



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: ANATOMIA DA GALINHA



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





AVICULTURA

Anatomia básica da galinha

INTRODUÇÃO

A galinha é um animal vertebrado de sangue quente, parente evoluído dos répteis. Embora haja semelhanças entre ambas as espécies (aves e répteis), também existem grandes diferenças.

Os répteis são seres pecilotérmicos, isto é, possuem sangue frio, o que significa que sua temperatura corporal não é regulada pelo seu próprio corpo para uma temperatura específica e, portanto, é a temperatura do ambiente que geralmente a regula. Em contrapartida, as galinhas são homeotérmicas, elas possuem o sangue quente, o que significa que sua temperatura corporal é relativamente alta e, geralmente, quase constante. As galinhas, como qualquer outra ave, também são endotérmicas, ou seja, possuem a capacidade de gerar calor profundo, através dos nutrientes, para aumentar a temperatura do corpo. Em geral, as aves possuem uma média de 42 °C de temperatura corporal, o que é ideal para sua fisiologia normal, no entanto, quando estão em ambientes mais quentes as mesmas conseguem baixar sua temperatura através dos movimentos de batimento das asas para a expulsão do calor.

Tanto os répteis quanto as galinhas põem ovos, ou seja, são animais ovíparos. Esses ovos são incubados, isto é, chocados com o fim de facilitar o desenvolvimento do feto embrião do corpo. O período de incubação dos ovos da galinha é de 21 dias. No entanto, a fêmea de réptil enterra seus ovos na areia ou no próprio solo, e a temperatura ao redor, do ambiente, é adequada para o crescimento do embrião em desenvolvimento. Durante o desenvolvimento embrionário natural, os ovos da galinha são cobertos (incubados) pela própria galinha e são mantidos a uma temperatura próxima da sua temperatura corporal durante todo o período de incubação. A temperatura ideal para a incubação dos ovos é de ± 37 °C (37,3 – 37,7 °C) e a umidade de 65%. Quando a galinha põe os ovos e percebe que está na hora de chocá-los essa passa por um período fisiológico de instinto materno para a incubação dos ovos, sendo denominado de “galinha choca”. Além de todas essas diferenças, a maioria das aves pode voar, enquanto os répteis não.

• EXTERIOR DA GALINHA

O corpo da galinha é coberto com uma combinação de pele, penas e escamas localizadas, sendo esta última uma derivação e/ou resquício dos répteis (Figuras 1 e 2).

PENAS

As aves estão quase que completamente cobertas por penas, o que é uma característica das mesmas, tornando-as diferentes de outros vertebrados. Durante o

processo evolutivo da galinha, a maioria das escamas reptilianas transformaram-se em penas, apenas uma pequena parte se aproxima das escamas da pele dos répteis que é a das pernas. Ambas as escamas e penas são compostas principalmente da mesma proteína que é a queratina. As penas, dentre muitos propósitos, servem a muitas funções tais como:

- Auxilia, juntamente com os ossos porosos (pneumáticos) na hora do voo;
- Fornece a proteção contra as extremas temperaturas interiores e exteriores;
- Repele a chuva e a neve;
- Cria uma camuflagem natural contra os predadores;
- Auxiliam na hora da reprodução;
- Ajudam a atrair indivíduos da mesma espécie.

