentes considerações é a restrição do comportamento. Este é o grande alvo das críticas às baterias de gaiolas convencionais, pois se contrapõem a uma das cinco liberdades defendidas pela FAWC (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL) chamada de “liberdade para exercer seus padrões normais de comportamentos”. O comprometimento do bem-estar das aves em gaiolas pode ser devido à ausência de caracteres que simulem as condições do ambiente natural, tais como cama, ninhos, poleiros, ou, até mesmo, espaço para se movimentarem livremente, exercendo suas atitudes comportamentais mais comuns.

Quadro 1 – Comparação entre sistemas de criação em gaiola e em aviário com cama

Parâmetros	Gaiola	Cama
Qualidade do ar	-	-
Qualidade da água	+	+
Qualidade da dieta	+	+
Controle térmico	+	+
Detecção de problemas de saúde	+	-
Administração de medicamentos	+	-
Controle de parasitas	+	-
Facilidade de desinfecção	+	-
Contato com excretas	+	-
Espaço para exercícios	-	+
Complexidade ambiental	-	+
Oportunidades para ciscar e tomar banho no substrato	-	+
Acesso a ninho e poleiro	-	+
Oportunidade de interação social	-	+
Oportunidade para escapar/evitar perigos	-	+
Probabilidade de canibalismo	-	+
Emprego de debicagem	-	-

Fonte: Adaptado de Hurnik (1995 *apud* por ALVES 2007)

Além da questão do espaço, outros problemas são gerados pelas gaiolas em função de suas características. Se, por um lado, o arame das gaiolas apresenta facilidade de higiene, por outro, gera mais desconforto para as aves, que podem apresentar problemas no empenamento, devido à abrasão de seu corpo contra o seu piso da mesma. Da mesma forma, são relacionados problemas nas patas e fragilidade óssea devido à pouca movimentação (TAUSON, 2005).

Alves et al. (2007) apresenta as alternativas ao sistema de criação em gaiolas que consistem em sistemas de criação em piso com cama e as gaiolas enriquecidas. Tais sistemas em piso podem possuir um ou mais andares ou plataformas, constituídos por ripas ou telas de arame e ou poleiros para mais aproveitamento do espaço vertical do aviário. Há também aqueles que agregam uma área externa, oferecendo espaço livre para acesso ao pasto. Ambos devem se adequar às exigências das diretivas, que determinam a área mínima por animal, dentre outras exigências (Quadro 2).

Quadro 2 – Sistemas de criação de aves poedeiras distinguidas pela Diretiva 1999/74/EU, ALVES (2007).

<b>Gaiolas convencionais</b>	Mínimo de 550cm <sup>2</sup> /ave. A partir de 01/2003, não poderão mais ser construídas ou colocadas em serviço pela primeira vez.
<b>Gaiolas enriquecidas</b>	Mínimo 750cm <sup>2</sup> /ave. Serão proibidas a partir de 2012.
<b>Sistemas sem gaiolas</b>	Densidade máxima de 9 aves/m <sup>2</sup> de área livre, ninho (1:7 aves) e poleiros.

As gaiolas enriquecidas vêm sendo empregadas em alguns países (Suíça, Noruega, Alemanha e Grã-Bretanha) como forma de melhorar as condições de bem-estar das aves, sem abrir mão das vantagens do confinamento das gaiolas. Porém, seu uso nos países que adotam a Diretiva 1999/74 da União Européia foi limitado até o ano de 2012.

Segundo Grethe (2007), o espaço de gaiola por ave é um dos fatores mais importantes para a determinação dos custos de produção, e do ponto de vista econômico, 350 – 400 cm<sup>2</sup>/ ave fornece o melhor retorno para os produtores. O padrão europeu é de no mínimo 550 cm<sup>2</sup>/ ave. Por exemplo, podemos comparar com países como Rússia, China, Japão e Brasil, de 350 cm<sup>2</sup>. Contudo, em diversos países, não existem legislação específica para poedeiras.

A União Européia vem desenvolvendo sua legislação voltada ao bem-estar animal há mais de 30 anos. Além disso, as práticas empregadas (elevada densidade, a muda forçada e a debicagem) são questionadas. De acordo com Hunton (1995) e Tauson (2005), com exceção de poucos países onde existe legislação que proíbe o uso de gaiolas, este sistema de produção em gaiolas constituem o sistema predominante de criação de aves poedeiras.

