

# Avicultura

## INDUSTRIAL

Nº 06|2013 | ANO 104 | Edição 1223 | R\$16,00

**Gessulli**  
AGRIBUSINESS  
REFERÊNCIA E INOVAÇÃO

ISSN 1516-3105

## CATÁLOGO OFICIAL DA FESTA DO OVO DE BASTOS

O principal evento do setor produtivo de ovos do Brasil chega a sua 54ª edição. Confira uma listagem por ordem alfabética com todas as empresas avícolas participantes do evento.



### *Os 150 anos da Bayer*

*A trajetória da pequena fábrica de corantes que nasceu na Alemanha e se transformou em uma empresa global, presente nos mais diversos segmentos econômicos, e que tem na inovação uma característica de origem.*

# PROBLEMAS NA QUALIDADE DA CASCA DO OVO: IDENTIFICANDO AS CAUSAS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES

*Reconhecendo as causas dos vários defeitos que ocorrem na casca, torna-se mais fácil programar medidas que minimizem sua ocorrência e assim diminuir o número de ovos descartados pela indústria e o seu conseqüente prejuízo econômico.*

Por | Helenice Mazzuco<sup>1</sup>

Considerada em sua função original, as cascas dos ovos devem ser suficientemente resistentes para evitar trincas e quebras a fim de preservar a viabilidade fisiológica da ave em desenvolvimento até a eclosão. No caso da indústria matrizeira, perdas em eclodibilidade podem vir a ser conseqüência, por exemplo, do comprometimento da casca sendo que o desenvolvimento bem sucedido durante a fase embrionária é dependente de uma casca de ovo íntegra, que apresente resistência mecânica, previna a perda de água (desidratação), proteja contra possíveis infecções e atue como fonte primária de Cálcio para a formação do esqueleto do embrião (Yang *et al.*, 2010).

No contexto da postura comercial, uma casca íntegra deve ser suficientemente resistente para evitar os danos causados no manuseio preservando os ovos de mesa em todas as etapas de sua produção, durante o seu transporte e até seu destino final.

Apesar do grande número de trabalhos científicos oriundos de pesquisas sobre o metabolismo do Cálcio e formação do ovo da galinha, problemas de qualidade da casca, como a sua fragilidade e suscetibilidade à quebra continuam a ser fatores significativos para a indústria. Isto porque, infelizmente, há várias causas que afetam a incidência de cascas trincadas ou quebradas. Fatores como a genética da ave, o não atendimento das exigências nutricionais nas distintas fases de crescimento e produção, carência no controle do consumo e/ou desperdício de ração, os desafios sanitários e ambientais, além da grande probabilidade de perdas por danos à casca devido à inadequada regulagem de equipamento e falhas de manejo na coleta manual entre outros, atuam de forma conjunta ou individual na maior ou menor incidência de quebra e problemas de casca. A casca serve para acondicionar as frações líquidas do ovo (clara e gema), mas é também a primeira barreira contra a entrada de bactérias e por essa razão deve



apresentar-se uniforme em sua textura, sem rachaduras ou deformidades e isenta de sujidades na superfície, de modo a preservar com segurança o conteúdo interno do ovo para o consumo humano, (Mabe *et al.*, 2003). Ovos de primeira qualidade são os que mostram grande resistência à quebra, uma vez que a presença de ovos com cascas frágeis representam um grande perigo à segurança sanitária por estes serem suscetíveis à contaminação bacteriana, além do fato de que cascas que se encontram trincadas ou quebradas levam a perdas e prejuízo econômico ao produtor, sendo que dentro da

classificação oficial, estes ovos são comercializados como de "qualidade inferior" ou "fabrico".

Considerando que doenças transmitidas por alimentos causadas por *Salmonella* spp estão intimamente associadas ao consumo de ovos (Howard *et al.*, 2012) e que a contaminação da casca é dependente da presença da bactéria ao nível intestinal, no oviduto e/ou no ambiente de criação ou mesmo durante a manipulação dos ovos durante a coleta e processamento, medidas de biossegurança devem ser constantes, iniciando-se ao nível da granja de postura e sendo praticadas durante os vários

Foto 01. OVOS COM PROBLEMAS DE CASCA E TAMANHO



Crédito: Helénice Mazzuco

estágios de limpeza, acondicionamento e transporte, além de procedimentos que evitem ou minimizem os danos mecânicos aos ovos.