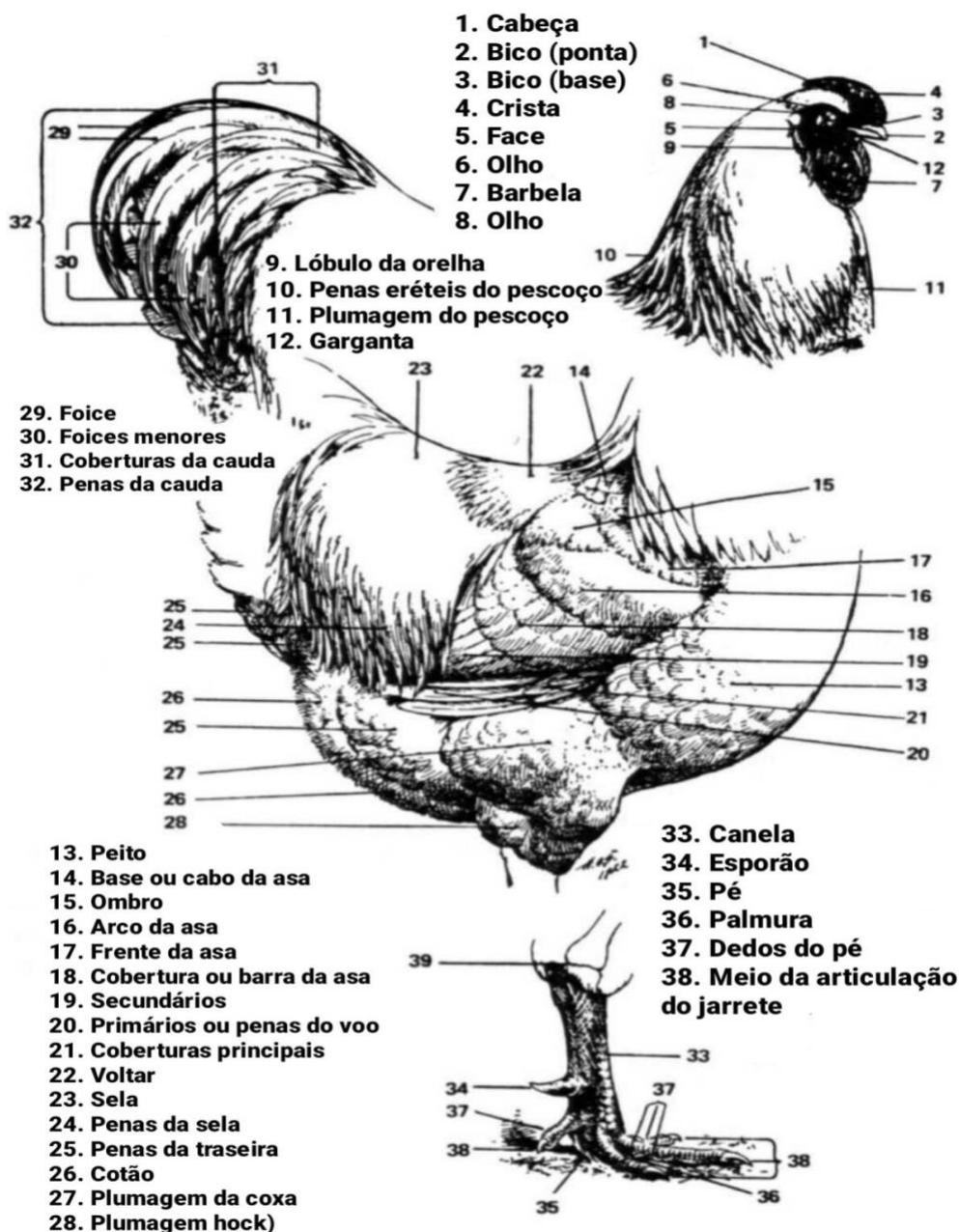


Figura 1: nomenclatura do galo. **Fonte:** Adaptação da internet.