O sistema de criação em cama, quando devidamente projetado, pode ser compatível ao sistema de criação em gaiolas, pois possibilita a obtenção de mesmo desempenho produtivo e qualidade de ovos produzidos em ambas as linhagens utilizadas. Além disso, quando em condições de menor conforto térmico, pode propiciar a qualidade da casca dos ovos e diminuir as perdas de ovos por trincas (ALVES, 2007).

A cama nunca foi um objeto de muitos estudos ou um assunto prioritário para as empresas produtoras de ovos. O fato é que agora, com os novos rumos do mercado, exigências dos consumidores e novos métodos de manejo e instalações, o assunto “cama para aves de postura” volta a figurar no cenário industrial, e pode ser considerado de grande importância, uma vez que a maioria das pesquisas sobre cama é feita para frangos de corte e existem poucos estudos abordando o comportamento de aves de postura com relação à cama, sem falar também nos aspectos relacionados à qualidade do ovo quando este é posto na cama.

A qualidade e boa conservação da cama e do piso têm grande importância e influência sobre as condições dos ovos. O excesso de umidade da cama faz com que as aves com suas penas ou pés úmidos manchem os ovos enquanto transitam pelo chão do aviário. Isso provoca perda na qualidade dos ovos, já que além, de sujos, ainda poderão contaminarem-se (ELSON, 1968).

Atenção especial também deve ser dada à densidade de aves sobre a cama, tendo em vista que a alta concentração provoca mais compactação da cama, diminuindo, assim, sua capacidade de absorção de umidade. Quando se aumenta a densidade, deve-se também aumentar a altura da cama, bem como revolvê-la mais frequentemente.

Como já mencionado anteriormente, os novos moldes de criação exigidos pela União Européia (EU) requerem novas gaiolas, as chamadas "enriched cages" requerem (gaiolas enriquecidas), as quais constariam de uma área de cama, poleiro e ninho.

Contudo, como já mencionado, também, ovos postos diretamente na cama perdem sua qualidade, pois são suscetíveis à entrada de bactérias, fazendo com que tenha-se que descartá-lo, resultando em prejuízos para o avicultor, Avisite (2007).

Uma forma de se garantir a boa conservação dos ovos seria fazer com que as aves voltassem as suas origens, ou seja, fazer com que elas botassem no ninho. Isso também tem uma relação muito importante no tocante ao comportamento animal, uma vez que, se presume ser da própria natureza da ave a confecção de ninhos no intuito de proteger os ovos.

O problema é que, atualmente, a alta evolução nos setores da avicultura de postura e o grande avanço da genética nas linhagens comerciais de aves, cada vez mais produtivas, estão fazendo com que as linhagens “percam” um pouco seus princípios normais de comportamento animal, ou seja, devido aos avanços genéticos, as aves se "esqueceram" de que seu comportamento natural "manda" que se deva botar no ninho. Por isso, as aves teriam que passar por uma espécie de "nova adaptação" para que possam readquirir o comportamento de seus ancestrais.

Esta "nova adaptação" seria a chave para que as linhagens comerciais de hoje voltassem a procurar o ninho para botar, isso implicaria ovos com mais qualidade externa e interna, uma vez que estariam longe da contaminação da cama.

#### **4. MUDANÇAS DE SISTEMAS *VERSUS* PARÂMETROS ZOOTÉCNICOS**

É muito importante, dentro dessa visão sistêmica do processo produtivo, responder algumas questões relacionadas aos parâmetros zootécnicos e produtivos. Haverá mudanças nas respostas fisiológicas das poedeiras comerciais criadas em sistemas diferentes? Quais serão os principais efeitos?

Nesse sentido, Barbosa Filho (2004), pesquisador do NUPEA/ESALQ, estudou em ambientes controlados a influencia de diferentes condições ambientais nas respostas produtivas e fisiológicas de galinhas Hy-line W-36 e Hy-line Brown, submetidas aos dois sistemas de criação.

Pode-se observar, pela Figura 01, as médias da variável fisiológica temperatura retal (TR), para as duas condições de ambiente propostas (Conforto e Estresse), bem como para as linhagens estudadas (Hy-line W36 e Hy-line Brown) e para as condições de criação (cama+ninho e gaiolas).

