

# REPRODUÇÃO NAS AVES DOMÉSTICAS

**MORAES, I.A.**

Data da postagem 21/12/2005.

## I - Considerações sobre os Machos DOMÉSTICOS

De início deve considerar que nas aves, o macho é o sexo homogamético, ao contrário, por exemplo, dos humanos e dos cães. A estrutura e localização do trato reprodutivo masculino da ave são significativamente diferentes do trato da maioria dos mamíferos.

**Testículo** – É um órgão duplo e simétrico com formato de feijão, coloração amarelada nos jovens e branco puro nos adultos, de localização intracavitária e cranioventral aos rins. Está aderido à parede dorsal do corpo. Por ser intracavitário, funciona à temperatura corporal, não havendo termorregulação como nos mamíferos.

Tem capacidade de produção de testosterona, androgênios e estrogênio. Sabe-se que a testosterona é importante para o crescimento e manutenção dos órgãos sexuais e para o comportamento de corte. Em resposta aos androgênios do testículo, ocorre desenvolvimento de acessórios tais como cristas, esporão e barbela.

O LH age sobre as células de Leydig que secretam a testosterona.

O FSH age sobre as células de Sertoli levando a produção de estrogênio, formação do líquido seminal entre outras funções.

**Túnica Albugínea** – É delgada e não forma septos conjuntivos como nos mamíferos.

**Plexo Pampiniforme** – Aves não possuem esse plexo.

**Epidídimo** - É muito curto e não possui importância para maturação dos espermatozoides, como ocorre nos mamíferos. A maturação ocorre em + ou - 24 horas.

**Ducto deferente** - É longo e sinuoso e termina em duas aberturas ou papilas na cloaca para ejeção do sêmen.

**Espermatozoide** – São menores que os dos mamíferos, possuem cabeças longas e filamentosas e não possuem gota citoplasmática.

**Sêmen** - Apresenta pequeno volume (0,5 a 1,0 ml) e alta concentração (3,5 milhões/mm<sup>3</sup>)

O volume é pequeno devido à inexistência de glândulas bulbo-uretrais, próstata ou glândulas vesiculares e o líquido seminal tem origem nas células de Sertoli, epidídimo e possivelmente pelas pregas linfáticas da cloaca.

### Concentração espermática em mm<sup>3</sup> em algumas espécies

Touro = 1 milhão
Garanhão = 120 mil
Carneiro = 3 milhões
Porco = 100 mil
Cão = 200 mil
Peru = 7 milhões

**Maturidade Sexual** - 5 a 9 meses. No verão, um galo adulto pode realizar até 40 cópulas num período de 24 horas. Isso se deve ao fenômeno chamado de fotoperiodismo.

**Fotoperiodismo** – A atividade sexual de muitas aves é sincronizada com a estação do ano ótima para a garantia de sobrevivência da prole. O que ocorre é uma estimulação não-retiniana dada pela duração do dia, ou seja, pela luminosidade. Através de experiências, foi demonstrado que a recepção é extra-retiniana, ou seja, não ocorre como muitos poderiam pensar: através da visão. A recepção pode ser feita por receptores fotossensíveis no hipotálamo. Quanto mais luz, maior é a atividade sexual. Isso é um fator muito importante na produção industrial de aves, onde se utilizam técnicas de manipulação de fotoperíodo para aumentar a eficiência e produção.

**Aparelho Copulatório** - As aves apresentam um aparelho copulatório localizado na extremidade caudal da cloaca que se encontra escondido por uma prega ventral no ânus em animais fora da excitação. O aparelho copulatório consiste de:

- 1 par de papilas dos ductos deferentes
- 1 par de corpos vasculares
- 1 par de pregas linfáticas
- 1 corpo fálico dividido em uma porção mediana (1 a 3mm no galo e em torno de 5cm no pato) e duas laterais (direita e esquerda).

OBS\* O falo de muitas aves é pequeno, logo não serve como órgão penetrante, já em outras aves (patos e gansos p.ex.) é grande e penetra na fêmea no ato sexual.

**Intumescência** é principalmente linfática. Essa intumescência corresponde à ereção dos animais que têm pênis, porém se utiliza esse termo para animais que não contêm o pênis.

## **II – Considerações sobre as fêmeas**

De acordo com a maior parte da literatura relacionada ao tema, o [sistema genital feminino da ave](#) é formado pelo ovário e oviduto que se encontram desenvolvidos somente no lado esquerdo.