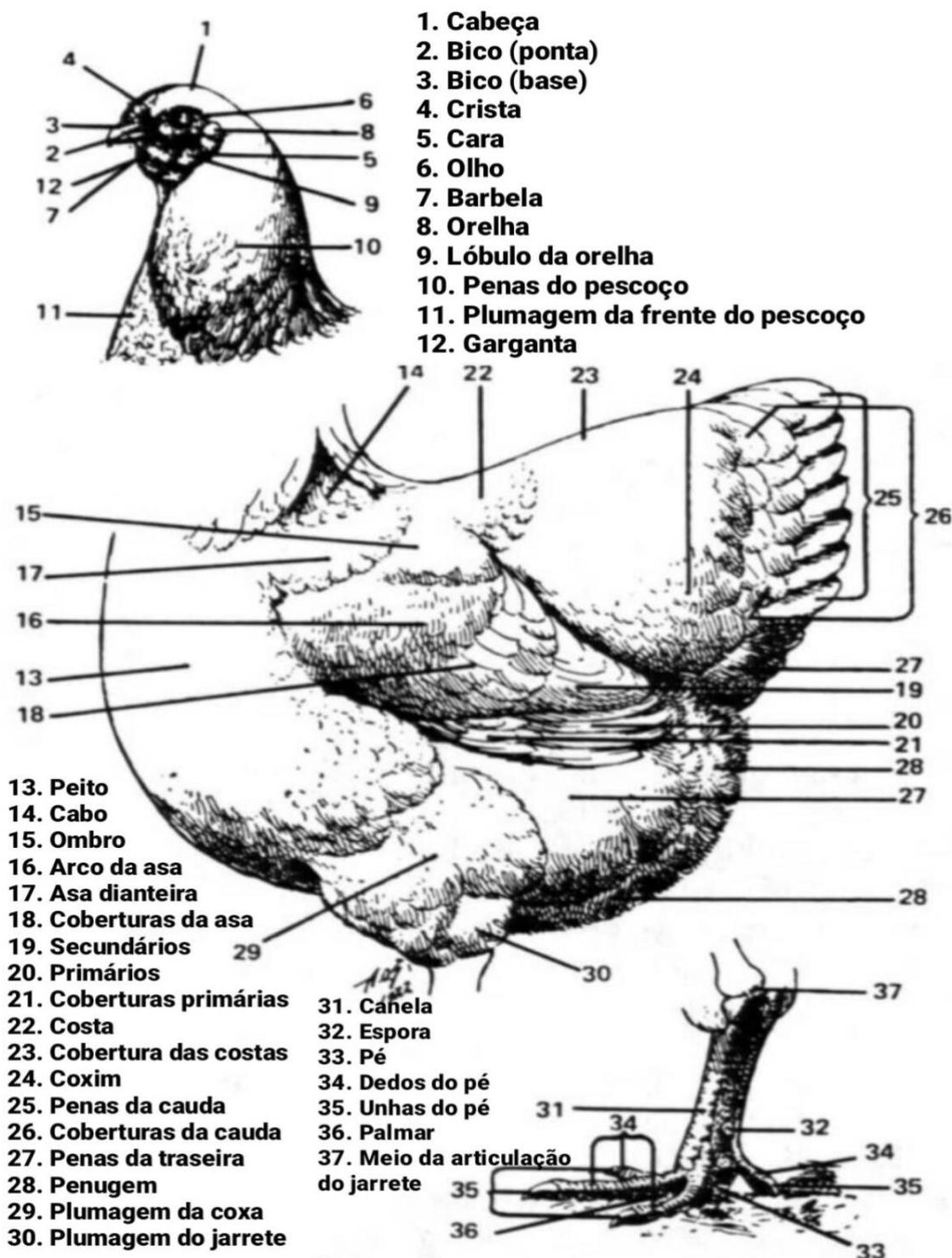


Figura 2: nomenclatura exterior da galinha. **Fonte:** Adaptação da internet.

1. Partes da pena

Uma pena (figura 3) é composta de uma raiz chamada cálam; uma longa pena ou eixo denominada raque para dar rigidez; farpas que se estendem a partir da pena; barba que se estendem a partir das farpas; e bárbulas que se estendem a partir da barba. Todas as partes, exceto o raque, tendem a entrelaçar na porção plana (a teia) da pena. A malha não é pronunciada na base da pena e a construção solta dá origem a penugem, muitas vezes diferente na cor da teia da pena.

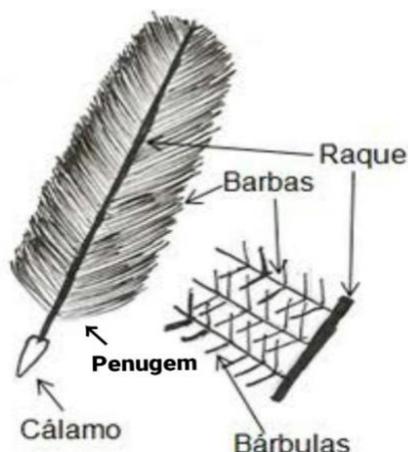


Figura 3: estrutura da pena de galinha.

Como as penas são estabelecidas?

Quando o pintainho nasce, ele é desprovido de penas. Exceto em suas asas e cauda, ele é coberto por uma leve penugem. Dentro de dias o poço entra em erupção e a teia da pena faz a aparição. Quando o animal tem entre 4 a 5 semanas ele está todo emplumado. As primeiras penas são fundidas, e um novo conjunto de penas nasce, ou seja, as penas mudam quando a ave tem cerca de 8 semanas de idade. Um outro conjunto de penas é concluído pouco antes da ave atingir a maturidade sexual, representando sua primeira plumagem madura.

As penas representam entre 4 e 8% do peso vivo da ave, com diferenças relacionadas à idade, sexo e desgaste associados ao equipamento; aves mais velhas e machos têm uma porcentagem menor de penas do que as fêmeas e aves mais jovens.



Figura 4: pintainho de 1 dia.

