

## ***CAPÍTULO 7***

# **Avaliação de programas de muda induzida em poedeiras comerciais: aspectos produtivos, comportamentais e fisiológicos**

Helenice Mazzuco

## Introdução

A indução da troca de penas, chamada de muda induzida, é uma prática de manejo comumente utilizada na avicultura de postura comercial por agregar benefícios econômicos à atividade, além de ser flexível em sua adoção frente ao comportamento do mercado de ovos. A adoção também está relacionada com os custos de produção, associados às variáveis de alimentação e alojamento (reposição de frangas). Com a muda induzida, há uma parada na postura, o que permite um descanso ao aparelho reprodutor das aves conduzindo à renovação de tecidos e células e, posteriormente, à melhoria nas taxas de postura, tamanho do ovo e qualidade da casca, que decrescem ao final do primeiro ciclo de produção de ovos.

A busca por práticas alternativas para a renovação das penas e do ciclo de postura para substituir a prática convencional (retirada total da ração por períodos que variam entre 5 a 14 dias), tem sido um desafio na cadeia de postura comercial. Para a plena adoção na avicultura de um ou mais programas de muda, é necessário que o método alternativo produza suficiente regressão do ovário e reduza a taxa de postura a zero para que, no segundo ciclo, o desempenho do lote seja comparável aquele obtido quando se aplica um programa de muda mais severo.

Devido à crescente pressão do mercado consumidor, interno e externo, para busca de soluções a atividades e práticas empregadas na avicultura de postura intensiva e consideradas controversas sob a perspectiva do bem-estar animal, programas de muda induzida, viáveis economicamente ao produtor e que atendam às preocupações com o bem estar, tornaram-se prioritárias para que a atividade mantenha-se competitiva.

É sabido que existe uma correlação positiva entre o comportamento animal e a produtividade e, por essa razão, respostas a questionamentos sobre o bem-estar animal são melhor compreendidos quando correlacionados com dados de desempenho. Com o projeto, objetivou-se oferecer indicativos fisiológicos que quantifiquem adequadamente

o conforto e comportamento das aves anterior, durante e após a muda e assim, vinculando-se as respostas dos tratamentos à melhora no desempenho produtivo e bem-estar das aves. As atividades que compuseram o projeto são descritas a seguir e respondem aos questionamentos levantados com relação ao tema pesquisado.

Os métodos de indução de muda utilizando casca de soja como ingrediente principal na dieta das aves são alternativas que podem ser consideradas menos agressivas sob o ponto de vista de bem-estar animal, quando se deseja manter um lote de poedeiras para o segundo ciclo de postura.

Uma prática agropecuária foi gerada sob o título "Programa alternativo de muda induzida em poedeiras comerciais utilizando cascas de soja". Com o projeto, objetivou-se:

- A avaliação do desempenho produtivo de poedeiras submetidas a programas de muda induzida;
- A avaliação longitudinal da integridade óssea de poedeiras;
- O estudo do comportamento e bem-estar de poedeiras comerciais submetidas a programas de muda induzida;
- A avaliação longitudinal dos parâmetros sanguíneos aferidores de homeostase antes, durante e após a muda;
- Obter os determinantes econômicos da adoção da muda induzida em poedeiras comerciais;
- A avaliação longitudinal dos parâmetros sanguíneos aferidores de homeostase antes, durante e após a segunda muda.