### **OVIDUTO DA AVE DOMÉSTICA**

Diferente dos mamíferos, deve-se considerar como oviduto da ave a parte do sistema genital que se estende desde o ovário até a cloaca.

Assim, se apresenta formado pelo INFUNDÍBULO, MAGNO, ISTMO, ÚTERO e VAGINA.



Foto: Útero de galinha doméstica com presença de ovo formado no útero e várias gemas no ovário

Segundo Bahr e Johnson (1991) a regressão do oviduto direito é determinada pelo AMH (hormônio anti-Mulleriano) secretado pelo ovário e a maior riqueza de receptores para estrogênio no lado esquerdo suprime o efeito do AMH e permite o seu desenvolvimento.

O termo oviduto da ave deve ser entendido como a parte tubular que liga o ovário à cloaca, incluindo o infundíbulo, o magno, o istmo, o útero (ou glândula da casca) e a vagina.

### **OVÁRIO ESQUERDO**

O ovário apresenta função celular e endócrina. Está firmemente aderido à parede corporal dorsal, colocado intimamente no pólo anterior do rim esquerdo.

O tamanho do ovário depende do estado funcional e tem normalmente cor amarelada com matizes rosados, forma arredondada a poligonal e apresenta-se lobulado e friável.

Apresentam folículos com ovócitos.

Os folículos sofrem influências do FSH e se desenvolvem produzindo estrogênio e androgênio.

A ovogônia se desenvolve e o seu citoplasma torna-se rico em um vitelo amarelo (gema).

Uma **vesícula germinativa** encontra-se no interior da gema e sofre migração para a superfície quando então se aplaina e forma o **disco germinativo**.

Concluída a maturação do oócito, ocorre ovulação.

*Os ovócitos das aves são os maiores do reino animal. Chega a 20 g na galinha (cerca de 40mm de diâmetro), sendo o recorde da Ave elefante de Madagascar cujo ovo era de 37,5cm e volume total de 7,5 litros.*

Embora a função hormonal não esteja bem esclarecida, sabe-se que os esteróides gonadais (estrogênio, progesterona e androgênios) são essenciais para o desenvolvimento e funcionamento do sistema reprodutivo das aves, além de outros hormônios não-esteróides (catecolaminas, prostaglandinas, ativador do plasminogênio e inibina).

- Estrogênio - Síntese da gema pelo fígado, mobilização de cálcio ósseo para formação da casca do ovo. Principalmente produzido pelos folículos pequenos e pelos folículos pré-ovulatórios.
- Progesterona - Secreção do albume e indução à onda de LH. Produzido pelos folículos pré-ovulatórios.
- Androgênios - Características sexuais secundárias. Produzido pelos folículos pré-ovulatórios.

*O estrogênio é principalmente produzido pelos folículos pequenos (<10mm de diâmetro) que ainda estão fora da hierarquia de dos folículos pré-ovulatórios e também pelos pré-ovulatórios (estrone e estradiol 17-beta)*

*Os androgênios (androstenediona e testosterona) e a progesterona são produzidos pelos folículos pré-ovulatórios.*

Diferentemente dos mamíferos, a camada da granulosa é a fonte primária de produção de progesterona e pequena quantidade de androgênio, enquanto a teca produz androgênios e estradiol-17Beta.

### **Ovulação**

Não se sabe ao certo se o estímulo desencadeante é hormonal ou neural, mas sabe-se que a ovulação ocorre aproximadamente 6 horas após a onda de LH e cerca de 30 minutos (15 a 75min) após a postura.

Normalmente a ovulação ocorre por rompimento do estigma (local menos vascularizado) sem qualquer sangramento e no local do folículo rompido não existe formação de corpo lúteo, como nos mamíferos.

Ocorre a formação de uma alça de *feedback positivo* entre a produção de progesterona e LH que leva a um pico hormonal culminando na ovulação.

À medida que o folículo amadurece ocorre diminuição na produção de androgênio e estradiol -17 Beta pela teca, e isto parece permitir que a granulosa sintetize quantidades crescentes de progesterona necessárias para disparar a onda de LH e a ovulação.

### **Fecundação**

É normal a ocorrência de polispermia com entrada de 2 ou 3 espermatozóides que formam pró-núcleos masculinos. Um deles se unirá com o pró-núcleo feminino e iniciará o desenvolvimento embrionário, e os demais sofrem a degeneração.