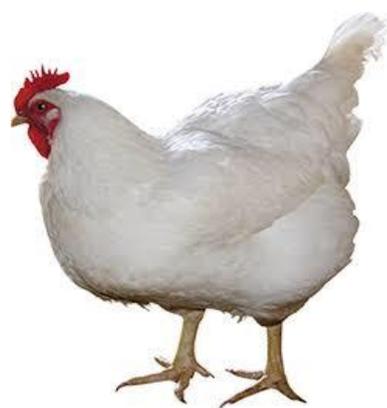


Figura 5: frango com 45 dias.

Muda anual das penas

Como as penas velhas se desgastam, se quebram ou são arrancadas, a natureza proporcionou às aves adultas um método de renovação de todas as suas penas uma vez por ano, soltando as penas restantes e criando um novo conjunto. O processo de queda e renovação das penas é conhecido como muda. Na natureza, as penas estão em constante



queda em um padrão consistente para que a ave nunca esteja desprovida por completo de penas; a ave possuirá as penas velhas e as novas conforme forem surgindo. O processo normal de queda das penas velhas e de crescimento das novas requer de 3 a 4 meses.

A muda e o crescimento de novas penas estão sob controle hormonal. Para a muda, as penas iniciam seu crescimento nos botões, isto é, na base das penas que, por sua vez, força as penas velhas a caírem naturalmente.

Os níveis hormonais que induzem a produção de ovos e causam a ninhada inibem o crescimento dos botões das penas. Se a produção de ovos for reduzida por meios artificiais, tais como a redução da ingestão de alimentos, a muda pode ser precipitada de forma mais rápida e completa, como ocorre nas denominadas mudas forçadas.

Essas mudas são influenciadas pelo sistema alimentar ao qual as galinhas de postura, em especial, são submetidas a diminuição abrupta de ração, mudando o seu sistema fisiológico e demais funções. A galinha entra em estresse pela falta de alimento desavisado e começa um processo de mudança induzida artificialmente de suas penas. Esse método visa aumentar o tempo de postura das galinhas.

A forma da pena

As penas do corpo variam em tamanho sobre a superfície do corpo, o formato de ambas estão associadas com o sexo da ave. Os hormônios gonodais desempenham um papel crucial nessa variação sexual. Nos machos, esses hormônios são responsáveis pela ereção ou estreitamento das penas hackle, que ficam sobre o pescoço dos galos, da foice, sela e das penas falciformes menores dos machos.

As penas não cobrem uniformemente o corpo, mas crescem em fileiras produzindo extensões de penas em áreas específicas do corpo. As principais penas estão localizadas no ombro, abdômen, coxa, costas, peito, pescoço, cabeça e nas asas.

A ordem o tempo de aparecimento das penas são:

Ombro e coxa	2 a 3 semanas
Cauda e peito	3 a 4 semanas
Pescoço, abdômen e perna	4 a 5 semanas
Costas	5 a 6 semanas
Coberturas da asa e cabeça	6 a 7 semanas

Cor das penas

As penas podem ter muitas cores e padrões de cor. Em alguns casos, as diferenças de cor variam de acordo com a localização das penas no corpo. Os padrões de cor podem ser diferentes em ambos os sexos. As cores das penas e os padrões das penas são o

resultado de diferenciações genéticas (a cor das penas está ligada ao sexo) e a presença de hormônios gonadotrópicos.



Figura 6: penas do galo.



Figura 7: penas da galinha.

Revestimento ceroso das penas

A glândula uropigial está localizada na área dorsal da cauda, e é a única glândula secretória presente na superfície das aves. Essa glândula segrega uma cera oleosa que a ave espalha sobre suas penas com o seu bico. O material faz com que as penas sejam resistentes à água; elas não absorvem água, e a água escorre rapidamente a partir das penas revestidas com esse óleo.

CABEÇA

A cabeça das aves é composta das seguintes partes:

1. Crista

Existem vários tipos de cristas, mas apenas os três primeiros da seguinte lista são comuns nas aves comerciais, como é o caso da galinha. Os vários tipos de cristas incluem:

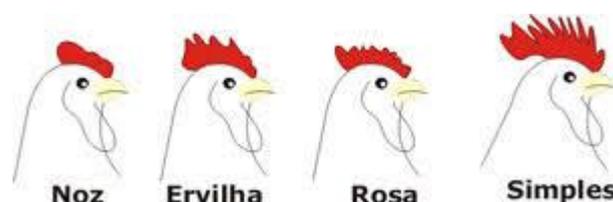


Figura 8: tipos de crista das aves. **Fonte:** Adaptação da internet.