É possível obter reduções significativas no número de ovos descartados devido à qualidade inferior da casca por meio de diferentes abordagens. Por exemplo, a nutrição da ave, o controle de doenças no plantel, a adoção de boas práticas de produção na granja, o uso de linhagens geneticamente melhoradas para produção de ovos com qualidade interna e externa, entre outras. Uma vez sendo de origem multifatorial, o problema de cascas frágeis e com defeitos externos necessita ser abordado dentro desse contexto, objetivo da presente revisão. Alguns aspectos envolvendo os principais fatores que afetam a incidência e a qualidade de cascas dos ovos comerciais são abordados no presente texto. Reconhecendo as causas dos vários defeitos que ocorrem na casca, torná-se mais fácil programar medidas que minimizem sua ocorrência e assim diminuir o número de ovos descartados pela indústria e o seu consequente prejuízo econômico.

#### COMPONENTES ORGÂNICOS E INORGÂNICOS DA MATRIZ DA CASCA

A espessura da casca está associada à sua resistência, no entanto, como afirma Bain (2005), não necessariamente um ovo com maior porcentagem de casca ou espessura demonstra resistência frente aos distintos insultos mecânicos a que está sujeito durante sua coleta, processamento e distribuição. Conforme indicado na Figura 01 (adaptado de Bain, 2005), a resistência à quebra/trinca da casca resulta da combinação de propriedades materiais e estruturais presentes na composição da casca.

As propriedades materiais dependem dos componentes inorgânicos e orgânicos da casca do ovo e como eles interagem entre si, enquanto que as propriedades de resistência mecânica são dependentes da espessura da casca, bem como a distribuição desse material sobre a superfície do ovo e, adicionalmente, do tamanho e formato do ovo. Certa variabilidade no formato do ovo é comum e esta pode ser medida e categorizada por meio de um índice específico, segundo Altuntas e Seke-roglu (2008). Num estudo desenvolvido pelos autores

**TABELA 01.** DADOS DA PRODUÇÃO DE OVOS, PORCENTAGEM MÉDIA E MÁXIMA DA CARACTERÍSTICA AVALIADA\*

Característica**	Médio	Máximo
% de ovos quebrados	0,68	57,14
% de ovos com grânulos de Ca depositados na casca	1,23	43,59
% de ovos estriados ou deformados	0,33	25,00
% de ovos sem casca	0,24	92,86
% de ovos com casca fina	0,28	44,12

\* Linha pura, população de aves vermelhas; adaptado de Wolc *et al.* (2012)

\*\* Amostra de 1.031.045 ovos (unidade)

anteriores, ovos amostrados aleatoriamente puderam ser caracterizados como "pontagudo", normal (elíptico) ou "arredondado" e classificados dentro do índice de formato (mensurando-se comprimento e largura) como sendo <72, entre 72 e 76 e >76 (sem unidade), respectivamente. Posteriormente, correlacionou-se tais índices de formato aos testes de resistência à quebra das cascas e os resultados indicaram que quanto maior o valor do índice obtido (acima de 76) maior a força de quebra (em Newtons) e menor a velocidade de compressão (mm/seg) necessárias para causar o rompimento da casca.

Além de sua composição inorgânica (porção calcificada), as cascas dos ovos são compostas por membranas internas e externas cuja natureza orgânica básica tem, como principais componentes, pequenas frações de carboidratos, lipídeos e proteínas.

A fração mineral da casca é associada à matriz inorgânica, composta de proteínas, glicoproteínas e proteoglicanas, que em conjunto são chamadas de "proteínas da matriz da casca", as quais vão sendo progressivamente incorporadas ao material precursor de formação/mineralização da casca presentes no fluido uterino durante a calcificação.

