



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

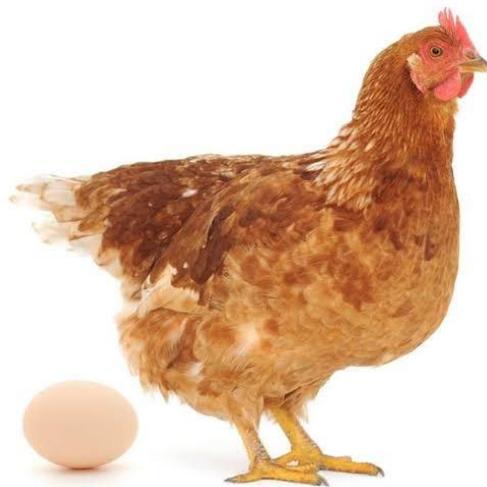


INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PERNAMBUCO
Campus Belo Jardim

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO / CAMPUS BELO JARDIM - PE
Av. Sebastião Rodrigues da Costa, s/n - Bairro São Pedro - Belo Jardim / PE - CEP: 55165-000 PABX: 81 3726-1355

IFPE – *Campus* Belo Jardim
Curso Técnico em Agropecuária

**AVICULTURA:
FORMAÇÃO DO OVO**



EMANUEL ISAQUE CORDEIRO DA SILVA
Técnico em Agropecuária – IFPE
Bacharelado em Zootecnia – UFRPE





AVICULTURA Formação do ovo

INTRODUÇÃO

O ovo da galinha consiste em uma célula reprodutiva bastante comparável às encontradas nos mamíferos. Todavia, no caso da galinha, essa célula reprodutiva localiza-se na superfície da gema, sendo preenchida por albumens, membranas de casca, casca e cutícula. O ovário é responsável pela formação da gema; as porções restantes do ovo originam-se no canal do oviduto.

• OVÁRIO

No momento do desenvolvimento precoce do embrião, existem dois ovários e dois ovidutos, entretanto o conjunto ovário-oviduto direito atrofia-se, deixando apenas o ovário e o oviduto esquerdo funcional para a realização dos processos embrionários e de formação do ovo (feto). Antes da produção de óvulos, o ovário consiste em uma massa inerte de pequenos folículos que contém os óvulos. Alguns óvulos possuem estatura suficiente para serem vistos visualmente; outros requerem ampliação para serem detectados. A galinha possui inúmeros folículos presentes no ovário, que são capazes de suprir toda a produção de gemas da vida da ave.

FORMAÇÃO DA GEMA

A gema (figura 1) não é a verdadeira célula reprodutiva, mas como uma fonte de material alimentar a partir do qual a célula blastoderma e seu embrião resultante irão se sustentar durante o desenvolvimento.

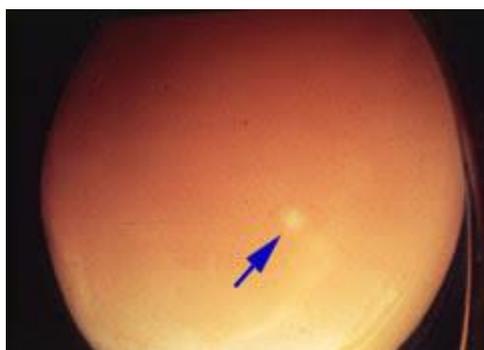


Figura 1: gema de ovo e localização do disco germinativo. **Fonte:** IPA, 2020.

Quando uma franga atinge a maturidade sexual, o ovário e o oviduto sofrem algumas alterações. Cerca de 11 dias antes da fêmea colocar seu primeiro ovo, uma sequência de alterações hormonais ocorre em seu organismo. O hormônio FSH (folículo estimulante) produzido pela glândula pituitária (hipófise) anterior faz com que os folículos ovarianos aumentem de tamanho, mas para que isso aconteça a fêmea deve ser



exposta à luz, já que é o segundo fator relevante depois da nutrição adequada para a formação do ovo, uma vez que através do olho os estímulos da luz que entram no olho atingem as células nervosas até a hipófise que libera o FSH. Em suma, o ovário ativado começa a gerar hormônios como o estrogênio, progesterona e testosterona (esteroides sexuais).

Os níveis plasmáticos mais elevados de estrogênio iniciam o desenvolvimento do osso medular, bem como estimula a produção de proteína albumina e a formação de lipídios (gordura) pelo fígado, além de aumentar o tamanho do oviduto, o que permite a produção de proteínas de albumina, membranas da casca, carbonato de cálcio para a formação da casca, e cutícula.

A primeira gema (óvulo) que começa a amadurecer capta as grandes quantidades do material produzido pelo fígado e transportado pelo sistema circulatório diretamente para o ovário em desenvolvimento. Um ou dois dias depois da primeira, a segunda gema começa a se desenvolver, e assim por diante, até que no momento em que é posto o primeiro ovo, cerca de cinco a dez gemas já estão no processo de crescimento. É necessário em torno de 10 dias para que uma gema cresça e siga o caminho para se transformar num ovo posto. Depósitos de material de gema são lentos no início e possuem coloração clara. Eventualmente, o óvulo atinge um diâmetro de 6 mm, valor que cresce a uma taxa muito expressiva diária de até 4 mm. Um número maior de gemas encontram-se em desenvolvimento ao mesmo tempo em matrizes (galinhas reprodutoras) do que em poedeiras, no entanto a matriz não possui a capacidade de produzir uma taxa grande de ovos completos.

A coloração presente na gema é xantofila, um pigmento carotenoides derivado da dieta do animal. O pigmento é transferido primeiro para a corrente sanguínea em função do processo de digestão e absorção, em seguida, rapidamente para a gema, bem como para outras partes do corpo como as penas. Consequentemente, em função da dieta, um teor mais elevado de xantofilas é depositado na gema durante as horas em que a galinha está comendo. Isso dá origem a depósitos de camadas escuras e claras no material da gema, dependendo do pigmento dietético disponível. Cerca de 7 a 11 anéis concêntricos são encontrados em cada gema. A formação de gemas é uniforme e a espessura total de depósitos de coloração clara e escura durante 24 horas é de cerca de 1,5 a 2,0 mm.

A gema de ovo é composta basicamente de gorduras (lipídios) e proteínas, que se combinam para a formação das lipoproteínas, das quais 60% do peso da gema é de lipoproteínas de baixa densidade (LDL), e são conhecidas por serem sintetizado pelo fígado através da ação do estrogênio. Na galinha poedeira, o LDL é removido do plasma sanguíneo como partículas intactas para a deposição do mesmo diretamente nos óvulos em desenvolvimento.