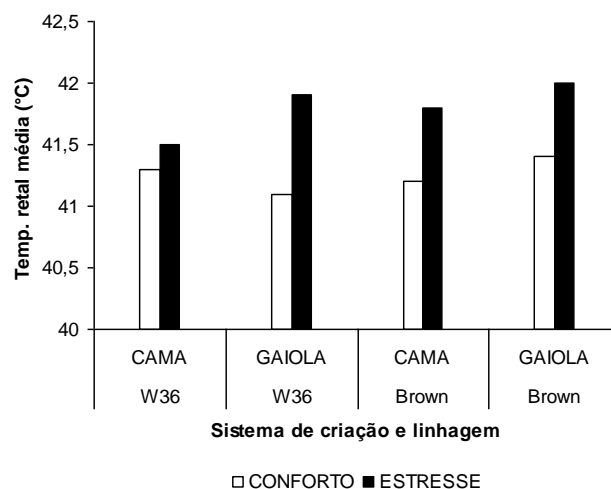


Figura 1 – Valores de temperatura retal (TR), em função das linhagens, condições ambientais e sistema de criação.

Verifica-se um aumento na temperatura retal das aves para a condição de estresse térmico, independentemente da linhagem. O que está de acordo com estudos realizados por Harrison & Biellier (1968). Quanto à condição de criação, no sistema de criação em “cama+ninho”, as aves apresentaram menores valores de temperatura retal, quando comparado com o sistema em gaiolas, uma das causas que pode ter contribuído para essa diferença é a maior área disponível para cada ave que o sistema em cama proporciona o que facilita as trocas térmicas e a circulação do vento entre os animais. Quanto à diferença de temperatura entre as linhagens nota-se que a linhagem Hy-line Brown (semi-pesada) apresenta maior temperatura corporal do que a Hy-line W36 (leve).

A variável fisiológica frequência respiratória (FR), também se mostrou bem diferente quando comparado às duas condições ambientais a que as aves foram submetidas. Para a condição de conforto, por exemplo, as médias para as aves criadas no sistema cama+ninho ficaram em torno de 40 a 45 ofegações a cada 15 segundos, já para a condição de criação em gaiolas ficou em torno de 45 a 50. Para a condição ambiental de estresse, as médias, foram de 65 a 70 ofegações a cada 15 segundos em cama+ninho e 75 a 80 para condição de criação em gaiola.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Harrison & Biellier (1968), que constataram em seu estudo que há uma relação inversa da taxa respiratória e da taxa de batimentos cardíacos, sendo que sob altas temperaturas a tendência é um aumento da taxa respiratória e uma redução nos batimentos cardíacos, o que, por sua vez, teria uma relação direta com o balanço ácido-base das aves, que como resultado afetaria parâmetros de qualidade do ovo, como a espessura da casca e a gravidade específica.

Também foi possível constatar, durante o período de estresse térmico um grande aumento no número de ofegações pelas aves, mecanismo que as aves têm para perder calor por evaporação, mas segundo Mueller (1966), citado por Harrison & Biellier (1968), logo que se inicia o processo de ofegação pelas aves, é iniciado também um processo de alcalose respiratória, que pode ser suficiente para reduzir os valores de espessura de casca em até 12%.

Os resultados de Alves (2007), pesquisando aves poedeiras da linhagem Hy-line W-36 e Isabrown em aviários convencionais, confrontando os sistemas de criação em cama + ninho e o sistema em gaiolas, mostraram que as aves mantiveram as temperaturas retais dentro dos limites considerados normais, que, de acordo com Elson (1995); Meltzer (1987a) variam entre 41 e 42°C.

A Tabela 01 apresenta os dados médios de temperatura retal observados para as aves Hy-Line W-36 e Isabrown, nos sistemas de criação em gaiola e em cama.

Tabela 01 – Temperatura retal das aves Hy-Line W-36 e Isabrown, nos sistemas de criação em gaiolas e em cama

Período experimental total	Sistemas de criação		CV (%)
	Linhagem	Gaiola	
Hy-Line W-36		41,41aA	41,33aA
Isabrown		41,39aA	41,18bA

Médias seguidas de mesma letra minúsculas (maiúsculas) na mesma linha (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). (Alves, 2006).

Porém, nota-se que a temperatura retal das aves Isabrown em gaiola mostrou-se mais elevada do que das aves em cama. A possível explicação é o fato de que, em camas, as aves têm mais possibilidade de perder temperatura por trocas com o ambiente (condução e ou convecção), antes que haja elevação da temperatura retal; já nas gaiolas, a maior densidade e a falta de espaço podem contribuir para o aumento da temperatura, além de prejudicar ou impedir a troca de calor com o ambiente. Smith e Oliver (1971); Yahav e Shinder (2000) destacam que, em temperaturas elevadas, a ave ativa o mecanismo respiratório para perda de calor através de evaporação pulmonar, aumentando sua frequência respiratória e, assim a umidade relativa toma grande importância no processo de perda de calor da ave.