O grande número de proteínas encontrado na matriz da casca sugere um mecanismo complexo de regulação da formação das cascas dos ovos. Além disso, esse mecanismo demonstra uma precisão espacial e temporal que ocorre no oviduto, sendo que as diferentes proteínas da matriz da casca surgem na sequência dos estágios iniciais de crescimento (acréscimo da concentração de proteínas) e fase terminal da formação da casca (Hincke *et al.*, 2000). A integridade da membrana da casca também está envolvida com a qualidade da casca dos ovos, como indicado por Blake *et al.* (1985) quando mostraram a presença de três aminoácidos, ácido aspártico, prolina e fenilalanina que foram responsáveis, junto à idade (43 e 75 semanas de idade) das aves, por 80% da variação observada no peso específico mensurado nos ovos avaliados.

Uma vez organizada a primeira camada onde a matriz mineral se estabelecerá, chamada de camada mamilar, as demais camadas vão se formando sequencialmente até a deposição da camada externa final, chamada de cutícula. As primeiras camadas que cobrem a clara do ovo em formação no oviduto são as membranas fibrilares da casca e na sua parte externa são depositadas as camadas iniciais de material orgânico, chamados corpos mamilares (Panheleux *et al.*, 1999). Estes são os locais em que as proteínas da

**TABELA 02.** PORCENTAGEM DE OVOS QUEBRADOS, AVALIADOS EM DIFERENTES PONTOS DA CADEIA DE PRODUÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS

Item	Baterias de gaiolas	Gaiolas enriquecidas	Aviários (criação em piso)	“Free range”
Postura	6,73	10,72	-	-
Coleta	36,85	3,83	1,94	1,99
Transporte até entreposto	2,65	1,25	1,31	0,28
Classificação e embalagem	3,44	1,50	2,17	2,11
Transporte até armazenamento	-	-	-	0,86
Transporte ao ponto de venda	0,25	0,16	0,21	0,22

*Adaptado de Mertens et al. (2006)*

matriz orgânica da casca se agregam e nos quais a primeira deposição dos cristais de carbonato de Cálcio ocorre.

Durante os estágios de calcificação, o fluido uterino concentra uma mistura complexa de proteínas que consiste não somente de proteínas produzidas pelas células que revestem a glândula da casca de ovo, mas também proteínas derivadas de células endógenas, oriundas do metabolismo e secreção de compostos para formação dos demais componentes do ovo, como a clara ou albúmen, e das demais proteínas formadoras da membrana da casca do ovo, sendo que toda essa mistura é incorporada no ovo em formação, (Mann *et al.*, 2008). Dentro desse universo de proteínas identificadas na matriz orgânica da casca, é bastante improvável que funções específicas envolvendo a formação e/ou calcificação possam ser atribuídas a maioria delas.

As proteínas componentes das camadas biomineralizadas influenciam as propriedades de resistência da casca em seu maior componente estrutural, a hidroxiapatita ou carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) por modulação da calcificação, exercendo grande influência à organização de tais camadas (e sua espessura) e às propriedades mecânicas devido a essas proteínas (Nys *et al.*, 1999).

O fluido uterino das aves em postura contém também alta concentração de íons Cálcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) e bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) e esta solução supersaturada igualmente apresenta uma rica variedade de proteínas que variam em concentração conforme o estágio de mineralização da casca e que serão os principais precursores das matrizes protéicas a serem incorporadas à casca dos ovos (Hincke *et al.*, 2000). Conforme estudo de Panheleux *et al.* (1999), algumas dessas proteínas presentes na matriz da casca são: ovocleidin 17 (associada à calcificação inicial da casca e localizada na camada paliçada e mamilar), ovocalyxin-36 (identificada

nas regiões do oviduto, onde a formação da casca ocorre, tornando-se incorporada às membranas e a própria casca), lisozima, ovotransferrina, osteopontina, condroitina-6 fosfato e proteoglicanas dermatan sulfato (estes últimos presentes nos corpos mamilares).