Fatores que influenciam o crescimento da gema

As gemas variam de tamanho entre as aves individuais de um aviário da mesma idade e são, geralmente, associados com as diferenças no peso corporal. O tamanho da gema não está associado a taxa de postura da ave, mas provavelmente com o tempo necessário para que os óvulos atinjam a maturidade e se desprendam. As gemas de uma



galinha aumentam de tamanho ao longo do ciclo de produção. Além disso, o primeiro ovo posto em uma ninhada geralmente conterá uma gema maior do que os restantes. Os ovos colocados durante o final do dia são cerca de 0,5 gramas mais leves para cada hora adicional do dia; isso também está associado com gemas menores. A inclusão de gordura e proteína na dieta também demonstram um aumento significativo no tamanho da gema em desenvolvimento.

Localização do disco germinativo

O material da gema é colocado adjacente ao disco germinal (figura 1) que permanece na superfície da massa da gema globular. Uma vez que o ovo é posto, a gema gira para que o disco germinal permaneça na extremidade do ovo.

OVULAÇÃO

Quando a franga entra na maturidade, os óvulos são liberados do ovário para que possam entrar no canal do oviduto por um processo conhecido como ovulação. Cada óvulo encontra-se pendurado no ovário por uma haste estreita que contém as artérias que fornecem o sangue para a gema em desenvolvimento. As artérias sofrem diversas ramificações nas membranas superficiais da gema e o folículo têm um aspecto altamente vascular (figura 2), exceto pelo estigma, uma faixa estreita no entorno da gema que é quase desprovido de vasos sanguíneos.



Figura 2: ovário com os folículos pequenos e prontos para se desprenderem. **Fonte:** IPA.

Quando um óvulo está maduro, o hormônio progesterona, produzido pelo ovário, estimula o hipotálamo para causar a liberação do hormônio luteinizante (LH) da hipófise anterior que, por sua vez, faz com que o folículo maduro se rompa no local do estigma liberando o óvulo do ovário. A gema é então cercada apenas pela membrana vitelina (membrana da gema).



Atraso da primeira ovulação

A maturidade sexual, visualizada através da primeira ovulação da ave, pode ser acelerada ou retardada. Restringir a alimentação ou diminuir a duração do dia durante o período de crescimento da franga são os dois procedimentos principais para agilizar o processo na galinha.

O que inicia a ovulação?

Não se sabe ao certo os parâmetros que definem a hora da primeira ovulação da ave, porém tanto o sistema nervoso quanto as secreções hormonais são de essencial importância na manifestação da mesma. A segunda ovulação é regulada mediante a oviposição (postura) do primeiro ovo cerca de 15 a 40 minutos após o primeiro ovo passar pelo canal da cloaca. As ovulações posteriores ocorrem com a mesma frequência em função dos ovos subsequentes serem postos.

Ovos postos em ninhadas

As galinhas põem ovos em dias sucessivos conhecidos como ninhadas, do qual nenhum é posto por um ou mais dias. O corrimento do ciclo da ninhada pode variar de 2 dias a mais de 200 antes de um dia é perdido, mas a maioria das poedeiras comerciais pode produzir mais de 50 ovos sucessivos, sem uma pausa durante as fases iniciais de produção no primeiro ciclo da ninhada. O comprimento da ninhada é bastante consistente nos indivíduos; as poedeiras com taxas de produção menores possuem um ciclo mais curto, enquanto que as grandes produtoras possuem ciclos mais longos. Uma vez que o comprimento do ciclo ninhada é estabelecido, a galinha não irá ovular por um ou mais dias e, em seguida, irá produzir outra ninhada. As poedeiras menos produtivas possuem um período de descanso mais longo entre as ninhadas do que as boas produtoras.

Tempo necessário para produzir um ovo

O tempo necessário para que um ovo atravesse o oviduto varia de acordo com os indivíduos. A maioria das galinhas põe ovos sucessivos com intervalos de tempo entre 23 a 26 horas. Se o tempo for maior que 24 horas, cada ovo será posto no final do dia. Os ovos postos à tarde passam mais horas no oviduto do que os postos pela manhã. Eventualmente, os ovos são colocados tão tarde que o ritmo é quebrado e uma ovulação é pulada.

Teoricamente, alguns autores dizem que o tempo ideal para uma boa formação de um ovo é de 25 horas. O óvulo se desprende do ovário entrando no canal do oviduto, permanece por 15 minutos no infundíbulo que é a primeira região do oviduto, em seguida o óvulo vai para o magno a segunda região do oviduto e permanece nessa região entre 2 a 3 horas. Em seguida, vai para o istmo, ficando nessa região entre 1 a 1,5 horas. Por último, vai para o útero permanecendo nessa região entre 18 a 20 horas. Por fim, vai para a vagina onde recebe um óleo, indo para a cloaca onde é posto.



Tempo de ovulação

As galinhas que produzem ninhadas mais longas colocam seu primeiro ovo no início do dia, uma ou duas horas após o nascer do Sol ou as luzes artificiais são ligadas. A ovulação da próxima gema acontece rapidamente após o primeiro ovo ser posto, com apenas um pequeno intervalo de tempo. As poedeiras com comprimentos mais curtos da ninhada colocam seu primeiro ovo mais tarde do dia, a ovulação da gema seguinte é mais lenta, e a defasagem de tempo para a postura é maior. A maioria das ovulações ocorre durante as primeiras horas da manhã, já que não é natural que a ovulação ocorra em meados do final da tarde.

Produção de ovos no início da postura

Durante a primeira semana de postura, a ovulação é bastante irregular, uma vez que o mecanismo hormonal da galinha não está em equilíbrio. Na maioria das vezes, apenas dois a quatro ovos são produzidos na primeira ninhada. Entretanto, na segunda ou terceira semana, a ovulação irá progredindo gradativamente em sua taxa de pico até cair lentamente a cada semana durante o restante do ciclo de postura.

Luz e ovulação

A luz, seja natural ou artificial, possui um efeito direto sobre a glândula pituitária, estimulando-a a segregar uma quantidade maior do hormônio FSH que, por sua vez, ativa a região ovariana. A duração e a intensidade da luz são fatores importantes no processo de planejamento de uma granja, bem como durante a fase de postura. O procedimento para iluminar corretamente um galpão de galinhas poedeiras não é uma tarefa fácil e será discutido em trabalhos posteriores.