A frequência respiratória das aves Hy-Line W-36 e Isabrown em gaiola e em cama são apresentadas na Figura 02.

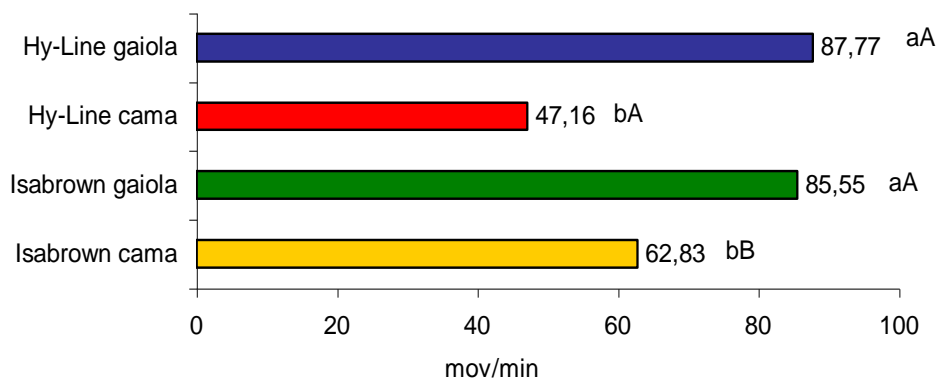


Figura 02 – Frequência respiratória (mov./min) das aves Hy-Line W-36 e Isabrown - Letra igual minúscula (maiúscula) para mesma (diferente) linhagem em sistemas de criação diferentes (iguais) não diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ), (Alves, 2006).

A maior frequência respiratória foi observada para as aves em gaiola, uma vez que em cama tinham possibilidade de realizar trocas de temperatura com o ambiente sem a necessidade de fazê-lo por evaporação pulmonar, pela ofegação.

Segundo Sturquie (1976), a variável frequência respiratória tem grande relação com o peso corporal. Assim, uma ave de 3,4 kg apresenta uma média de 25 respirações por minuto. Estudos realizados por Kassin e Sykes (1982) demonstraram

---

Thesis, São Paulo, ano VI, n. 11, p. 89-115, 1º semestre, 2009.

que a frequência respiratória de poedeiras pode variar de 23 movimentos por minuto, em ambiente termoneutro (20°C) a 273 movimentos por minuto, quando submetidas a temperaturas elevadas (35°C).

Como pode ser verificado, as aves em gaiola tiveram mais suscetibilidade ao estresse por calor, uma vez que a execução de comportamentos que auxiliariam na perda de calor foi dificultada ou, até mesmo, impedida. Além disso, a maior densidade das aves em gaiolas coopera com a manutenção do calor gerado pelo animal. Dessa forma, as medidas de temperatura retal e da frequência respiratória podem explicar possíveis diferenças observadas na produção e qualidade dos ovos nos diferentes sistemas de criação nos períodos de mais estresse térmico.

Na avaliação da conversão alimentar, não foram observadas diferenças significativas entre sistemas (Tabela 02). As diferenças nos valores de conversão alimentar entre as aves da linhagem Hy-Line W-36 e Isabrown se devem às suas características.

Mostert et al. (1995) observaram melhor conversão alimentar para aves em gaiolas e consideraram que o menor desperdício de ração e a menor movimentação das aves em gaiolas contribuíram para que isso ocorresse. Da mesma forma, Tauson (2005) afirma que a conversão alimentar nos sistemas alternativos às gaiolas é pior devido à maior movimentação das aves nesses espaços. Porém, segundo Alves (2007), não foram observadas diferenças significativas entre os valores de conversão alimentar nos dois sistemas de criação para ambas as linhagens.

Tabela 02 – Conversão alimentar (kg ração/Dz. Ovo) no período experimental total

Linhagem	Sistemas de criação		CV (%)
	Gaiola	Cama	
Hy-Line W-36	1,33aA	1,38aA	14,17
Isabrown	1,56aB	1,57aB	

Médias seguidas de mesma letra minúscula (maiúscula) na mesma linha (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

## 5. MUDANÇAS DE SISTEMAS *VERSUS* PRODUÇÃO DE OVOS

De acordo com North e Bell (1990), vários são os fatores envolvidos na eficiência de produção de um lote. Além da linhagem, a idade ao início da postura, o peso corporal e sua uniformidade, nutrição, sanidade e o manejo aplicado estão amplamente envolvidos. A manutenção e o controle desses fatores dependem das condições do ambiente físico ao qual a ave está submetida. Segundo Marsdensen e Morris (1987), idade e temperatura ambiente estão entre os fatores mais importantes que afetam o desempenho das aves poedeiras. Dessa forma, as características meteorológicas do ambiente de criação são fatores fundamentais no desempenho produtivo.