## Resultados e discussão

### Desempenho produtivo

Os efeitos de métodos de muda sobre a produção e qualidade dos ovos e viabilidade de poedeiras Hy-Line W-36 em estudo longitudinal (2º ciclo de produção) são apresentados nesse trabalho. Os tratamentos consistiram em: muda convencional (10 dias de jejum, 8 dias de milho moído e 10 dias de ração pré-postura); as mudas alternativas consistiram em uma ração à base de casca de soja (12% de PB, 1455 kcal/kg de EM e 1,38% de Ca) por 14 dias, seguido pelo consumo de milho moído por 4 dias e ração pré-postura por 10 dias; os demais tratamentos de muda alternativa consistiram no consumo de casca de soja por 4, 8 ou 12 dias e consumo de ração à base de casca de soja durante 10, 6 ou 2 dias, respectivamente, seguido pelo consumo de milho moído durante 4 dias e de ração de pré-postura por 10 dias. Um grupo de aves não submetido à muda (aves controle) consumiu ração de postura durante todo o período experimental. A mortalidade e número de ovos produzidos por ave/dia foram obtidos durante o período de 56 semanas (de 80 a 136 semanas de idade) num plantel de 1152 aves alojadas (2 aves/gaiola, 759 cm<sup>2</sup>/ave). Uma vez coletados, os ovos foram classificados com base na inspeção visual (integridade da casca) em “trincados”, “sem-casca” e “bons”. Efeito significativo de tratamento ( $P < 0,01$ ) foi observado em todas as variáveis. As aves não submetidas à muda mostraram menor taxa de postura e produziram menos ovos bons ( $P < 0,01$ ) e maior número de ovos trincados e sem-casca ( $P < 0,0001$ ) comparadas às aves submetidas aos protocolos de muda induzida. Independentemente do tipo de muda, às 136 semanas de idade, as aves submetidas aos tratamentos de muda, mostraram alta viabilidade (média de 92%,  $P < 0,05$ ) comparadas às aves no tratamento controle (85,4%). Nenhuma diferença ( $P > 0,05$ ) foi observada nos parâmetros avaliados entre os tipos de muda estudados. As aves submetidas à muda superaram as aves do tratamento controle no desempenho produtivo considerando em média, para a produção ave/dia, 267 ovos produzidos (total), 258 ovos bons; 4,32 ovos sem casca e 4,23 ovos trincados. Para as aves não submetidas à muda, para essas mesmas variáveis, os valores

foram: 200 ovos bons; 13,44 ovos sem-casca e 10,14 ovos trincados.

### **Considerações finais**

- As aves não submetidas à muda (aves controle) produziram menor número de ovos/ave/dia, menor número de ovos íntegros (sem problemas de casca) e maior número de ovos sem casca e trincados.
- As dietas de muda baseadas em casca de soja foram eficientes em promover a muda e resultaram em desempenho produtivo aceitável durante o segundo ciclo de postura.
- Independentemente do tipo de muda, às 136 semanas de idade, as aves sob os tratamentos de muda mostraram maior viabilidade, comparadas às aves controle (não submetidas à muda).
- Dietas alternativas baseadas em cascas de soja foram eficientes na indução da muda em poedeiras comerciais e resultaram em efetivo desempenho produtivo.

### **Integridade óssea**

No presente estudo, avaliaram-se os efeitos de programas de muda alternativa comparados à muda convencional (retirada da ração) sobre parâmetros de qualidade óssea em poedeiras Hy-Line W-36 submetidas à muda às 80 semanas de idade. Os tratamentos consistiram em: muda convencional (10 dias de jejum, 8 dias de milho moído e 10 dias de ração pré-postura); as mudas alternativas consistiram em uma ração à base de casca de soja (12% de PB, 1455 kcal/kg de EM e 1,38% de Ca) por 14 dias, seguido pelo consumo de milho moído por 4 dias e ração pré-postura por 10 dias; os demais tratamentos de muda alternativa consistiram no consumo de casca de soja por 4, 8 ou 12 dias e consumo de ração à base de casca de soja durante 10, 6 ou 2 dias, respectivamente, seguido pelo consumo de milho moído durante 4 dias e de ração de pré-postura por 10 dias. Um grupo de aves não submetido à muda (aves controle) consumiu ração de postura durante todo o período experimental. Às 84, 92 e 105 semanas de idade, as aves (n = 216, 12 repetições/tratamento) foram sacrificadas. A tíbia e o fêmur esquerdos foram retirados para posterior obtenção das variá-

veis: cinzas ósseas (g), cálcio (g), matéria-seca do osso desengordurado (g) e a relação cinzas/peso corporal. Efeito significativo da interação tratamento x idade ( $P < 0,05$ ) foi observado em ambos os ossos para as variáveis cálcio ósseo e relação cinzas/peso corporal ( $P < 0,01$ ). Efeito de tratamento ( $P < 0,05$ ) foi observado para todas as variáveis, exceto para a relação cinzas da tíbia/peso corporal. Quando comparadas às aves nos tratamentos em que se aplicaram os distintos protocolos de muda, as aves do tratamento controle mostraram valores mais altos de cálcio ósseo em todas as idades e em ambos os ossos, exceto na idade de 92 semanas para a tíbia. Para peso de cinzas, maior concentração foi observada nos valores dessa variável para ambos os ossos e em todas as idades para o tratamento controle, exceto para a tíbia às 92 semanas de idade, quando não foram observadas diferenças entre tratamentos.