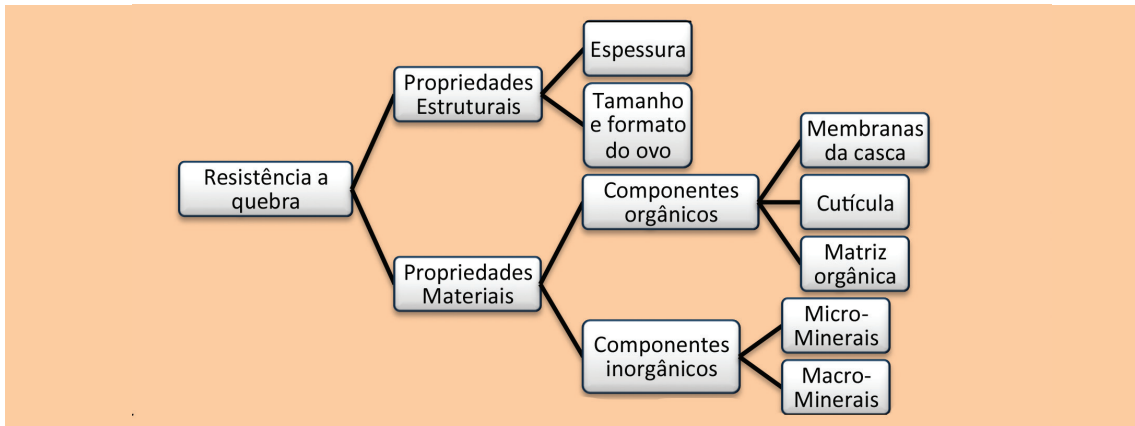
Adicionalmente, a fração orgânica das cascas dos ovos contém duas glicosaminoglicanas, incluindo ácido hialurônico e condroitina dermatan sulfato (Nakano *et al.*, 1994). Ácido siálico e urônico são também carboidratos encontrados nas membranas da casca (Nakano *et al.*, 2003), com ação conhecida na fase de mineralização da casca.

#### PRINCIPAIS CAUSAS E INCIDÊNCIA DE PROBLEMAS DE CASCA

Ovos que apresentam anormalidades na casca como defeitos no formato, textura e cor são comumente observados durante o ciclo regular de postura. As causas são variadas: desde os fatores ambientais que venham causar algum distúrbio (sonoro, físico, térmico, etc.) às aves alojadas, bem como a alimentação/nutrição comprometidas (níveis nutritivos inadequados nas rações, qualidade de ingredientes, etc.), adoção de programas de luz impróprios à idade ou fase, presença de enfermidades no plantel, entre outras. Wolc *et al.* (2012) avaliaram a frequência dos problemas de cascas que ocorriam em linhagens puras (aves vermelhas) num estudo sobre a variação genética encontrada nessa população (Tabela 01), concluindo que grande variação genética foi encontrada para os defeitos de casca observados e que tais variáveis podem ser utilizadas junto as demais características de produção e inclusas como critério de seleção em programas de melhoramento genético.

Além dos fatores genéticos, qualquer condição que venha causar agitação às aves, num período de 10-14 horas antes da fase de oviposição, pode ser responsável pela produção

**FIGURA 01.** PROPRIEDADES ESTRUTURAIS E MATERIAIS NA COMPOSIÇÃO DA CASCA QUE INFLUENCIAM A RESISTÊNCIA À QUEBRA DOS OVOS



de ovos com cascas anormais (Coutts e Wilson, 2007). As cascas fora do padrão comercial, apresentando variados graus de anormalidade, podem ser associadas ao período de estresse sofrido pelas aves com consequente atraso na oviposição e número de ovos com cascas avariadas. Estresses ambientais e doenças no plantel são possíveis causas da deposição de pigmentação anormal nas cascas e ampla incidência de defeitos (Mertens *et al.*, 2010). A bronquite infecciosa, por exemplo, tem implicação na produção de ovos com textura áspera (excesso de grânulos depositados) ou ovos deformados, fora do padrão natural. Segundo Coutts e Wilson (2007), a incidência desses tipos de defeitos nas cascas pode atingir 1% a 9% num plantel, em função da idade (quanto mais avançada a idade da ave, maior incidência).