Ao se analisar os dados de Alves (2007), pela Tabela 03, pode ser observado que não houve diferenças produtivas entre sistemas de criação, e a produção de ovos em gaiola e em cama foram equivalentes. Conclusões sobre produção de ovos em experimentos de pequena escala e em curto período podem levar às constatações equivocadas. Contudo, as similaridades na produção de ovos entre os dois sistemas de criação suportam as observações de Abrahamsson e Tauson (1995); Tanaka e Hurnik (1992); Mench et al. (1985).

A Tabela 03 mostra os dados de produção de ovos (%/ave.dia) das aves das linhagens Hy-Line W-36 e Isabrown.

**Tabela 1 – Produção de ovos (%/ave/dia)**

Período total	Produção de ovos (%/ave.dia)		CV
	Gaiola	Cama	
Linhagem			(%)
Hy-Line W-36	86,92aA	85,86aA	17,62
Isabrown	87,79aA	86,55aA	

Médias seguidas de mesma letra minúscula (maiúscula) na mesma linha (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Ao se comparar a produção média de ambas as linhagens nos dois sistemas de criação com o padrão produtivo preconizado pelos manuais de manejo das aves. (GUIA DE MANEJO HY-LINE W-36, 2002; GUIA DE MANEJO ISABROWN, 2002), não foram observadas diferenças significativas (teste-t aderência). Assim, em ambos os sistemas de criação, as aves obtiveram produção média aproximada dos valores esperados para as linhagens, Figura 03 e 04.

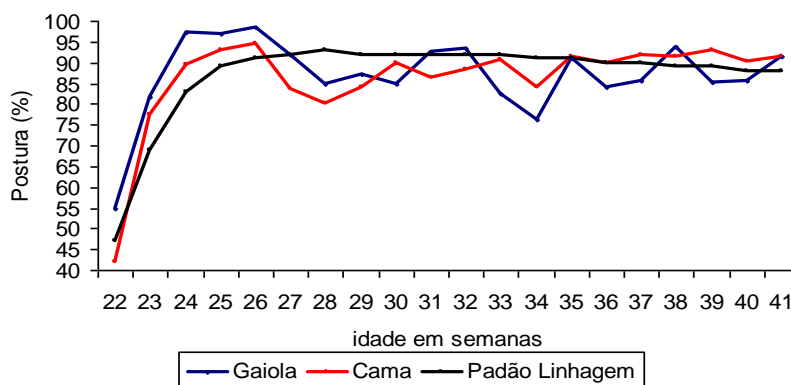


Figura 03 – Porcentagens de postura observadas para as aves Hy-Line W-36 e o padrão esperado para a linhagem.

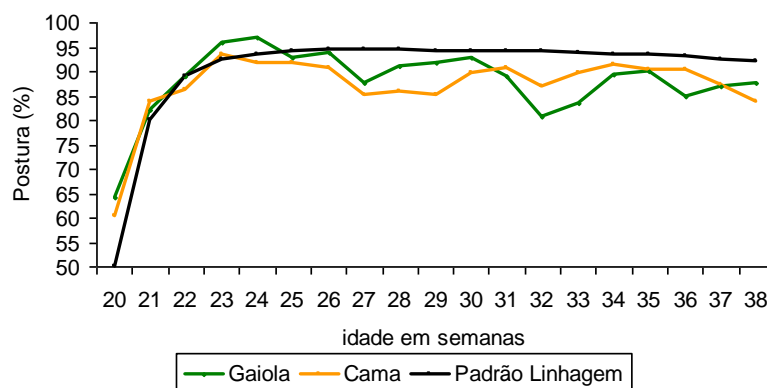


Figura 04 – Porcentagens de postura observadas para as aves Isabrown e o padrão esperado para a linhagem.

Fonte: Alves, 2006.