Aves do tratamento controle mostraram menor valor para a relação cinzas/peso corporal às 84 semanas de idade. Para a variável matéria-seca no osso desengordurado, foram observados valores mais altos para o tratamento controle, exceto na idade de 92 semanas e para a tíbia. Os resultados indicaram que os parâmetros de qualidade óssea decresceram em todos os tratamentos de muda quando comparados ao tratamento controle (aves não submetidas à muda).

### Considerações finais

- Parâmetros avaliados nos ossos das poedeiras submetidas aos protocolos de muda convencional ou alternativo indicaram decréscimo na qualidade óssea após a muda.
- Independentemente do tratamento de muda aplicado, não foram observadas melhorias na qualidade óssea das aves.

## Comportamento e bem-estar

Com o presente estudo, avaliaram-se mudanças no comportamento de poedeiras comerciais (HyLine W-36) submetidas a quatro programas de muda alternativas (sem a retirada da ração ou jejum temporário) comparadas ao tratamento convencional (com jejum temporário) e o tratamento controle (aves não submetidas à muda). Os tratamentos foram: muda convencional (10 dias de jejum seguido por 8 dias de consumo de milho moído e mais 10 dias de consumo de ração pré-postura) e mudas alternativas que incluíram o consumo de ração à base de cascas de soja (12% de PB, 1455 kcal/kg de EM) durante 14 dias seguido pelo consumo de milho (4 dias) e uma dieta pré-postura durante 10 dias e as demais mudas baseadas no esquema de consumo de cascas de soja durante 4, 8 ou 12 dias seguido pelo consumo de dieta a base de casca de soja durante 10, 6 ou 2 dias mais 4 dias de consumo de milho e 10 dias de consumo de ração pré-postura. O grupo de aves controle consumiu ração de postura durante todo período experimental. Os programas de muda foram iniciados quando as aves estavam com 80 semanas de idade e as filmagens obtidas às 80, 81, 82 e 83 semanas de idade. As atividades de comportamento em videotape foram observadas considerando-se 2 gaiolas (4 aves) durante 10 minutos, entre 10 e 16 horas, havendo 48 aves/tratamento e um total de 288 observações posteriormente classificadas seguindo 10 segundos de filmagem e respectiva atividade comportamental. As atividades observadas foram: descanso, toaleta, bicagem não-agressiva, parada, um passo na gaiola, beber, comer, movimento da cabeça (alerta). Os dados foram analisados utilizando regressão logística considerando distribuição multinomial das variáveis resposta. Bicagem agressiva (canibalismo) não foi observada nesse estudo. Resultados indicaram efeito de tratamento sobre o comportamento das aves ( $P < 0,0001$ ). Independente do tipo de muda, as aves demonstraram comportamentos que caracterizaram estados de frustração através das atividades de descanso, toaleta e bicagem não-agressiva comparadas às aves do tratamento controle (frequência média de 57,4% e 30,9%, respectivamente). Efeito da idade foi observado ( $P < 0,001$ ) nas aves submetidas à muda, sendo que as atividades que caracterizam um padrão comportamental de frustração declinaram

em função do aumento nas atividades movimento da cabeça, paradas e um passo na gaiola, além da busca de alimento (comer e beber), conforme a muda prosseguiu até as 83 semanas de idade.

### **Considerações finais**

- Canibalismo ou bicagem agressiva não foram observados no estudo durante a fase de muda;
- Dentro do etograma estabelecido no estudo, resultados similares foram observados entre os tratamentos de muda avaliados;
- Resultados demonstraram que os métodos de muda alternativos em que foram utilizados a casca de soja e uma dieta à base de casca de soja são boas alternativas na indução de muda de poedeiras por minimizar o desconforto das aves e assim melhorar o bem-estar em comparação ao método convencional de restrição alimentar.