Nidificação como indicação de ovulação

Na maioria das vezes, a galinha procura um ninho cerca de 24 horas após a ovulação, levando aos pesquisadores a teorizar que a nidificação pode ser usada como um fator de indicação da ovulação. Evidentemente, a presença de um ovo totalmente formado na cloaca não tem nada a ver com o desejo da galinha de procurar um ninho. Por exemplo, algumas galinhas irão ovular, todavia por causa de um imprevisto, o óvulo não chega ao oviduto, essas mesmas galinhas ainda irão procurar um ninho no dia seguinte.

Ovulação dupla

Normalmente, apenas uma gema é ovulada por dia, entretanto, ocasionalmente duas gemas podem ser liberadas e, em raras ocasiões até três gemas podem ser liberadas. Se duas gemas serão ovuladas ao mesmo tempo, normalmente apenas uma entra no canal do oviduto, mas se ambas são apanhadas simultaneamente pelo oviduto, resultará em um ovo de gema dupla (figura 3). Cerca de dois terços dos ovos de gema dupla são resultantes

de ovulações dentro de 3 horas de um para o outro. Se houver uma grande diferença de tempo de ovulação, dois ovos poderão ser produzidos no mesmo dia, porém na maioria das vezes o segundo ovo possui casca mole ou apenas é revestido por uma membrana (figura 4).

Geralmente, os ovos de gema dupla são mais comuns durante a primeira parte do período de produção do ovo causados por um ovário hiperativo e, frequentemente, são associados com frangos de corte do que com galinhas poedeiras. A incidência é um traço herdado, uma vez que algumas aves mais velhas produzem um percentual maior de ovos com gema dupla do que outras, sendo assim, a característica pode ser hereditária. As aves criadas na estação da Primavera e no Verão também produzem um número maior de ovos de gema dupla do que as galinhas criadas no Outono e no Inverno.

Figura 3: ovo de gema dupla. **Fonte:** IPA.

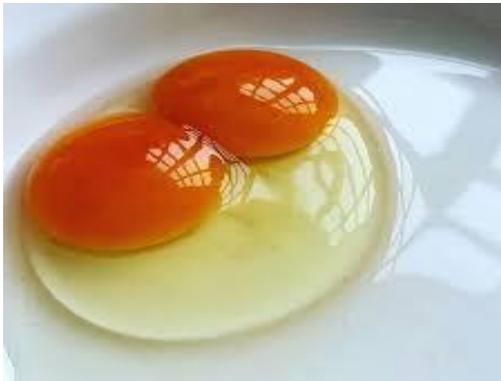


Figura 4: ovo com casca mole. **Fonte:** IFPE.



CASCA DE OVOS DEFEITUOSAS

Quando o intervalo normal de 23 a 26 horas entre as ovulações é quebrado, mais ovos são produzidos com casca defeituosas (figuras 4 e 5), incluindo aqueles com textura de lixa, bandas brancas, salpicos de cálcio e depósitos de calcário. A ocorrência é maior em ovos de matrizes do que em poedeiras. Cerca de 5 a 7% dos ovos produzidos por uma matriz poderá apresentar alguma forma de deformações na casca. Esses defeitos estão associados principalmente com a idade do lote e com as raças mais propensas ao problema do que outras.

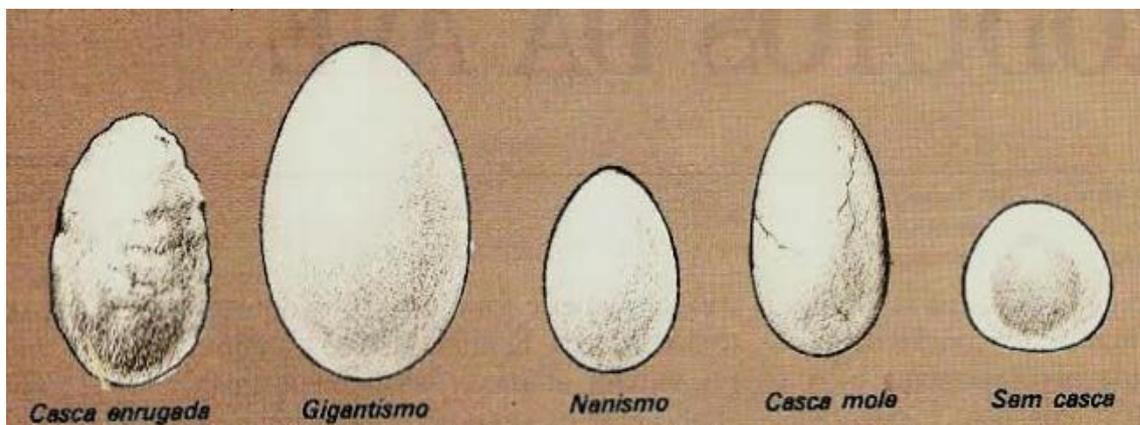


Figura 5: deformações na casca do ovo. **Fonte:** internet.

TAMANHO DA GEMA AFETA O TAMANHO DO OVO

O tamanho do ovo normal está associado mais com o tamanho da gema do que com qualquer outro fator relevante, embora as variações nas secreções de albumina no oviduto possam ter alguma influência. A relação gema-albumina muda ao longo do ciclo de postura. Os ovos que são produzidos no início do período de postura possuem gemas que representam em torno de 25% do peso total do ovo, enquanto as gemas compõem cerca de 30% do peso do ovo quando as galinhas estão perto do final do período de postura. Em outras palavras, à medida em que o tamanho do ovo aumenta, o peso da gema aumenta mais rapidamente do que o peso do albúmen. Em lotes de frangas, quando o tamanho do ovo é pequeno, o aumento de proteína na dieta pode aumentar o peso total até 3,5 g/cada.

MANCHAS DE SANGUE E DE CARNE

Muitas vezes, quando o saco vitelino se rompe ao longo do estigma, pequenos vasos sanguíneos perto da área da ruptura são quebrados, formando um coágulo de sangue ligado à gema. A frequência de hemorragias pode estar relacionada com uma série de fatores, como a genética, alimentação, idade da galinha etc. As manchas de sangue são de duas a três vezes mais comuns em galinhas que produzem ovos de casca marrom do que em galinhas poedeiras de casca branca.