Em casos extremos da retenção do ovo no oviduto, como consequência de algum estresse às aves, pode haver a presença de dois ovos simultaneamente na glândula da casca, o que leva à formação de cascas com padrão de

mineralização irregular, formando ovos "achatados", que apresentam sinais demarcados no local onde ambos permaneceram em contato durante o processo de calcificação. É estimado que a incidência desse tipo de defeito de casca seja menor que 1%, variando inclusive em função da linhagem, conforme indicam Solomon (1997) e Coutts e Wilson (2007). Outro defeito bastante comum é um tipo de cobertura esbranquiçada na superfície da casca, quando depósitos extras de Cálcio são observados, possivelmente refletindo o período e magnitude do estresse sofrido pela ave e cuja incidência, segundo Coutts e Wilson (2007), se situa igualmente, em torno de 1%.

Outros levantamentos da ocorrência de ovos trincados e quebrados ao nível comercial são mostrados por diferentes autores. Hamilton *et al.* (1979) sugeriram uma frequência de ovos quebrados de aproximadamente 3,5% ainda na granja de postura. Conforme os autores, vários são os pontos críticos que contribuem para a ocorrência desse prejuízo ao produtor como, por exemplo, o design e manutenção

**Foto 02.** OVOS COM CASCA ÍNTEGRA, PORÉM COM EXCESSO DE GRÂNULOS E FORA DO PADRÃO DE TAMANHO

Crédito: Helence Mazzuco

das gaiolas, o programa de luz adotado, o número de aves alojadas, entre outros. Os mesmos autores indicaram que durante o estágio de transporte da granja até o ponto de venda, aproximadamente 1% dos ovos chegaram quebrados ou trincados. Esse tipo de dano às cascas pode ser influenciado, por exemplo, pelo tipo de carregamento das caixas de ovos (mão-de-obra ou sistemas automatizados) até a fase do transporte, a direção capacitada do veículo (considerando a carga frágil), a condição das estradas por onde deverão seguir os ovos até o ponto de venda, entre outras causas. Mertens *et al.* (2006) mostraram igualmente os pontos críticos associados à incidência de ovos quebrados a partir da granja até a fase comercialização em diferentes sistemas de produção (Tabela 02). Os sistemas de produção de ovos convencionais (gaiolas) e os sistemas de produção em gaiolas "enriquecidas" (comum na Europa) mostraram alta porcentagem de ovos quebrados logo após a postura, 6,73% e 10,72%, respectivamente. Os sistemas de aviários e "free range" apresentaram um total de

ovos danificados na casca semelhante (1,94% e 1,99%, respectivamente) logo após a coleta dos ovos. Durante a fase de processamento, considerado pelos autores como um segundo ponto crítico na cadeia logística de operação, mostrou-se maior risco de prejuízos à casca, no caso, devido a um problema técnico no equipamento (esteira transportadora) e que levou a uma maior incidência de ovos danificados. A incidência de ovos quebrados nas caixas durante o transporte ficou entre 0,16% e 2,65%.

#### CAUSAS DA OCORRÊNCIA DE OVOS COM QUALIDADE DE CASCA INFERIOR

A qualidade da casca dos ovos de mesa é dependente de diversos fatores antes e após a oviposição. A nutrição, a genética, as formas de alojamento, o manejo, a idade e sanidade das aves são aspectos intrínsecos que definem a qualidade dos ovos anterior à fase de postura. Uma vez produzido pela ave, a qualidade sanitária do ovo e da casca só poderão ser preservadas por meio



de procedimentos de limpeza externa e práticas que minimizem a possibilidade de injúrias mecânicas (e que venham causar trincas ou quebras) aos mesmos.

Alguns fatores inerentes à formação do ovo, envolvendo a qualidade esperada da casca são discutidos a seguir.