### **Metabólitos sanguíneos (avaliados durante a primeira muda)**

As alterações no metabolismo do colesterol plasmático, glicose, triglicérides, lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e lipoproteínas de alta densidade (HDL) foram obtidos nas idades 79, 84 e 92 semanas, em um grupo de poedeiras Hyline W-36 (n = 216, 12 repetições/tratamento), induzidas à muda às 80 semanas de idade. Os tratamentos foram: muda convencional (10 dias de jejum seguido por 8 dias de consumo de milho moído e mais 10 dias de consumo de ração pré-postura) e mudas alternativas que incluíram o consumo de ração à base de cascas de soja (12% de PB, 1455 kcal/kg de EM) durante 14 dias seguido pelo consumo de milho (4 dias) e uma dieta pré-postura durante 10 dias e as demais mudas baseadas no esquema de consumo de cascas de soja durante 4, 8 ou 12 dias seguido pelo consumo de dieta à base de casca de soja durante 10, 6 ou 2 dias mais 4 dias de consumo de milho e 10 dias de consumo de ração pré-postura. Um grupo de aves (controle) não submetido à muda consumiu ração de postura durante o período experimental. Amostras de sangue (5 mL) foram coletadas pela veia jugular de cada ave e imediatamente analisadas utilizando kit comercial.

Efeito significativo ( $P < 0,001$ ) na interação tratamento x idade para os níveis de triglicerídeos e HDL foram observados às 84 semanas de idade. As aves submetidas à muda mostraram menor nível médio de triglicerídeos independente do tipo de muda aplicada. Os níveis médios de triglicerídeos observados foram 27,58 mg/dL comparados aos níveis observados nas aves do tratamento controle (1562 mg/dL). Para a concentração de HDL, independente do tipo de muda, observou-se maiores níveis (88,75 mg/dL) comparados às aves controle (39,33 mg/dL). Não foram observadas diferenças entre tratamentos para as demais variáveis avaliadas. Os resultados obtidos indicam que respostas fisiológicas similares de estresse estão ocorrendo durante a muda induzida para os metabólitos sanguíneos, triglicerídeos e HDL. Tem sido constante a busca de parâmetros adequados que possam qualificar e quantificar o bem-estar animal. O objetivo do presente estudo foi comparar também, a relação heterófilos:linfócitos (H:L) no sangue de poedeiras comerciais antes, durante e após serem submetidas a tratamentos de muda induzida utilizando programa convencional ou alternativo (sem a retirada da ração) comparadas às aves controle (não submetidas à muda). Na relação heterófilos:linfócitos (H:L), resultados indicaram que com 79 semanas de idade (período pré-muda), as aves ainda não haviam sido submetidas aos tratamentos. Contudo, diferenças significativas foram encontradas observando-se valores altos para a relação H:L em todos os tratamentos, o que pode ter ocorrido em função do estágio reprodutivo do lote (final de postura). Contrastes ortogonais comparando os tratamentos de muda alternativa nessa idade mostraram-se significativos ( $P < 0,05$ ) para a proporção H:L. Davis et al. (2000) mostraram que o nível de 0,71 para a relação H:L foi considerado bastante alto em poedeiras durante a muda aplicada às 64 semanas de idade. Também El-Iethy et al. (2001) encontraram valores superiores (acima de 1,0) para a relação H:L em aves de postura que receberam 1,5 mg/dia de corticosterona na dieta. Ao final da muda (84 semanas), os valores da relação H:L não indicaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ). No entanto, mostraram-se bastante altos para todos os tratamentos ao se comparar com os valores relatados por Biggs et al. (2004), cujo valor médio da relação H:L foi 0,64 para poedeiras em muda convencional e

alternativas. Já no período pós-muda (92 semanas), contrastes comparando os tratamentos de muda alternativa mostraram-se significativos ( $P < 0,05$ ) para os níveis de H:L com o tratamento à base de cascas de soja ofertado durante 14 dias seguido pelo consumo de milho (4 dias) e uma dieta pré-postura durante 10 dias, apresentando maior valor para essa relação. Nessa mesma idade, diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foi observada entre as aves controle e os demais tratamentos. Com 105 semanas de idade, os níveis de H:L não mostraram diferenças entre tratamentos ( $P > 0,05$ ) apresentando valores médios próximos a 0,49.