Qualquer tecido deslocado do saco folicular ou do oviduto poderá ser incluído ao ovo em desenvolvimento à medida que passa pelo oviduto. Esses pedaços de tecido escurecem com a idade e são conhecidos como manchas de carne. Muitas manchas de sangue escurecem também, e muitas vezes são classificadas de forma incorreta como manchas de carne. Este problema é especialmente prevalente em ovos de casca marrom, onde 15% ou mais dos ovos podem ser afetados, em comparação com menos de 1% em ovos de casca branca.

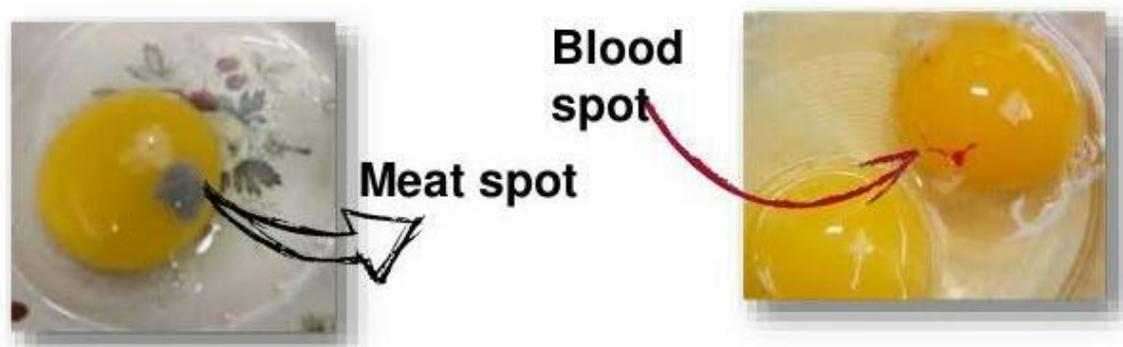


Figura 6: ovo com mancha de carne e com mancha de sangue. **Fonte:** internet.

• PARTES DO OVIDUTO

O oviduto é um tubo longo através do qual a gema passa e onde os componentes restantes do ovo como a clara e a casca são incorporados. Normalmente, o oviduto é relativamente pequeno em diâmetro, mas com a aproximação da primeira ovulação seu

tamanho e espessura se expandem de forma significativa para que possa favorecer a passagem e o desenvolvimento do ovo. Os segmentos do oviduto e sua finalidade serão resumidos no texto abaixo e ilustrados na figura 7 e 8.

INFUNDÍBULO

A porção superior do oviduto que possui um formato de funil é denominada infundíbulo. Quando se encontra funcional, seu comprimento é de aproximadamente 9 cm. Normalmente é inerte, exceto quando ocorre a ovulação, seu objetivo é captar a gema ou óvulo que se desprende do ovário para que a mesma entre no oviduto, por isso a forma de funil. Após a ovulação, a gema entra na bolsa ovariana ou na cavidade do corpo, a partir da qual é capturada pelo infundíbulo. A gema permanece nessa secção por apenas um curto período de cerca de 15 minutos, depois é forçada ao longo do oviduto através das várias contrações ou movimentos peristálticos.

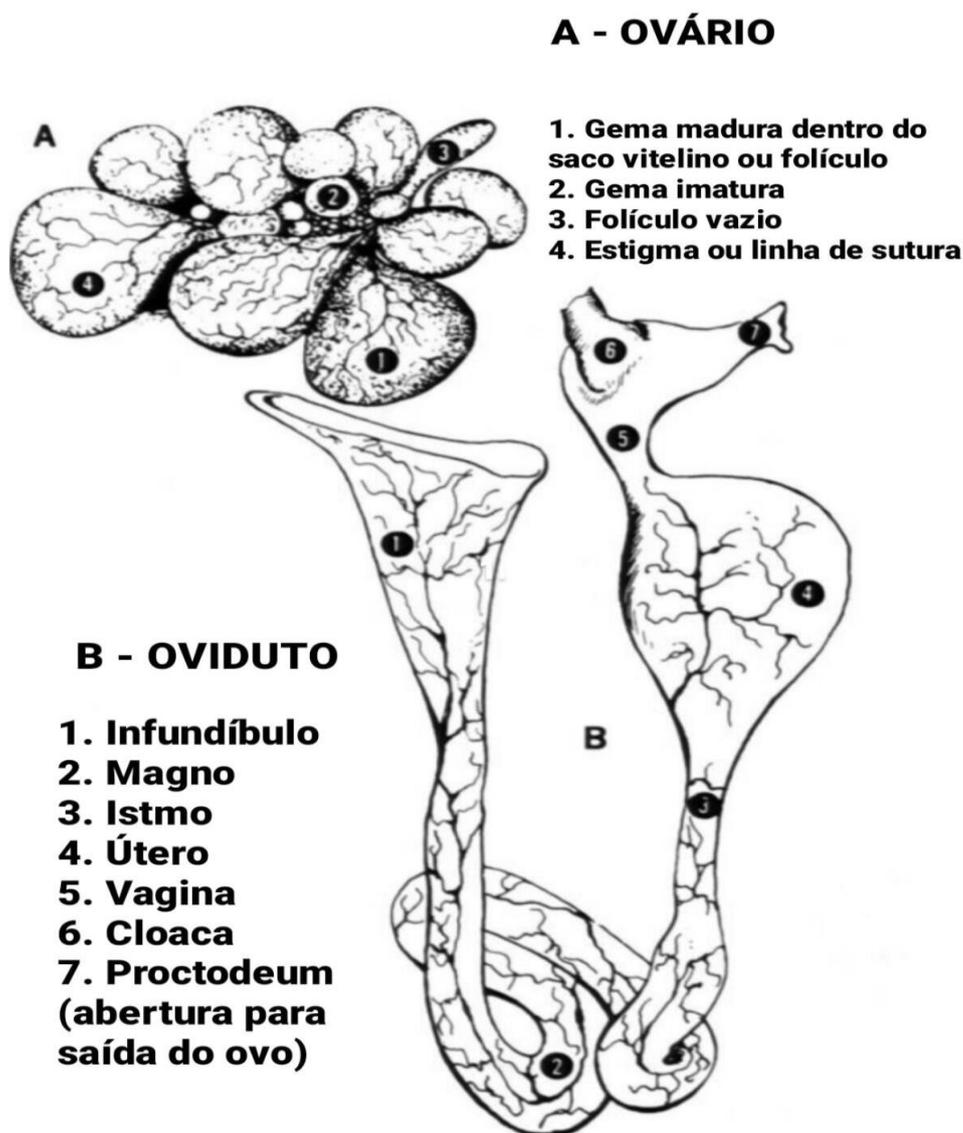


Figura 7: esquema do ovário e oviduto da galinha. **Fonte:** BELL.