### **OVIPOSIÇÃO**

Aproximadamente de 24 a 26 horas após a ovulação, o ovo já está formado no oviduto e a postura ocorre por contrações da parede do útero. A literatura tem demonstrado que essas contrações são determinadas pelas Prostaglandinas das séries E e F (PGF2-alfa, PGE 1 , PGE 2 ) além de hormônios hipotalâmicos tais como a arginina-vasotocina. Também se observa que injeções de arginina-vasopressina e ocitocina desencadeiam contrações uterinas e postura subsequente.

*O que "dispara" a postura quando o ovo está pronto para ser posto é ainda desconhecido.*

As aves de modo geral tendem a realizar a postura de um ou vários ovos, para então incubá-los. A domesticação das aves, entretanto, exerceu uma influência notável sobre este aspecto, de forma que hoje se dispõe de galinhas poedeiras que não apresentam o "choco".

CICLO DE POSTURA - Número de dias em que a ave realiza a postura em relação àqueles que não faz. Pode ser regular ou irregular.

Irregular = quando a galinha põe durante alguns dias seguidos, descansa um intervalo de tempo e volta à postura.

TAXA DE POSTURA - Número de ovos produzidos durante um período de tempo determinado.

## **CHOCO**

O choco das aves domésticas é caracterizado por alterações hormonais e comportamentais provavelmente determinado pela redução da fotossensibilidade hipotalâmica.

### 1- Mudanças hormonais

- Aumento da Prolactina (relacionado com o hábito de deitar sobre os ovos)
- Aumento da Tiroxina (relacionado com crescimento de novas penas)
- Redução da Progesterona e provavelmente do LH

### 2- Mudanças de comportamento

- Cessaçãõ da postura e maior permanência no ninho

### 3- Mudanças anátomo-fisiológicas

- Regressão do ovário e trato genital
- Diminuição do peso do fígado
- Anorexia
- Hiperemia

## **FORMAÇÃO DO OVO NA GALINHA DOMÉSTICA**

O oviduto esquerdo das aves mede cerca de 70 cm e se apresenta como um tubo convoluto de parede espessa, mucosa composta por vários tipos celulares (ciliadas, glandulares uni ou multinucleadas), mucosa extremamente pregueada, ligando a cloaca à proximidade do ovário.

O ovo [inicia sua formação](#) no ovário e vai se completando à medida que caminha nos diferentes compartimentos do oviduto. Aproximadamente 25 a 26 horas são necessárias entre a liberação do oócito e a expulsão do ovo completo.

A produção anual de uma galinha doméstica gira em torno de 265 ovos de peso 58g. Esta produção estará na dependência de uma boa alimentação e de um plano de luz adequado.

<i>A média de produção total de ovos durante toda a vida é variável, e pode chegar até 500 ovos na vida reprodutiva de uma galinha.</i>
<i>Atualmente o tempo de manutenção de uma ave de produção em uma criação é de 52 semanas.</i>

## **OVÁRIO**

No ovário ocorre a formação da gema através da incorporação ao citoplasma do oócito de matéria prima, tais como: sais minerais, proteínas e lipídios. Estes últimos são oriundos do metabolismo hepático, e incorporados ao oócito através das células da granulosa.

A gema se forma em 3 fases distintas:

Fase Embrionária=> Até o 14º dia de incubação a ave já está com o ovário completamente formado e chega ao nascimento com uma população de oócitos em torno de 4.000.
Da Fase embrionária até 8-10 dias antes da ovulação => É a fase de crescimento lento, onde as substâncias são incorporadas de forma lenta à gema.
De 8-10 dias antes da ovulação até a ovulação ocorrida => É a fase de crescimento rápido onde ocorre aumento da gema na ordem de 0,5 a 2,8g/dia.

## INFUNDÍBULO

Apresenta uma mucosa pouco pregueada de epitélio simples, cilíndrico e caliciforme. É aglandular, exceto nas regiões posteriores, onde há transição gradual para o magno. Consiste de uma estrutura tubular de **4 a 10 cm**, de parede fina, com região cônica, seguindo-se por outra tubular com pregas em espiral suave, sendo percorrido pelo ovo em formação em cerca de **15 minutos**. É o ponto onde o espermatozóide penetra o ovo, pois após essa fase, a formação da albumina impede a fecundação.