### Considerações finais

- Não houve efeito dos protocolos de muda sobre os índices bioquímicos LDL, colesterol e glicose;
- Respostas similares para os níveis de HDL e triglicérides sanguíneos foram observados nos tratamentos em que as aves foram submetidas à muda;
- A relação H:L obtida na fase anterior e durante a muda induzida foi consistentemente alta para todos os tratamentos, incluindo o controle (aves não submetidas à muda) ao se compararem os valores obtidos na fase de pós-muda. Nessa fase, os valores da relação H:L para as aves controle não diferiram dos tratamentos de muda alternativa em que se utilizou casca de soja como dieta de muda;
- A importância da cronologia das intervenções na coleta de sangue para a análise da relação heterófilos:linfócitos ficou evidenciada considerando os diferentes estressores fisiológicos (estágio da vida reprodutiva, fase da muda induzida) presentes durante a vida produtiva de poedeiras comerciais.

### **Avaliação econômica**

Os resultados obtidos demonstram que a rentabilidade na produção de ovos em função da própria curva da produção é dependente da época do alojamento do plantel. A simulação efetuada pressupõe o fluxo de caixa de lotes de 50 mil galinhas alojadas de janeiro a junho no ano de 2007. Nas idades de 80, 135, 138, 139 e 140 semanas foram produzidos 353, 609, 623, 628 e 636 ovos por ave viva, respectivamente. Considerando essa evolução num paralelo temporal, em meados dos anos 90 a produção de ovos de uma galinha poedeira era de 318 ovos/ano o que mostra o grande avanço genético que ocorreu em aproximadamente uma década. A taxa de viabilidade do lote foi de 96,4% às 80 semanas e de 94,4% às 118 semanas. Desse modo, o descarte de um lote a cada 80 semanas está defasado tecnologicamente. Nos meses de alojamento estudados, a lucratividade às 80 semanas foi sempre inferior à lucratividade da atividade às 111 semanas. Este fato decorre do curto tempo para se recuperar o custo da aquisição da franga com 14 semanas (ou mesmo quando se adquirir pintainhas de 1 dia, adicionando o custo com alimentação e manejo até o início de produção na 20ª semana de idade). O lucro foi crescente até 108ª semana mostrando que, em termos de lucro total, seu ponto máximo pode ainda não ter sido obtido. O lucro máximo reflete a maior eficiência econômica do lote. Entretanto, ao se manter o lote em produção, incorre-se em um custo de oportunidade sobre as instalações relativo à possibilidade de ocupação por outro lote. Assim, devido ao custo de oportunidade do alojamento de um novo lote, o lucro líquido não pode ser uma variável de decisão em relação ao tempo ótimo. Desta forma, utilizou-se o lucro líquido semanal médio e assim comprovando-se que o lucro máximo ocorreu com 106 semanas nas aves alojadas em janeiro até março de 2007, 105 semanas para as aves alojadas em abril de 2007, 100 para os alojamentos de maio de 2007 e 96 semanas para os alojamentos em junho de 2007. A diferença de lucratividade nos meses de alojamento decorre da sazonalidade de preços da atividade (ovos e insumos) juntamente com a sazonalidade na produção de ovos, quando há concentração da produção nas primeiras 50 semanas de produção. Nas idades de 80, 135, 138, 139 e 140 semanas foram produzidos 353, 609, 623,