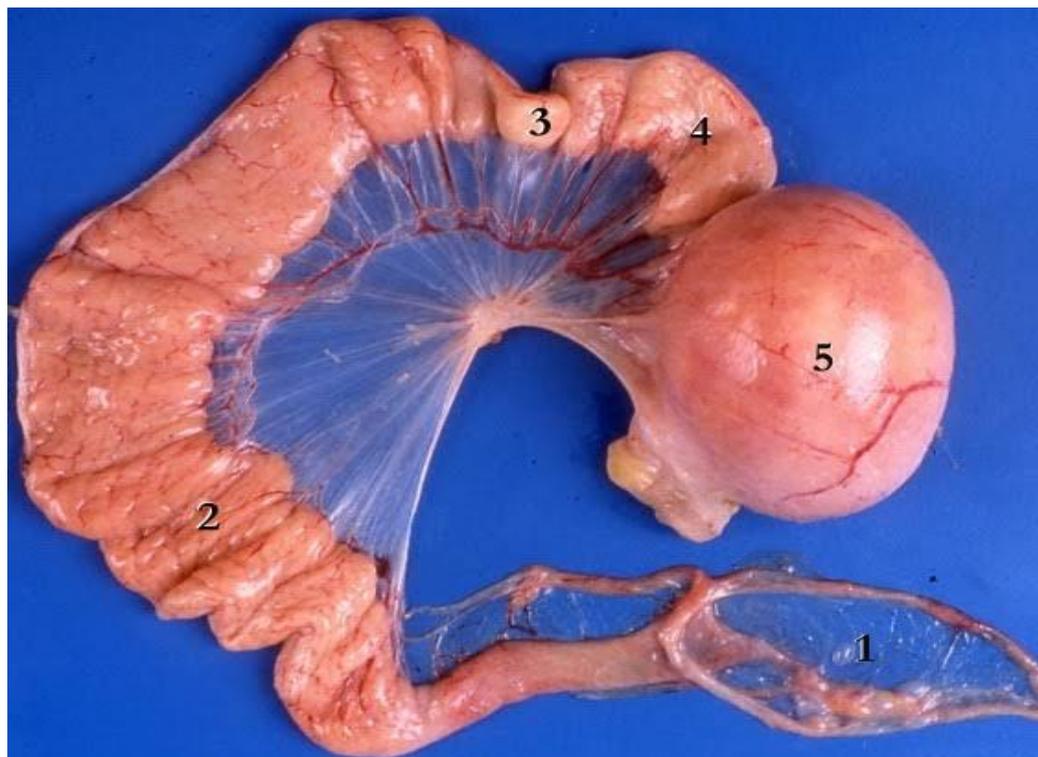


Figura 8: oviduto funcional da galinha em forma real. 1 infundíbulo; 2 Magno; 3 Istmo; 4 útero; 5 vagina com ovo. **Fonte:** IFPE.

Mau funcionamento do infundíbulo

Para que o infundíbulo seja completamente funcional, ele deve capturar todas as gemas que se desprendem do ovário e caiu na cavidade do corpo. No entanto, verificou-se que uma média de 4% das gemas não são atraídas para o segmento, porém permanecem na cavidade do corpo onde são reabsorvidas dentro de um dia. A porcentagem de gemas retidas varia entre as várias linhagens de galinhas, algumas podem reter até 10% de suas gemas na cavidade corporal. As matrizes são as mais afetadas do que as poedeiras.

Camadas internas

Às vezes, o infundíbulo perde a sua capacidade de captação de uma alta proporção de gemas, e acabam acumulando-se na cavidade do corpo mais rápido do que possam ser reabsorvidas. Tal problema é definido por “camadas internas”, embora o termo não defina de forma clara a condição. O abdômen em tais camadas torna-se distendido, e a galinha fica em uma posição ereta.

MAGNO

O magno é a porção secretória de albúmen do oviduto, possui cerca de 33 cm de comprimento nas poedeiras em média. Demora aproximadamente cerca de 2 a 3 horas para passagem do ovo em desenvolvimento passar pelo magno.

Albúmen

O albúmen em um ovo é composto por quatro camadas, sendo elas:

Chalaza ou calaza	2,7%
Líquido branco exterior	16,8%
Densidade branca	57,3%
Branco fino exterior	23,2%

Fonte: BELL.

Enquanto todos os quatro são produzidos no magno, o branco fino exterior não é concluído até que a água seja adicionada no útero.

Chalaza ou calaza

Ao quebrar um ovo, percebe-se duas partes torcidas conhecidas como calaza, estendendo-se de polos opostos da gema através do albúmen. L albúmen calcífero é produzido quando a gema entra pela primeira vez no magno, mas a torção para formação das calazas acontece mais tardiamente, como o ovo gira na extremidade inferior do oviduto. Torcidas em direções opostas, a calaza tende a manter a gema no centro do ovo depois que ele é posto.

Líquido interior branco

À medida que o ovo em desenvolvimento passa pelo magno, apenas um tipo de albúmen é produzido, porém a adição de água juntamente com a rotação do ovo dá origem a várias outras camadas, uma delas e a expressiva é o líquido interno de coloração branca.

Densidade branca

O branco denso constitui a maior parte do ovo. Contém muco que tente a mantê-lo juntos. A quantidade de branco espesso gerada no magno é grande, mas a degradação da mucina e a adição de água, já que o ovo se move através do oviduto, tendem a reduzir a quantidade desse líquido denso e grosso, aumentando a quantidade do branco fino. No momento em que o ovo é posto, ele possui cerca de um terço do seu conteúdo original de clara, porém o restante ainda compreende mais da metade do albúmen no ovo.

Deterioração da qualidade dos ovos

Após a postura dos ovos, há uma mudança constante no conteúdo interno do ovo. A clara é a primeira que começa a perder gradualmente a sua composição viscosa e o seu volume diminui, enquanto o branco fino fica mais aguado e sua quantidade aumenta. Essas condições são afetadas pela temperatura de retenção, umidade relativa, tempo e



certas doenças. A quantidade crescente de branco fino é um dos melhores indicadores das condições de idade (frescura) dos ovos.