De acordo com os resultados apresentados pelos autores de vários trabalhos e os mais recentes trabalhos realizados no país (Barbosa Filho, 2004; Alves, 2006; Alves et al, 2007), conclui-se que: o sistema de criação em cama, quando devidamente projetado, pode ser compatível ao sistema de criação em gaiolas no que diz respeito ao desempenho zootécnico e à qualidade de ovos produzidos; o sistema de criação em cama mostrou estimular a realização dos comportamentos naturais das aves; dessa forma, apresentou mais adequação às exigências de bem-estar, permitindo liberdade para movimentação e realização de comportamentos naturais, além de extinguir a realização de comportamentos relacionados ao estresse ou estereotípias; o sistema de criação em cama, sob condições de bem-estar mais apropriadas **não apresentou melhor resultado de desempenho produtivo**; porém, sob condições menos favoráveis ao conforto, mostrou índices produtivos mais elevados e melhor qualidade de ovos, bem como parâmetros fisiológicos mais adequados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os consumidores estão preocupados com um tratamento humano e responsável dos animais. Isso tem sido demonstrado por pesquisas realizadas na União Européia, campanhas públicas e das relações entre as instituições e os cidadãos europeus.

Dados da Diretoria Geral do Health & Consumer Protection indicam que, em 2007 aproximadamente, 62% dos consumidores europeus, por exemplo, afirmaram que mudariam seus hábitos de compra a fim de consumirem produtos que levem em consideração o bem-estar animal. Além disso, 43% disseram considerar o bem – estar animal em algum ou toda parte do tempo ao comprarem produtos de origem animal.

Deve-se considerar, porém, que os conceitos de bem estar animal bem como adoção de manejos e práticas a ele relacionados nem sempre modificam a produtividade e rentabilidade do produto e, conseqüentemente, do produtor. Acredita-se que seja necessário estudar mecanismos de mudanças nos sistemas de produção que possam provocar impactos menores aos custos de produção, atendendo às

demandas de mercado, normas internacionais e a lei brasileira de bem-estar animal que tramita no Congresso Nacional, desde janeiro de 2007.

Como profissionais da área de produção animal, neste momento, uma resposta é certa nesse momento: trata-se de um caminho sem volta, e as adaptações devem ser realizadas a curto, médio e longo prazo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, A.G.; HARMS, R.H.; EL-HUSSEINY, O. Various methods of measuring shell quality in relation to percentage of cracked eggs. **Poultry Science**, London, v. 72, p. 2038-2043, 1993.

ABRAHAMSSON, P.; TAUSON, R. Aviary Systems and conventional cages for laying hens. **Acta Agriculturae Scandinavica**. Sect. A. Animal Science, Sweden. v. 45, p. 191-203, 1995.

ABRAHAMSSON, P.; TAUSON, R. Performance and cage quality of laying hens in an aviary system. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 7, p. 225-232, 1998.

ALVES, S.P.; SILVA, I.J.O.; PIEDADE, S.M.S. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1388-1394, 2007.

ALVES, S.P. **Uso da Zootecnia de Precisão na Avaliação do Bem-Estar Bioclimático de Aves Poedeiras em Diferentes Sistemas de Criação**. Piracicaba, 2006. 128 p. Tese (Doutorado em Agronomia, área de Física do Ambiente Agrícola) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, USP.

ALVES, S.P.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; SILVA, M.A.N.; SILVA, I.J.O.; BERNARDI, J. Comparações entre comportamentos de aves poedeiras criadas no sistema de gaiolas e em cama. 2004. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 6, p. 140, 2004. Suplemento. Apresentado na Conferência Apinco, 2004, Santos.

APPLEBY, M.C. Behaviour of laying hens in cages with nest sites. **British Poultry Science**, London, v. 31, p. 71-80, 1990.

APPLEBY, M.C. **Do hens suffer in battery cages?** A review of the scientific evidence commissioned by the Athene Trust. University of Edinburg, Institute of Ecology and Resource Management, 1991. 11 p. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/html>>. Acesso em: 02 abr. 2003.

APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O. Welfare of laying hens in cages and alternative systems: environmental, physical and behavioral aspects. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 2, n. 47, p. 109-128, 1991.

APPLEBY, M.C.; HUGHES, B.O.; ELSON, H.A. **Poultry production systems: behavior, management and welfare**. Wallingford: CAB International, 1992. 238 p.

APPLEBY, M.C.; HOGART, G.S.; ANDERSON, J.A.; HUGHES, B.O.; WHITTEMORE, C.T. Performance of a deep litter system for egg production. **British Poultry Science**, London, v. 29, p. 735-751, 1988.