628 e 636 ovos por ave viva, respectivamente. A taxa de viabilidade do lote foi de 96,4% às 80 semanas e de 88,45% às 140 semanas. Desse modo, tem-se que a muda induzida, convencional ou alternativa, aumenta de forma considerável o volume de ovos produzidos por ave/dia. Nos meses de alojamento estudados, a lucratividade do sistema alternativo de muda foi levemente inferior ao obtido pela muda convencional. Esta diferença está relacionada somente ao aumento do gasto com a alimentação das aves. Na definição de lucro ótimo do sistema de produção, utilizou-se o lucro líquido semanal médio, pois o mesmo incorpora o custo de oportunidade da utilização das instalações por outro lote de aves. Para o sistema de produção onde se utiliza muda induzida convencional, o lucro máximo ocorreu entre a 136<sup>a</sup> semana e a 141<sup>a</sup> semana. De forma mais específica, o lucro máximo ocorreu na 139<sup>a</sup> semana para os alojamentos que ocorreram nos meses de janeiro, março e abril, na 138<sup>a</sup> semana para as aves alojadas em maio, na 140<sup>a</sup> semana para as aves alojadas em fevereiro e na 136<sup>a</sup> para as aves alojadas em junho. Para os sistemas de produção onde efetuou-se a muda alternativa, o lucro máximo ocorreu entre a 135<sup>a</sup> e a 139<sup>a</sup> semanas de idade do lote. A diferença de lucratividade nos meses de alojamento decorre da sazonalidade de preços da atividade (ovos e insumos) juntamente com a sazonalidade na produção de ovos, quando há concentração da produção nas primeiras 50 semanas de produção. A técnica de muda induzida possibilitou o prolongamento da vida útil das aves. Santos Filho et al (2009) encontraram um período ótimo de alojamento das aves de 106 semanas no primeiro ciclo. Este resultado é diferente das 80 semanas que se convencionava utilizar na literatura. Com a utilização a partir das 80 semanas da muda forçada este tempo (106 semanas) sofre um acréscimo de aproximadamente 30%.

### Considerações finais

- O descarte de plantéis de poedeiras em final de postura não é uma prática sempre rentável. Possibilitar a permanência das aves em produção através da prática da muda induzida pode otimizar o lucro da atividade;
- A idade ótima para descarte das aves após aplicação da muda variou entre 135 e 140 semanas;

- A técnica de manejo que possibilitou efetivar a muda sem uma completa restrição de alimentação para as aves se mostrou economicamente viável.

### **Metabólitos sanguíneos (avaliados durante a segunda muda)**

Em estudo anterior (MAZZUCO et al., 2009), respostas fisiológicas similares foram observadas para alguns metabólitos sanguíneos em aves submetidas a métodos de muda alternativos e convencional. O presente estudo foi conduzido com o objetivo de obter índices sanguíneos em poedeiras submetidas à muda induzida ao final de seu segundo ciclo de produção. Um total de 450 poedeiras Hy-Line W-36 alojadas em gaiolas (2 aves/gaiola, 759 cm<sup>2</sup>/ave) foram submetidas à muda quando as aves estavam com 142 semanas de idade a cinco tratamentos em um delineamento em blocos completamente aleatorizados (9 repetições/10 aves). Os tratamentos foram: aves controle (não submetidas à muda), muda convencional (10 dias de jejum) e dietas alternativas de muda contendo 95%, 85% ou 75% de cascas de soja. As aves consumiram as dietas de muda (exceto o grupo controle) durante 10 dias e então foram alimentadas com milho moído durante 8 dias e posteriormente consumiram uma dieta de pré-postura durante 10 dias. Os metabólitos sanguíneos avaliados foram cálcio total (CaT), cálcio total ionizado (iCa), glicose (GLU), colesterol (CHO), triglicerídeos (TGL), lipoproteínas de alta densidade (HDL) e lipoproteínas de baixa densidade (LDL). Amostras de sangue (5 mL/ave) foram obtidas nos dias 10 e 28 da muda (nas 143<sup>a</sup> e 146<sup>a</sup> semanas de idade, respectivamente) e processadas utilizando um kit comercial. Efeitos significativos de tratamento x dia de muda foram observados para CHO ( $P < 0,05$ ), HDL e LDL ( $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ , respectivamente). Os níveis de CHO foram mais altos para as aves no tratamento de muda convencional aos 10 dias de muda mas não aos 28 dias. Nesse mesmo período as aves do tratamento controle mostraram maiores níveis de CHO. Altos níveis de HDL foram encontrados nas aves no tratamento controle aos 28 dias de muda comparados às aves sob muda (independentemente do tratamento) e aos 10 dias de muda,

maior concentração de LDL foram observados para as aves no tratamento controle. Efeitos de tratamento ( $P < 0,01$ ) foram observados para CaT, CHO e TGL. Altos níveis de CaT e TGL para ambos dias de muda foram observados nas aves do tratamento controle. O período de muda influenciou as variáveis GLU e iCa ( $P < 0,0001$ ) e maior concentração com 28 dias de muda do que aos 10 dias de muda foi observada para ambas as variáveis. Durante a segunda muda, alterações nos níveis circulantes dos metabólitos sanguíneos foram reflexo do regime dietético adotado durante a muda e seguiram padrão similar ao observado em aves durante sua primeira muda.