ISTMO

Depois da passagem pelo magno, o ovo em desenvolvimento é forçado para o istmo, uma secção relativamente curta de aproximadamente 10 cm de comprimento, onde permanece entre 1 a 1,5 horas (média geral de 75 minutos). Aqui, as membranas da casca interna e externa são formadas de modo a representar a dona final do ovo. O conteúdo presente nesse momento não é suficiente para preencher completamente as membranas da casca, e o ovo assemelha-se a um saco parcialmente preenchido.

As membranas da casca são um material parecido com um papel composto de fibras proteicas. A membrana interna estabelece-se primeiro, seguida pela membrana externa, que é três vezes mais grossa que a membrana interna. As duas membranas são mantidas juntas até que o ovo seja posto; em seguida, na extremidade do ovo, as duas membranas se separam para formar a célula de ar, essencial para a respiração do feto no caso de ovos de matrizes. Em uma pequena porcentagem dos ovos, a célula de ar se formará na extremidade pequena ou nas laterais.

Importância da célula ou câmara de ar

Quando o ovo é posto pela primeira vez não há célula de ar. Ela é estabelecida através da redução de temperatura e aumenta de diâmetro para cerca de 1,8 cm conforme a perda de água do ovo por evaporação. À medida em que o ovo envelhece, a umidade ou presença de água dentro dele evapora através dos poros presentes na casca e a câmara de ar aumenta em diâmetro e profundidade. O tamanho da célula de ar pode ser afetado por várias condições de armazenamento. A alta temperatura circundante e/ou a baixa umidade aumentam o tamanho da câmara de ar. O tamanho da célula, conforme determinado pela ovoscopia, é usado em programas de classificação de julgamento da idade do ovo. As células de ar maiores são prerrogativas de pior qualidade interior.

Membranas da casca atuam como barreiras

As membranas da casca atuam como uma barreira à penetração de organismos microscópicos tais como as bactérias que podem afetar diretamente a qualidade do mesmo para consumo ou o embrião em desenvolvimento. Os ovos postos por frangas possuem membranas de casca mais espessas do que os ovos postos por galinhas mais velhas, o que se determina que conforme a idade da ave, as membranas protetoras vão ficando mais finas o que pode levar a penetração de microrganismos que afetam a qualidade do ovo.

• ÚTERO (GLÂNDULA DA CASCA)

O útero é o penúltimo caminho do ovo em desenvolvimento, possui cerca de 10 a 12 cm de comprimento nas galinhas poedeiras. O ovo em desenvolvimento normalmente

permanece no útero de 18 a 20 horas, muito mais do que em qualquer outra seção do oviduto.

Exterior fino branco depositado após as membranas da casca

Quando o ovo entra pela primeira vez no útero, a água e os sais minerais são depositados através das membranas da casca pelo processo de osmose de dentro para fora das membranas da casca de forma gradativa e aderindo para liquefazer alguns dos albumens finos que formam a quarta camada, o branco fino exterior.

A casca

A calcificação da casca do ovo começa antes do mesmo entrar no útero. Pequenas quantidades de Ca aparecem na membrana externa da casca pouco antes do ovo deixar o istmo. Esses são os locais de iniciação para a deposição de cálcio no útero. A quantidade de Ca provavelmente herdada desempenha um papel primordial na deposição de Ca mais tarde no ovo. Eles desaparecem pouco tempo depois que o ovo entra na glândula da casca ou útero.

A primeira camada da casca é depositada sobre os locais de iniciação (istmo) que forma a casca interna, uma camada composta de cristais de calcita que é um material com característica esponjosa. Essa camada é seguida pela adição da camada externa, que é composta por uma camada de cristais de calcita que são os calcários, camada que possui cerca de duas vezes mais espessura que a superfície interna da casca. Quanto mais longas forem as colunas de calcita, mais forte será a casca. A casca do ovo quando completa, é composta quase inteiramente de carbonato de cálcio (CaCO_3), com pequenas quantidades de sódio, potássio e magnésio.

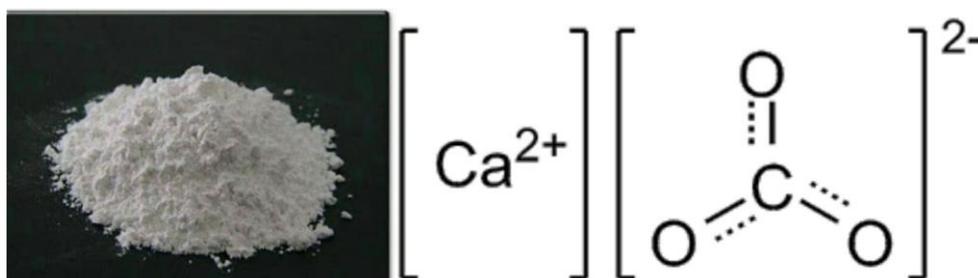


Figura 9: carbonato e fórmula do cálcio presente no útero e istmo. **Fonte:** internet.

Fontes de cálcio para a casca de ovo

Existem apenas duas fontes de cálcio para a produção da casca, a alimentação e os ossos que atuam como locais de armazenamento de cálcio no corpo. Normalmente, a maioria do Ca para a formação dos ovos vem diretamente da ração que a ave come, com alguns derivados do osso medular que serve como reservatório de Ca. O reservatório é particularmente importante à noite, quando a ave não está comendo e a casca do ovo está em processo de desenvolvimento.



Formação do carbonato de cálcio

O carbonato de cálcio (figura 9) é formado quando os íons de Ca presentes no sangue e os íons carbonatos do sangue e da glândula da casca ou útero se combinam no útero. Qualquer fator que reduza o fornecimento de qualquer um desses íons interfere com a formação de CaCO_3 e o desenvolvimento da casca do ovo, muitas vezes resultando em baixa qualidade da casca, que será discutida em outros trabalhos. Acredita-se que as altas temperaturas ambientais também podem contribuir para este problema, uma vez que as cascas de ovos são mais finas durante o tempo quente.