FUNÇÕES:

- Captar o oócito
- Servir de sede para a fecundação
- Lubrificar a mucosa para a passagem do ovo
- Formar a camada calazífera ou calazas (proteínas mucinas retorcidas que mantêm a gema no centro do ovo)

*As calazas correspondem a dois espessamentos da clara retorcidos no sentido horário, compostas por albumina e deve sua origem a separação da mucina da capa interna da clara. Ela tem a função manter a gema suspensa protegendo das influências mecânicas.*

## MAGNO

Também chamada de glândula albuminífera. A mucosa é muito pregueada e provida de epitélio estratificado com células caliciformes e cilíndricas ciliadas e glândulas tubulosas. Consiste de estrutura tubular, de parede mais espessa, com **20 a 48cm** de comprimento (é a parte mais longa), rico em glândulas tubulares dentro das pregas longitudinais da mucosa. O ovo em formação percorre o magno em cerca de **3 horas**.

FUNÇÕES:

- Formação da base do Albume (+/- 16g)
- Adição de Mucina
- Adição da maior parte do Na + , Ca ++ e Mg.

Acredita-se que a formação do albume esteja sob controle hormonal (hormônios estrogênicos, androgênicos e progesterônicos), mecânico e nervoso fazendo com que as células glandulares do magno secretem e depositem os extratos sobre a gema que no seu trajeto gira sobre seu eixo. A estimulação mecânica direta foi evidenciada

experimentalmente, quando um objeto estranho na luz do órgão foi suficiente para estimular a secreção do albume.

O albume tem cerca de 30 proteínas diferentes entre elas: ovalbumina (54%), ovotransferrina (13%), ovomucóide (11%), lisozima (4%) além de globulina e a avidina. (A ovalbumina contém todos os aminoácidos essenciais, a ovotransferrina une-se a metais polivalentes, a ovomucóide é inibidora da protease, a lisozima tem ação enzimática e a avidina liga-se a biotina). Segundo alguns autores algumas proteínas do albume apresentam atividade bactericida.

O ovo apresenta a gema em posição central e uma clara dividida em 4 capas distintas:

Densa Interna => A primeira unida à gema (3%)

Fluida interna => (21%)

Densa Externa => (55%)

Fluida Externa =>(21%)

### **ISTMO**

a) Secreta as membranas fibrosa e queratinosa da casca do ovo (membrana testácea). Adiciona proteínas ao albume e uma pequena quantidade de água. Apresenta um menor número de glândulas, luz estreita e mucosa com pequenas pregas.

Apresenta luz estreita e mucosa com pregas menores com menor número de glândulas. Tem comprimento de **4 a 12 cm**, parede muito grossa, com pregas longitudinais e diâmetro reduzido. O ovo em formação percorre o istmo em cerca de **1 hora e 15 minutos**. Secreta as membranas fibrosa e queratinosa que compõem a membrana testácea.

### **FUNÇÕES:**

- Formação da Membrana Testácea (membrana da casca do ovo constituída por ovo- queratina)
- Adição de proteínas ao albume
- Adição de uma pequena quantidade de água

Provido de partes da clara e das calazas, o ovo chega ao istmo donde se produz uma secreção filamentosa que coagula com rapidez. Esta contém uma grande quantidade de gluconato de cálcio e forma a membrana testácea, composta de 2 folhetos que cobrem a clara e separadas no pólo maior do ovo formando uma câmara aérea.

### **ÚTERO (Glândula da Casca)**

Apresenta parede é mais fina que a do istmo, mas apresenta-se com forte musculatura, pregas longitudinais e transversais e glândulas tubulosas. Tem **4 a 12 cm** de comprimento, porém, é uma região expandida em forma de saco. O ovo em formação permanece cerca de **20 horas** neste compartimento.

### **FUNÇÕES:**

- Adição de grande quantidade de água (chega a dobrar de peso)
- Adição de vitaminas da maior parte do K +

- Formação de uma matriz orgânica seguida de deposição de íons  $\text{Ca}^{++}$  formando a casca
- Secreção de porfirinas que dão cor ao ovo
- Formação da cutícula do ovo

### COMPOSIÇÃO DA CASCA

- 94% de carbonato de Cálcio ( $\text{CaCO}_3$ )
- 1,4% de Carbonato de Magnésio ( $\text{MgCO}_3$ )
- 3% de glicoproteínas, mucoproteínas, colágeno e mucopolissacarídeos.

Segundo Hoffmann & Volker (1969), no útero se forma a casca calcária em 5-6 horas. A mucosa do útero secreta uma massa turva, viscosa e impregnada de partículas "calizas". Esta massa se solidifica e consta de uma armação de substâncias orgânicas e inorgânicas. Na formação da casca estão envolvidos os estrógenos e hormônios tireoideanos.