### **Considerações finais**

Durante a segunda muda, mudanças nos níveis circulantes dos metabólitos sanguíneos avaliados refletiram os efeitos da dieta e mostraram valores similares aos observados nas aves durante a primeira muda, após o primeiro ciclo de postura. A segunda muda adotada no lote sem uma completa restrição de alimentação para as aves (utilizando casca de soja), mostrou-se viável para aplicação pelos produtores.

### **Conclusão (geral do projeto)**

Resultados do presente estudo indicaram que métodos de muda de poedeiras comerciais utilizando uma dieta à base de cascas de soja, alternativos à retirada total do alimento durante a fase de muda, são práticas viáveis para adoção pela cadeia produtiva de ovos.

## Principais publicações

MAZZUCO, H.; AVILA, V. S.; COLDEBELLA, A.; MORES, R.; JAENISCH, F. R. F.; LOPES, L. S. Comparison of the effect of different methods of molt: production and welfare evaluation. **Poultry Science**, v. 90, p. 2913-2920, 2011.

SANTOS FILHO, J. I. dos; MAZZUCO, H.; AVILA, V. S. de. Viabilidade econômica da muda induzida alternativa de poedeiras comerciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. **Anais...** Belém: UFRA, 2011. p. 1-3.

MAZZUCO, H.; LOPES, L. dos S.; COLDEBELLA, A.; AVILA, V. S. de. Serum metabolite response of hens submitted to a second molt using soy hulls In: JOINT ANNUAL MEETING, 2010, Denver. **Abstracts**. Denver: ADSA; PSA; AMPA; CSAS; WSASAS; ASAS, 2010. p. 680 Publicado no J.Anim.Sci., v.88, supl.2; J.Dairy Sci., v.93, supl.1; Poult.Sci, v.89, supl.1.

AVILA, V. S. de; MAZZUCO, H.; COLDEBELLA, A.; MORES, N. Alternative molting programs using soy hulls 1. Performance results. In: INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM, 2010, Atlanta. **Abstracts**. Atlanta: U.S. Poultry; Egg Assdociation, 2010. In conjunction with the Internacional Poultry Expo. 1 CD-Rom.

MAZZUCO, H.; COLDEBELLA, A.; MORES, N.; AVILA, V. S. de. Alternative molting programs using soy hulls 2. Bone parameters response In: INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM, 2010, Atlanta. **Abstracts**. Atlanta: U.S. Poultry; Egg Assdociation, 2010. In conjunction with the Internacional Poultry Expo. 1 CD-Rom.

MORÉS, R.; ROLL, V. F. B.; COLDEBELLA, A.; MAZZUCO, H. Molting hens using soy hulls: 2. behavioral responses In: ANNUAL MEETING [OF THE] POULTRY SCIENCE ASSOCIATION, 98., 2009, Raleigh. **Abstracts**. Raleigh: Poultry Science Association, 2009. 1 CD-ROM. Suplemento 1 da revista Poultry Science, v. 99.

MAZZUCO, H.; FRANCISCON, L.; COLDEBELLA, A.; MORES, R.; AVILA, V. S. de. Molting hens using soy hulls: 1. physiological response through blood metabolites In: ANNUAL MEETING [OF THE] POULTRY SCIENCE ASSOCIATION, 98., 2009, Raleigh. **Abstracts**. Raleigh: Poultry Science Association, 2009. 1 CD-ROM. Suplemento 1 da revista Poultry Science, v. 99.