O tipo de crista é resultado da interação gênica, conforme as leis de Mendel, mas o tamanho da crista está associado ao desenvolvimento gonadal bem como da intensidade da luz, seja ela artificial ou natural. A crista dos frangos de corte encontrados no Brasil, conforme as características genéticas e/ou gonodais são a simples e a rosa.

2. Olhos

As galinhas possuem a capacidade natural de discernimento de inúmeras cores, além da capacidade superior para concentrar e detectar os movimentos. Segundo o pesquisador STURKIE (1986) o olho da ave é o mais límpido órgão ocular de todo o reino animal.

Nos olhos são encontradas ainda os anéis oculares, pálpebras e cílios compostos de penas cerdas de eixo reto.



Figura 9: olho de uma galinha.

3. Orelhas

As espécies aviárias são conhecidas pelo seu profundo sentido auditivo. Sua produção de voz e capacidade de imitação de sons interfere na discriminação e intensidade de volume sobre a orelha. Na orelha também são encontrados os lóbulos que podem ser vermelho ou branco.

4. Bico

O bico é um apêndice multifuncional de considerável importância. Ele está envolvido na apreensão de alimentos, defesa e agressão em comportamentos sociais, acasalamento, fabricação do ninho, preparação e comunicações entre os indivíduos. Suas funções normais são adversamente afetadas mediante a prática de manejo incorreta da debicagem, que consiste no corte do mesmo.



Figura 10: cabeça de um galo.

Na cabeça das aves ainda são encontradas as barbelas, que são mais desenvolvidas nos machos e que, mediante a observação, podem indicar presença de doenças através da mudança de coloração.

PERNA

As canelas e a maioria dos pés são cobertos por escamas de algumas cores. A cor amarela é consequência dos pigmentos carotenoides dietéticos presentes na epiderme quando o pigmento de melanina encontra-se ausente. Os tons de preto são resultado do pigmento melânico presente na derme e na epiderme. Quando há uma pigmentação preta na derme e amarelada na epiderme a tonalidade fica esverdeada. Na ausência completa de ambos os pigmentos elas ficam esbranquiçadas. A coloração da perna das aves também pode ser ditada pela falta de nutrientes como o cálcio. As aves de postura depositam boa quantidade de cálcio dos ossos na casca do ovo, o que pode resultar na coloração branca da perna. As partes importantes da haste e do pé são o jarrete, canela e os dedos do pé.

A maioria das galinhas possuem quatro dedos em cada pé, mas há algumas raças com cinco dedos.

PELE

A maior parte do corpo da ave é coberto com uma camada fina de pele. Com exceção da glândula uropigial (secretória) a pele é desprovida de demais glândulas. A ausência de glândulas sudoríparas torna impossível o resfriamento por evaporação da superfície do corpo da ave.

A pele possui uma textura mais firme nas áreas da crista, lóbulos, bico, escamas, esporões e garras. Com exceção de certas áreas especializadas, a cor da pele é branca ou amarela. A coloração da pele também pode ser resultado de ingredientes adicionais da ração das aves, como o coloral. A densidade da cor amarela está indiretamente relacionada com a quantidade de xantofilas na dieta e inversamente correlacionada com a intensidade da produção de ovos.

• ESQUELETO

O esqueleto é a caixa de suporte do corpo ao qual os músculos estão ligados. A caixa torácica protege alguns dos órgãos vitais como o pulmão e o coração de impactos externos, e possui a capacidade de expansão e retração por meio da aspiração e/ou expiração do processo respiratório. Um exame minucioso da osteologia mostra que os ossos encontrados no esqueleto dos mamíferos também são encontrados no esqueleto das aves, como é o caso do fêmur. No entanto, alguns ossos da galinha são fundidos ou alongados. Outros são ocos para ajudar no voo, como os pneumáticos. A figura 11 ilustra os principais ossos encontrados no esqueleto da galinha.

As vértebras do pescoço se movem livremente, mas ao contrário dos mamíferos, a porção restante da coluna vertebral é rígida, contendo vários ossos fundidos que conferem essa característica a coluna. Inúmeras vértebras torácicas estão unidas para

formar uma base firme para a fixação das asas e seus músculos. Há também uma quilha pesada. As asas correspondem aos braços e mãos dos humanos com as pernas contendo os mesmos ossos encontrados na perna do homem, como o fêmur citado anteriormente. Os ossos do metatarso, comuns aos pés humanos, foram fundidos e alongados para formar a haste.