Em programas de melhoramento, a utilidade de qualquer característica envolvendo qualidade da casca depende de seu grau de herdabilidade e correlação genética com outras variáveis fenotípicas (Bain *et al.*, 2005). A frequência de ovos com casca defeituosa ou frágil têm se reduzido substancialmente em genéticas comerciais nas últimas décadas como resultado da seleção intensiva de linhas puras, dentro de esquemas de cruzamento já estabelecidos em conjunto a programas de controle de fotoperíodo e de nutrição característicos (Wolc *et al.*, 2012). Pesquisando uma população de híbridos F2, oriunda do cruzamento de aves que produziam ovos com cascas resistentes à quebra e aves que produziam ovos com cascas frágeis, Yang *et al.* (2010) mostraram por meio da detecção em QTL ("*Quantitative Trait Loci*") um mapeamento dos genes que influenciam a qualidade da casca e associaram a variáveis como espessura e resistência da casca e que podem auxiliar nos programas de seleção genética. Também, num estudo desenvolvido por Dunn *et al.* (2011), utilizando marcadores moleculares de proteínas da matriz da casca, resultados obtidos mostraram que o tamanho e orientação dos cristais de carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) influenciam a estrutura e resistência das cascas dos ovos sendo estimada alta herdabilidade (0,6) para o tamanho e moderada herdabilidade para orientação dos cristais de  $\text{CaCO}_3$ . Por sua vez, ambas as características avaliadas na casca estão relacionadas à ultraestrutura da mesma em função da maior ou menor expressão das proteínas ovocleidina-116, ovocalixina-32, ovoalbumina e ovotransferrina, e que respondem, segundo os autores,

pela variabilidade genética de tais variáveis observadas na população de aves estudada.

A idade das aves influencia a qualidade da casca dos ovos. Conforme Britton (1977), ovos oriundos de aves mais velhas (72 semanas de idade) comparados aos ovos de aves jovens (28 semanas) mostraram menor quantidade (em gramas) de membrana da casca, e esta característica por sua vez influenciou as demais variáveis associadas à qualidade da casca; esses mesmos ovos apresentaram menor espessura, peso e porcentagem de casca quando comparados aos ovos das aves com 28 semanas de idade. Uma característica já observada em aves que formavam ovos sem casca é a menor síntese de 1,25 dihidroxi-colecalciferol (Vitamina D ativa) e menor produção de calbidina (proteína transportadora de Cálcio) no duodeno e glândula da casca (Bar *et al.*, 1999).

Um dos mecanismos sugeridos na melhoria da qualidade da casca, principalmente em aves que são submetidas a muda induzida é a alteração na microestrutura da casca (tamanho e orientação dos cristais de  $\text{CaCO}_3$ ), conforme indicaram Ahmed *et al.* (2005) num estudo envolvendo poedeiras vermelhas induzidas a muda com 78 semanas de idade.

Dentro da fisiologia normal da deposição diária de Cálcio na casca que ocorre com as aves domésticas, há participação do sistema esquelético por meio da mobilização de Cálcio dos ossos no processo de remodelagem quando o Cálcio é disponibilizado na circulação durante a fase de reabsorção óssea. Essa participação do sistema esquelético é questionada, uma vez que Buss e Guyer (1984) sugeriram que a contribuição em Cálcio oriundo do esqueleto para a formação da casca é a mesma tanto para aves que produzem ovos com cascas frágeis como em aves que produzem ovos com cascas de maior espessura, e deste modo, a

## ANÚNCIO GUIA

formação de cascas frágeis ou resistentes à quebra não é limitada ao metabolismo ósseo das poedeiras. Contudo, a contribuição do sistema esquelético na formação da casca é imperativa, uma vez que para manter a homeostase do Cálcio sanguíneo devido à alta demanda desse mineral durante todo o ciclo de postura, há participação dos ossos (medular e cortical) por meio da ativação do mecanismo de reabsorção óssea, mesmo havendo adequado fornecimento do Cálcio na dieta das aves. A calcificação dos ovos ocorre no período noturno, quando as aves já pararam de se alimentar e assim, uma proporção considerável do Cálcio da casca se origina das reservas de Cálcio ósseo que se estima ser em torno de 20% a 40%, segundo Bar (2009). Uma característica já observada fisiologicamente é a maior eficiência na retenção de Cálcio em poedeiras que produzem ovos com maior espessura de casca (Clunies *et al.*, 1992). Igualmente, maior espessura da casca em ovos de poedeiras que foram alimentadas em período vespertino (13:00 e 15:30 horas) comparadas às aves que receberam ração no período matutino (7:30 e 10:00 horas) foi observada por Backhouse e Gous (2005). Os autores sugerem que no caso das aves que foram alimentadas no período vesper-

tino, houve melhor aproveitamento do Cálcio da dieta por este permanecer prontamente disponível no período em que ocorria a calcificação dos ovos.