Qualidade da casca

Muitos fatores podem causar uma deterioração na qualidade da casca do ovo, e a influência dessa má qualidade pode não ser em função do fornecimento inadequado de íons de cálcio ou carbonato. A qualidade da casca é, geralmente, definida como a capacidade da casca de suportar o choque, sua aparência geral e suavidade. A resistência da casca pode ser medida mediante várias técnicas, incluindo a resistência à quebra, gravidade específica, deformações e espessura da mesma. Vários fatores podem reduzir a qualidade da casca, por exemplo:

1. A qualidade é reduzida à medida que a ave envelhece e continua a postura, uma vez que a galinha não pode produzir de forma eficiente a quantidade adequada de carbonato de cálcio para cobrir os ovos maiores produzidos durante a última parte do ciclo de postura, mesmo com o Ca presente na ração de consumo.
2. Aumento das temperaturas ambientais.
3. Ovos postos de manhã possuem uma qualidade da casca inferior à dos ovos postos pela tarde.
4. Estresse experimentado pelas aves que receberam chuva ou que foram, de alguma forma, submetidas à água.
5. Praticamente todos os ovos deformados e os ovos submetidos a controles corporais são postos entre às 6 e 8 horas da manhã, complemento do item 3.
6. Certas doenças como a bronquite infecciosa e a doença de Newcastle.
7. Determinados antibióticos ou outros fármacos.

Necessidades de cálcio durante a produção

A demanda da poedeira por Ca é extremamente alta. As aves poedeiras requerem mais Ca para a produção de ovos para consumo do que as matrizes reprodutoras que produzem pintainhos. Uma galinha de 2 kg produzindo 250 ovos de 56,7 gramas em média por ano requer cerca de 560 gramas de Ca. Uma vez que essa quantidade é 25 vezes maior que a quantidade de Ca presente no esqueleto da ave, é evidente que a necessidade alimentar de Ca seja grande. A maioria das rações de postura contém de 3 a 4% de Ca para atender as necessidades e permitir as ineficiências de absorção do Ca para o corpo e sim para o ovo.

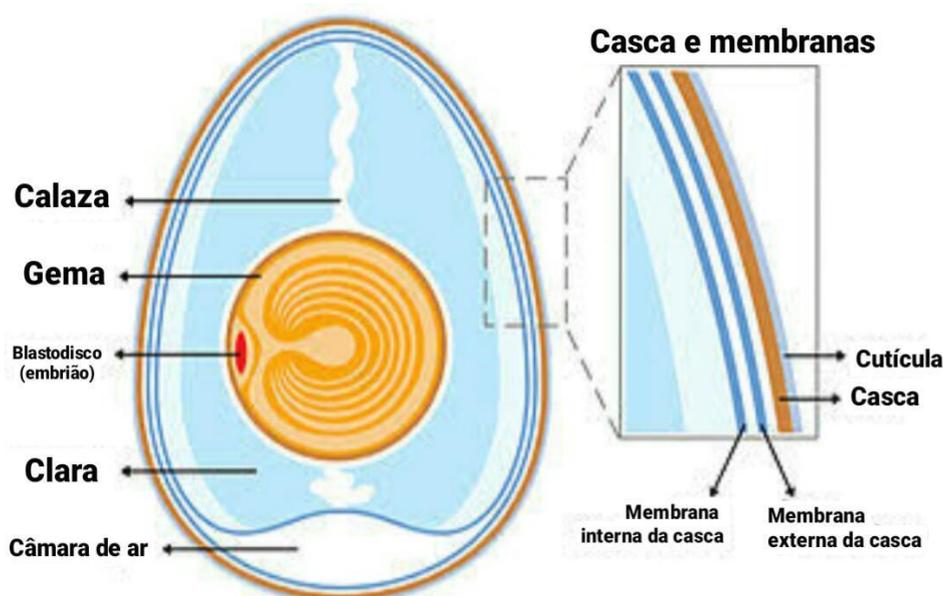


Figura 10: estrutura do ovo e da casca. **Fonte:** Adaptação da internet.

Poros da casca do ovo

As duas camadas da casca do ovo interna e externa possuem pequenas aberturas chamadas poros. Em um ovo pode haver até 8000 poros. Através dessas pequenas aberturas, o ar consegue passar para o ovo e fornece oxigênio para o embrião em desenvolvimento. Além disso, o dióxido de carbono e a umidade são removidos do ovo passando por esses mesmos poros. No ovo recém-posto, os poros presentes são quase completamente fechados, porém à medida que o ovo envelhece ou é lavado, o número de poros abertos aumenta.

Cor da casca

A casca do ovo é predominantemente branca ou marrons. No entanto, uma raça sul-americana, a Araucana, produz ovos de casca verde ou azul. Os pigmentos produzidos no útero quando a casca é produzida são os responsáveis pela coloração. O tom de coloração é bastante consistente de acordo com cada ave, com a intensidade da cor sendo uma derivação da composição genética do indivíduo. Algumas linhagens de aves põem ovos com cascas castanhas mais escuras, enquanto outras podem variar até ao branco. O pigmento marrom nas cascas de ovos é a porfirina, uniformemente distribuída por toda a casca.

A cutícula

A cutícula é colocada na parte externa da casca no útero e representa a última das camadas de formação dos ovos. É composta principalmente de material orgânico. Contém uma alta porcentagem de água e atua como lubrificante natural durante o processo de postura. Todavia, uma vez que o ovo é posto, o material da cutícula seca rapidamente,



selando os poros da casca o que ajuda a evitar uma troca rápida de ar e umidade entre o interior do ovo e o ambiente externo, além de vedar a passagem de bactérias e outros microrganismos que podem afetar a qualidade ou o embrião. Vários processos de limpeza da casca (lavagem e desinfecção) reduzem a eficácia da cutícula. Para evitar esse problema, os processadores de ovos comumente aplicam um revestimento de óleo mineral na superfície da casca durante o processamento. Tal óleo ajuda a diminuir a perda de umidade e mantém a qualidade interna do ovo.

• FORMA E TAMANHO DO OVO

FORMA

Embora a grande parte dos ovos possua um formato ovoide, a forma exata do ovo é determinada por fatores genéticos herdados. Cada galinha põe sucessivos ovos da mesma forma, ou seja, pontiagudos, alargados, grossos etc.