BARBOSA FILHO, J.A.D. **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais utilizando análises de imagens**. 2004. 123 p. Dissertação (Mestrado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BARBOSA FILHO, J.A.D.; ALVES, S.P.; SILVA, M.A.N.; SILVA, I.J.O.; BRIQUESI, L. Avaliação do bem-estar de aves poedeiras criadas em cama e em gaiola em função da produção de ovos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 2004, Campinas, v. 6, p. 140, 2004. Suplemento. Apresentado na Conferência Apinco, 2004, Santos.

BAREHAN, J.R. A comparison of the behaviour and production of laying hens in experimental and conventional battery cages. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v. 2, p. 291-303, 1976.

BECKER, B.G. Comportamento de aves e sua aplicação prática. In: CONFERÊNCIA APINCO, DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2002, Campinas. **Anais ...** Campinas: APINCO, 2002. p. 81-90.

BENNETT, R.M.; BLANEY, R.J.P. Estimating the benefits of farm animal welfare legislation using the contingent valuation method. **Agricultural Economics**, v. 29, p.85-98, 2003.

BECKER, B.G. Bem-estar animal em avicultura. VII SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA. Chapecó, SC. 2006.

BROOM, D.M., The scientific assessment of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 20 p. 5-19, 1988.

BROOM, D.M. Animal Welfare: Concepts and Measurements. *Journal of Animal Science*, n. 69, p. 4167 – 4175, 1991.

BURBIER, N.E. The behavioural priorities of laying hens: the effect of cost/no cost multi-choice tests on time budgets. **Behavioural Processes**, Amsterdam, v. 37, p. 225-238, 1996.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **Council Directive 99/74/EC**: laying down minimum standards for the protection of laying hens. *Official Journal of the European Communities*/ (1.203/53). 19 julho.

COMITE CIENTÍFICO VETERINÁRIO PARA SAÚDE E BEM-ESTAR ANIMAL. **The welfare of cattle kept for beef production**. European Commission: SANCO, 2001. 150 p. Disponível em: <<http://www.uni-kassel.de/fb11/tierreg/text/beef-welfare.pdf>>. Acesso em: 05 fev 2008.

CORDINER, L.S.; SAVORY, C.J. Use of perches and nestboxes by laying hens in relation to social status based on examination of consistency of ranking orders and frequency interaction. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 71, p. 305-317. 2001.

CRAIG, J.V.; CRAIG, J.A. Corticosteroid levels in white leghorn hens as affected by handling, laying-house environment, and genetic stock. **Poultry Science**, London, v. 64, p. 809–816, 1985.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL – FAWC. Five Freedoms. Disponível em: <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. Acesso em: 01 de dezembro de 2007.

FREIRE, R.; WALKER, A.; NICOL, C.J. The relationship between trough height, feather cover and behaviour of laying hens in modified cages. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 63, p. 55-64, 1999.

FRONING, G.W.; FUNK, E.M. Seasonal variation in quality of eggs laid by caged layers and their sisters on the floor. **Poultry Science**, London, v. 37, p. 215-223, 1958.

GUIA DE MANEJO HY-LINE 2002/2003. 20 p Disponível em:

<[http://www.hyline.com/w98\\_s\\_01.pdf](http://www.hyline.com/w98_s_01.pdf)> Acesso em: 05 fev. 2008.

GUIA DE MANEJO ISABROWN, 2002. 62 p Disponível em:

<<http://www.colaves.com>>. Acesso em: 05 fev. 2008.

HAUSER, R.H.; FÖLSCH, D.W. The quality of poultry-house air in alternative systems for laying hens. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM UNIVERSITY OF WARWICK, 4., 1993,Coventry. St. Joseph: ASAE, 1993. p. 671-677.

HUGHES, B.O.; DUNCAN, I.J.H. The notion of ethological “need”, models of motivation and animal welfare. **Animal Behaviour**, Amsterdam, v. 36, p. 1696-1707, 1988.

HUNTON, P. Egg production, processing and marketing. In: HUNTON, P. (Ed.). **Poultry production**. Amsterdam: Elsevier, 1995. chap. 20, p. 457-481.

JENDRAL, M.; CHURCH, J.S.; FEDDES, J. **Redesign battery cages to improve laying hen welfare: final report**. 2002. Disponível em: <<http://www.afac.ab.ca/research/projects/environment.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2008.

KASSIN, H; SYKES, A.H. The respiratory responses of the fowl to hot climates. **The Journal of Experimental Biology**, Cambridge, v. 97 p. 301-309, 1982.