A movimentação de pessoal na granja, a presença de ruídos estranhos ao ambiente de criação, a remoção de aves de uma gaiola para outra, entre outros, são eventos que contribuem para o estresse das aves em produção e que podem afetar a qualidade da casca dos ovos. Num estudo avaliando a relação entre tempo de duração do estresse, tempo da oviposição e consequente efeito na qualidade da casca, Reynard e Savory (1999) mostraram que a extensão do período do estresse a que as aves foram submetidas (realocação nas gaiolas) causou atraso na oviposição e consequente produção de ovos com qualidade de casca inferior, tanto em espessura quanto a presença de estrias e deposição extra de Cálcio (grânulos). Conforme Solomon (1997), se o estresse ocorre no período anterior à chegada do ovo em formação ao útero (ou glândula da casca), todo o processo de formação da casca é afetado e como consequência, ovos com cascas finas ou sem-casca são produzidos. Caso a casca se quebre no interior do útero da ave durante o processo de mineralização, defeitos externos

Foto 03. PROCESSO DE OVOSCOPIA, PARA VERIFICAR A QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DOS OVOS



Crédito: Helénice Mazzuco

observados na superfície do ovo são a ocorrência de ovos com casca "rugosa", com excesso de grânulos (depósitos de Cálcio) ou faixas estriadas, causadas pela deposição irregular (extra) de  $\text{CaCO}_3$  na casca.

Sem dúvida na nutrição da poedeira moderna, ajustes tanto nos macro quanto nos microminerais envolvidos na calcificação e produção de ovos são constantemente efetuados de modo a acompanhar a evolução genética dos plantéis presentes no mercado. Os dois principais macrominerais envolvidos no processo de mineralização da casca, Cálcio (Ca) e Fósforo (P), têm importância reconhecida, no entanto, a utilização criteriosa das fontes desses nutrientes e o conhecimento de seus níveis na formulação deve ser feito regularmente considerando a inter-relação entre eles, demais minerais e biodisponibilidade dos mesmos. Isto porque, caracteristicamente, o indicador mais sensível e frequentemente empregado para se verificar o metabolismo do Ca (e indiretamente do P) na poedeira está relacionado às mensurações feitas sobre a qualidade da casca, como, por exemplo, as análises de peso específico, uma avaliação indireta da quantidade de casca depositada no ovo e que remete à espessura e deposição de  $\text{CaCO}_3$  na mesma. Avanços relativos a melhor utilização e disponibilidade desses dois minerais na nutrição de poedeiras incluem o uso de enzimas exógenas, como as fitases e a utilização de fontes de calcário de diferentes granulometrias, adequadas a fase e idade das aves, entre outras. O uso criterioso dos microminerais deve ser frequente, com foco na fase de crescimento ou produtiva, quando estes são empregados nas formulações para as aves. Quando se suplementou a dieta de poedeiras (em duas idades 24-36 e 48-60 semanas) com níveis crescentes (137, 309, 655 mg/Kg) de Zinco quela-

tado (Zn), efeitos negativos sobre parâmetros de qualidade da casca como peso do ovo, peso específico, porcentagem de cinzas da casca entre outros foram observados por Trindade Neto *et al.* (2011). Excesso de sal (2000 mg/L de NaCl na água de bebida) na dieta de poedeiras também foi a causa da produção de ovos que apresentaram problemas na casca conforme indicado por Balnave *et al.* (1989). Aproximadamente 40% dos ovos (num total de 100 ovos amostrados) apresentaram trincas finas (microfissuras) muitas vezes não detectáveis durante a observação em ovoscopia, bem como menor qualificação para resistência de quebra, espessura e peso da casca quando estes eram procedentes das aves que receberam o tratamento com NaCl em excesso às exigências nutricionais.

A suplementação de Cobre (Cu) nas dietas avícolas tornou-se uma prática comum devido às ações desse mineral como promotor de crescimento e sua crescente aplicação em função do progressivo banimento de antibióticos em mercados como o europeu. Avaliando os efeitos do uso de fontes orgânicas de Cu (Sulfato, Proteinato e Cu-Lisina) ao nível de 250 ppm/kg, Pekel *et al.* (2012) indicaram que não houve efeito deletério sobre a qualidade da casca em ovos de poedeiras que receberam essas fontes de suplementação na dieta. Igualmente, a suplementação de dietas de poedeiras (72 semanas de idade) com níveis de Magnésio na forma de MgO (Óxido



**Linha Multi Nutrientes**

Seu premix com ingredientes de alta pureza e digestibilidade.