O  $\text{Ca}^{++}$  pode ser manejado e remanejado no organismo da fêmea pela ação dos estrogênios e dos hormônios tireoideanos. Os estrogênios também favorecem o depósito de proteínas. A cor é um atributo genético, e os pigmentos da casca são as porfirinas.

<i>Quanto mais velha a ave, mais delgada será a casca do ovo.</i>
<i>Complicações que possam levar a um problema no equilíbrio ácido-base do sangue, podem gerar fraqueza na casca do ovo, tendo em vista a necessidade de íons bicarbonato na formação do ovo.</i>

O útero além de formar a casca tem a função de regular o conteúdo salino e aquoso do ovo, assim como, dotá-lo de **pigmentos**, embora seja sabido que estes pigmentos não têm origem no útero. A casca é protegida externamente por uma cutícula especial de natureza mucosa que seca rapidamente e confere ao ovo um certo brilho. Esta cutícula fecha os poros da casca (em torno de 7.600 poros). A secagem da cutícula é visível e dá a falsa impressão de endurecimento instantâneo da casca.

O formato do ovo é o formato da luz uterina, mas podem surgir irregularidades ou [deformações](#).

### VAGINA

Tem comprimento de **4 a 12 cm**, apresenta pregas longitudinais onde se deposita a maior parte dos espermatozoides após a cópula. É separada do útero pelo esfíncter uterovaginal. Abriga as glândulas tubulares. O ovo neste nível está praticamente formado e percorre este segmento em **poucos segundos**.

### FUNÇÕES:

- Transporte do ovo para o meio externo
- Retenção dos espermatozoides para futuras fecundações

*Os espermatozoides permanecem viáveis na galinha por 10 a 14 dias e na perua por cerca de 50 dias.*

### CLOACA



É um extremo dilatável e o ovo apenas estabelece contato com as paredes, pois a vagina se prolapsa no momento da postura evitando o contato do ovo com as dejeções. Este segmento não contribui em nada para a formação do ovo.

## **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **- COR DA GEMA**

Devido a presença de pigmentos que se originam da alimentação (xantofilas, luteína, zeaxantina e carotina).

### **- COR DA CASCA**

- A cor da casca é um atributo genético e podem ser observadas as cores branca, vários tons de marrom, rosa, verde e azul.
- As linhagens de postura comerciais obtidas a partir da Leghorn produzem ovos de casca branca e as derivadas de Rhode Island Red, New Hampshire e Plimouth Rock produzem ovos de casca marrom.
- Segundo Solomon (1997), os pigmentos da casca são descritos como porfirinas da casca ou ovoporfirinas, e são compostos cíclicos formados por anéis pirrólicos. A maioria dos ovos com pigmento marrom ou preto contém protoporfirina e a extração química da cor das cascas dos ovos azuis e verdes mostrou presença de biliverdina e um quelato de Zinco-biliverdina. Segundo este autor a origem dos pigmentos não é conhecida, mas parecem ter origem nas células do útero.
- Segundo Burke (1996) nas aves que põem ovos uniformemente coloridos (castanhos, azuis ou verdes) estes são corados por pigmentos derivados dos eritrócitos (porfirinas) principalmente concentradas nas camadas mais superficiais da casca. Já os ovos manchados ou salpicados contêm pigmentos concentrados na camada cuticular, e estes têm origem também dos eritrócitos.

### **- CALORIAS DO OVO**

Cerca de 95Kcal.

## **BIBLIOGRAFIA**

BAHR, J.M. e JOHNSON, P.A. Reproduction in poltry. In: Cupps, p.t. Reproduction in domestic animals. 4ª ed. Academic Press Inc. San Diego – California, p.555-575, 1991.

BURKE, W.H. Reprodução das aves. In: Swenson M.J. & Reece W.O. Dukes/ Fisiologia dos Animais Domésticos. 11ªed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ. Cap. 38. p.660-680, 1996.

Hoffmann & Volker Anatomía e fisiología de las aves domésticas, Editorial Acribia, Zaragoza, Espana, 1969. 190p.

GILBERT, A.B. *Aves domésticas* . In: HAFEZ, E.S.E. *Reprodução animal* . 4. ed. São Paulo:Editora Manole. 1982. pt. 21: cap. 3, p.488-515.

MANO, S.B. Apostila de Curso de Tecnologia de Aves ministrado pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Fluminense. 2001.

Solomon S.E . Egg and Eggshell Quality, Iowa Stat e University Press, Iowa, 1997. 149 p.