MORES, R.; MAZZUCO, H.; JAENISCH, F. R. F.; COLDEBELLA, A.; AVILA, V. S. D. Parâmetros sanguíneos de estresse em poedeiras comerciais submetidas à muda induzida In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Inovação científica e tecnológica em zootecnia: anais dos resumos**. Maringá: SBZ: UEM, 2009. 1 CD-ROM.

MAZZUCO, H.; AVILA, V. S. D.; MORES, R.; COLDEBELLA, A. Parâmetros bioquímicos sanguíneos e regressão de órgãos reprodutivos de poedeiras comerciais submetidas à muda induzida utilizando métodos convencional e alternativo In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Inovação científica e tecnológica em zootecnia: anais dos resumos**. Maringá: SBZ: UEM, 2009. 1 CD-ROM.

SANTOS FILHO, J. I.; MAZZUCO, H.; AVILA, V. S. de. Efeito da data e tempo de alojamento sobre a lucratividade da avicultura de postura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Inovação científica e tecnológica em zootecnia: anais dos resumos**. Maringá: SBZ: UEM, 2009. 1 CD-ROM.

## Referências

BIGGS, P. E.; PERSIA, M. E.; KOELKEBECK, K. W.; PARSONS, C. M. Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v. 83, p. 745-752, 2004.

DAVIS, G. S.; ANDERSON, K. E.; CARROL, A. S. The effects of long-term caging and molt of single comb White Leghorn hens on heterophil to lymphocyte ratios corticosterone and thyroid hormones. **Poultry Science**, v. 79, p. 514-518, 2000.

EL-LETHEY, H.; JUNGI, T. W.; HUBER-EICHER, B. Effects of feeding corticosterone and housing conditions on feather pecking in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). **Physiology & Behaviour**, v. 73, p. 243-251, 2001.

MAZZUCO, H.; FRANCISCON, L.; COLDEBELLA, A.; MORES, R.; AVILA, V. S. de. Molting hens using soy hulls: 1. physiological response through blood metabolites In: ANNUAL MEETING [OF THE] POULTRY SCIENCE ASSOCIATION, 98., 2009, Raleigh. **Abstracts**. Raleigh: Poultry Science Association, 2009. 1 CD-ROM. Suplemento 1 da revista Poultry Science, v. 99.

## Literatura recomendada

BELL, D. D.; CHASE, B.; DOUGLAS, A.; HESTER, P.; MENCH, J.; NEWBERRY, R.; SHEA-MOORE, M.; STANKER, L.; SWANSON, J.; ARMSTRONG, J. UEP uses scientific approach in its establishment of welfare guidelines. **Feedstuffs**, v. 76, p. 13-21, 2004.

BELL, D. D. Historical and current molting practices in the U.S. table egg industry. **Poultry Science**, v. 82, p. 965-970, 2003.

- HESTER, P. Y. Impact of science and management on the welfare of egg laying strains of hens. *Poultry Science*, v. 84, p. 687-696, 2005
- HOLT, P. S. Molting and Salmonella enterica serovar enteritidis infection: The problem and some solutions. **Poultry Science**, v. 82, p. 1008-1010, 2003.
- KIM, K.; DONALSON, L. M.; STALLON, J. L.; BLOOMFIELD, S. A.; KUBENA, L. F.; NISBET, D. J.; RICKE, S. C. Effects of alfalfa based molt diets on cortical, cancellous and medullary bone quality using pQCT. In: INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM, 2005, Atlanta, GA. **Abstracts**. 2005. p. 41.
- MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y. The effect of an induced molt using a nonfasting program on bone mineralization of White Leghorns. **Poultry Science**, v. 84, p. 1483-1490, 2005.
- MAZZUCO, H.; HESTER, P. Y. The effect of an induced molt and a second cycle of lay on skeletal integrity of White Leghorns. **Poultry Science**, v. 84, p. 771-781, 2005.
- PARK, S. Y., KIM, W. K., BIRKHOFF, S. G., KUBENA, L. F., NISBET, D. J., RICKE, S. C. Induced molting issues and alternative dietary strategies for the egg industry in the United States. **World's Poultry Science Journal**, v. 60, p. 196-209, 2004.
- WEBSTER, A. B. Welfare implications of avian osteoporosis. **Poultry Science**, v. 83, p. 184-192, 2004.