**MULTI TÉCNICA**  
Linha Multi Nutrientes  
**MultiMan 31**

**MULTI TÉCNICA**  
Linha Multi Nutrientes  
**MultiMan 6098**  
25kg

Óxidos de Mg, Mn e Zn  
Sulfatos de Cu, Fe, Mg, Mn e Zn

**MULTI TÉCNICA** .com.br  
20 anos  
Fertilizantes e aditivos enriquecidos com  
20 anos de história e tradição.

Comercial: 55 (31) 3490-8500



### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de ovos trincados ou quebrados depende da qualidade da casca em termos de sua resistência à quebra bem como o tipo e intensidade da injúria mecânica aplicada e suscetibilidade a mesma. Deve se considerar que o problema de cascas frágeis e a frequência de quebra nos ovos num plantel de poedeiras não se deve a um único fator e sim a uma combinação de fatores. Igualmente, deve se considerar que os defeitos externos da casca,

de magnésio) em 2,3; 2,6 ou 3,0 g/kg durante cinco semanas mostrou como resultados melhor qualidade da casca (maior espessura e resistência de quebra), o que implicou em menor incidência de ovos quebrados ou sem-casca (Kim *et al.*, 2012). Os estudos com poedeiras utilizando macro e microminerais nas dietas experimentais com a finalidade de incrementar a qualidade da casca fornecem evidência da complexidade na utilização desses nutrientes específicos, sendo indispensável conhecer suas interações e disponibilidade anterior a sua aplicação na formulação das dietas das aves.

A qualidade dos ingredientes que venham compor a ração das poedeiras também influencia a taxa de produção e condição (interna e externa) dos ovos. Um exemplo comum é a presença de micotoxinas (produzidas por fungos, no campo) nos principais grãos que compõe a ração das poedeiras. Decréscimos na espessura da casca (32.08  $\mu\text{m}$  para 30.75  $\mu\text{m}$ ) foram observados em ovos de matrizes de corte (26 semanas de idade) após receberem ração contaminada com toxinas do *Fusarium* (Deoxynivalenol (DON) e zearalenona, entre outras) micotoxinas por 12 semanas, conforme mostrado por Yegani *et al.*, (2006).

A presença de micotoxinas (Deoxynivalenol (DON) e aflatoxinas) no milho oferecido a poedeiras (25 semanas de idade) durante dez semanas também causou efeitos adversos à qualidade dos ovos produzidos já na segunda semana de administração da dieta contaminada, influenciando negativamente a espessura da casca segundo estudo de Lee *et al.* (2012).

irregularidades no formato, textura e alteração na cor (pigmentação) são comumente observados num ciclo regular de postura e as causas são várias.

A incidência de ovos descartados por problemas de casca ainda representa prejuízo ao produtor de ovos devido não só a perda do produto final para comercialização como muitas vezes a necessidade de um reprocessamento e/ou menor remuneração.

É possível obter redução significativa no número de ovos perdidos devido à qualidade inferior da casca colocando-se foco nos procedimentos de manejo e aplicação de boas práticas em todos os estágios de produção, passando pelo entreposto e durante o transporte dos ovos até a comercialização. Igualmente, deve-se checar com mais atenção a qualidade da nutrição das frangas a partir da fase de cria-recria e durante a fase de postura, bem como o nível de biossegurança da granja e das aves, além do uso de linhagens geneticamente melhoradas para maior resistência da casca, entre outros fatores. ●

<sup>1</sup>Zootecnista, Ph.D., pesquisadora Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. E-mail:

[helenice.mazzuco@embrapa.br](mailto:helenice.mazzuco@embrapa.br)

A Referência Bibliográfica deste artigo pode ser obtida no site da Avicultura Industrial por meio do link:

[www.aviculturaindustrial.com.br/?qualidadeovos0613](http://www.aviculturaindustrial.com.br/?qualidadeovos0613)