KIRUNDA, D.F.K.; SCHEIDELER, S.E.; MCKEE, S.R. The efficacy of vitamin E (DL -  $\alpha$ -tocopheryl acetate) supplementation in hens dietas to alleviate egg quality deterioration associated with high temperature exposure. **Poultry Science**, London, v. 80, p. 1378-1383, 2001.

LIN, H.; MERTENS, K.; KEMP, B.; GOVAERT, T.; DE KETELAERE, B.; BAERDEMAEKER, J.; DECUYPERE, E.; BUYSE, J. New approach of testing the effect of heat stress on eggshell quality: mechanical and material properties of eggshell and membrane. **British Poultry Science**, London, v. 45, n. 4, p. 476-482, 2004.

LINDBERG, A.C.; NICOL, C.J. Dustbathing in modified battery cages: Is sham dustbathing an adequate substitute? **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 55, p. 113-128, 1997.

MASHALY, M. M.; HENDRICS, G.L.; KALAMA, M.A.; GEHAD, A.E.; ABBAS, A.O.; PATTERSON, P.H. Effect of heat stress on production parameters and immune response of commercial laying hens. **Poultry Science**, London, v. 83, p. 889-894, 2004.

MCLEAN, K.A.; BAXTER, M.R.; MICHIE, W. A comparison of the welfare of laying hens in battery cages and in a perchery. **Research and Development in Agriculture**, London, v. 3, p. 93-98, 1986.

MENCH, J.A.; TIENHOVEN, A. van; MARSH, J.A.; McCORMICK, C.; CUNNINGHAM, D.L.; BACKER, R.C. Effects of cage and floor pen management on behaviour, production and physiological stress responses of laying hens. **Poultry Science**, London, v. 65, p. 1058-1069, 1985.

MOLLENHORST, H.; RODENBURG, T.B.; BOKKERS, E.A.M.; KOENE, P.; DE BOER, I.J.M. On -farm assessment of laying hen welfare: a comparison of one environment - based and two animal-based methods. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 90, n. 3/4, p. 277-291, 2005.

MOSTERT, B.E.; BOWES, E.H.; WALT, J.C. van der. Influence of different housing systems on the performance of hens of four laying strains. **South African Journal Animal Science**, Johannesburg, v. 25, p. 80-86, 1995.

NORTH, M.; BELL, D. **Comercial chicken production**: manual. 4<sup>th</sup> ed. New York: Van Nostrand Reinold, 1990. 425 p.

OLSSON, I.A.S; KEELING, L.J. Why in earth? Dustbathing behaviour in jungle and domestic fowl reviewed from a Tinbergian and animal welfare perspective. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 93, p 259-282, 2005. OLSSON, I.A.S.; DUNCAN, I.J. H.; KEELING, L.J. Why do hens sham dustbathe when they have litter? **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 76, p. 53-64, 2002a.

OLSSON, I.A.S.; DUNCAN, I.J.H.; KEELING, L.J.; WIDOWSKI, T.M. How important is social facilitation for dustbathing in laying? **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 79, p. 285-297, 2002b.

ONBASILAR, E.E.; AKSOY, F.T. Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 95, p. 255-263, 2005. RUDKIN, C.; STEWART, G.D. Behaviour of hens in cages – A pilot study using video tapes. **A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation**, Queensland, v. 40, n. 477, p. 102, 2003. SILVA, I.J.O. **Desenvolvimento de Modelos Matemáticos para Análise da Influência das Condições Ambientais na Produção de Ovos**. 1998. 140 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

TANAKA, T.; HURNIK, J. F. Comparison of behaviour and performance of laying hens housed in battery cages and an aviary. **Poultry Science**, London, v. 71, p. 235-243, 1992.

TAUSON, R. Management and housing systems for layers – effects on welfare and production. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 61, p. 477-490, 2005

TAUSON, R.; MARIA, G.; CEPERO, H.O.L.M. **Applied scoring of integument and health in laying hens**. Disponível em: <<http://www.livsmedelssverige.org/hona/scoringsystem/scoringsystem.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2008.

TAYLOR, P.E; NANCY, C.A.; COERSE, M.H. The effects of operant control over food and light on the behaviour of domestic hens. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 71, p. 319-333, 2001.

WASHBURN, K. W. Incidence, cause, and prevention of egg shell breakage in commercial production. **Poultry Science**, London, v. 61, p. 2005 -2012, 1982.

YAHAV, S.; SHINDER, D.; RAZPAKOVSKI, V.; RUSAL, M.; BAR, A. Lack of response of laying hens to relative humidity at high ambient temperature. **British Poultry Science**, London, v. 41, p. 660–663. 2000.