Especificações de um ovo padrão

Peso	57,6 g
Volume (cm ³)	63,0
Densidade relativa	1,09
Circunferência maior (cm)	15,7
Circunferência menor (cm)	13,7
Índice de forma	63,0
Superfície (cm ²)	68,0

TAMANHO

Em uma criação de aves, os ovos variam de tamanho (ou peso) devido há uma série de fatores. A causa exata dessas variações é desconhecida, no entanto se conhece algumas como:

1. Certas galinhas põem ovos que são maiores ou menores que os postos por outras. Essa diferença está relacionada a fatores genéticos que afeta o tempo de crescimento do óvulo. Como consequência, gemas maiores produzem ovos maiores, enquanto gemas pequenas produzem ovos pequenos.
2. Os primeiros ovos de uma galinha são menores que os postos depois, embora não seja uniforme esse incremento. Durante a primeira parte do período de produção do ovo, o tamanho dele é incrementado rapidamente, mas depois é de forma gradual.
3. O tamanho do ovo é afetado pela sequência de posta em uma série. Em grande parte, o primeiro ovo da série é o mais pesado, porém cada um dos ovos subsequentes será proporcionalmente menor. Nesse caso, o tamanho da gema é

reduzido, no entanto a redução do tamanho dos ovos subsequentes da série se deve a diminuição da quantidade de albumina produzida.

4. Alguns componentes dos alimentos, particularmente as proteínas, afetam o tamanho do ovo. Em contrapartida, o incremento do conteúdo de proteínas na dieta das aves aumenta o tamanho do ovo.
5. O clima quente afeta a criação causando uma diminuição do tamanho do ovo.

• COMPOSIÇÃO DO OVO

A casca do ovo é formada por 65% de água e o conteúdo possui quase 74%. O conteúdo de água na albumina é alto; a parte sólida é formada basicamente por proteínas, com uma pequena quantidade de carboidratos. A gema é composta de 50% de água e a parte sólida é constituída por uma alta quantidade de gordura, proteína, vitaminas e minerais. Na tabela 1 é representada a composição básica de um ovo recém-posto.

Influência da idade da ave na composição do ovo: à medida que as aves envelhecem, é produzido um incremento no peso, peso seco e na porcentagem de gema no ovo, enquanto diminui a porcentagem de casca, albumina e de sólidos.

Alteração na composição do ovo: o conteúdo do ovo é permanecido constante ao longo dos anos, no entanto é possível provocas mudanças leves no conteúdo de energia e na quantidade de microminerais, mediante uma alteração na composição da dieta. Do mesmo modo, por meio da genética, é possível transformar certas partes de sua composição.

Composição dos ovos de galinhas araucanas: Segundo dados da literatura, os ovos azuis com mesmo peso de um ovo padrão de uma Leghorn possui 23% mais gema, 9% menos de albumina, 9% menos de membrana da casca, 10% mais de matéria seca e 0,6% menos de umidade.

Tabela 1: composição de um ovo recém-posto

Componente	Ovo com casca (%)	Ovo sem casca (%)	Gema (%)	Albumina (%)	Casca e membranas da casca (%)
Ovo completo	100	-	31,0	58,0	11,0
Água	65	74,0	48,0	84,0	2,0
Proteínas	12	12,0	17,5	11,0	4,5
Gordura	11	11,0	32,5	0,2	-
Carboidratos	1	0,5	1,0	1,0	-
Minerais	11	1,5	1,0	0,8	93,5

Adaptação de BELL.



• CONTEÚDO DE COLESTEROL DO OVO

O colesterol é um álcool cristalino de fórmula $C_{27}H_{45}OH$, e pertence ao grupo dos lipídios (gorduras) conhecido como esteroides. É sintetizado por todos os animais, aves e humanos, de grande importância para suas células. Não é encontrado no reino vegetal. No sangue humano é encontrado e têm-se relacionado grandes concentrações deste no sangue com muitos tipos de enfermidades arteriais já que reduz o tamanho dos vasos sanguíneos, portanto aumenta a pressão sanguínea. Em 1974, um ovo padrão de 56,7 g continha cerca de 274 mg de colesterol, uma quantidade alta, a qual implica aos ovos como uma substância gordurosa relacionada com doenças cardíacas nos humanos. Em 1987 os produtores dos EUA começaram a vender ovos com uma quantidade de colesterol menor, cerca de 210 mg. Na década de 1990, análises de saponificações e cromatografia revelaram que os ovos continham 22% a menos colesterol.

Esses estudos mostraram que os ovos grandes produzidos nos EUA continham 213 mg de colesterol; os extra grandes cerca de 230 mg, enquanto os de tamanho médio proporcionavam cerca de 180 mg, ou 399 mg/100 g no ovo completo, ou 1280 mg/100 g de gema de ovo.

O total de gordura de um ovo padrão foi de 5,1 g em lugar de 5,7 g. A composição de ácidos graxos não foi distinta em forma significativa, seja em números totais ou proporcionais. Um ovo grande em média continha 1,61 g de ácidos graxos saturados, 2,17 g de ácidos graxos monossaturados e 0,71 g de polinsaturados.

Essas mudanças são devidas ao melhoramento dos métodos de prova, juntamente com a nutrição, sistema de criação e práticas de reprodução.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, L. F. T. *et al.* **Galinhas poedeiras: Criação e alimentação**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014.
- Anotações de aulas. Disciplina: Avicultura. Prof. Me. Cléber Rondinelli Gomes de Freitas. IFPE *Campus* Belo Jardim, 2017.
- BELL, Donald D. Formation of the egg. *In: Commercial chicken meat and egg production*. Springer, Boston, MA, 2002. p. 59-69.
- COTTA, Tadeu. **Galinha: produção de ovos**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2002.
- COTTA, T. **Reprodução da galinha e produção de ovos**. Lavras: UFLA-Faepe, p. 81-92, 1997.
- DE MORAES, Ismar Araujo. **Fisiologia da reprodução das aves domésticas**. Fisiovet, 2006.
- FLORIANO, Luciane Sperandio. **Anatomia e fisiologia das aves domésticas**. Ururaf: rede E-tec, 2018.
- GRAU, C. R. Egg formation. *In: Seabird energetics*. Springer, Boston, MA, 1984. p. 33-57.
- LANA, Geraldo Roberto Quintão. **Avicultura**. Recife: Livraria e Editora Rural Ltda, 2000.
- PERRINS, C. M. Eggs, egg formation and the timing of breeding. **Ibis**, v. 138, n. 1, p. 2-15, 1996.
- STURKIE, Paul D. **Fisiología aviar**. Zaragoza: Acribia, 1967.

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva
Normalista pela EEFCC
Técnico em Agropecuária pelo IFPE Campus Belo Jardim
Acadêmico em Zootecnia pela UFRPE
Assistente Técnico e Pesquisador da Embrapa Semiárido
Assistente Técnico do Instituto Agrônomo de Pernambuco
E-mail: emanuel.isaque@ufrpe.br
Telefone: (82) 98143-8399

Todos os direitos reservados
Belo Jardim
© 2020