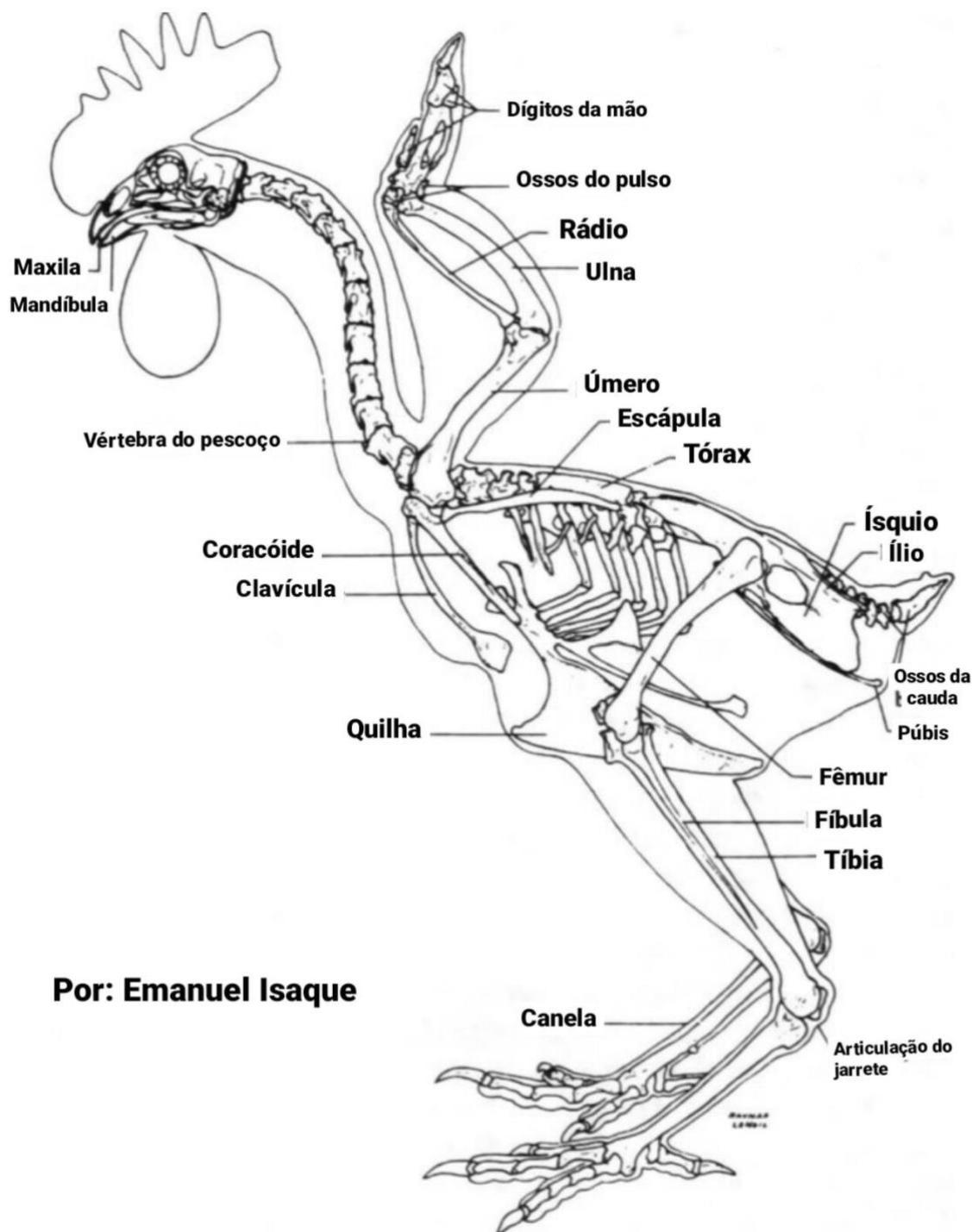


Figura 11: esqueleto da galinha.



Os ossos encontrados no crânio, úmero, quilha, clavícula e algumas vértebras são ocos, porosos e conectados ao sistema respiratório, com o ar movendo-se continuamente para dentro e para fora desses ossos especializados. A maioria dos ossos é leve, porém bastante resistentes. Há também um material ósseo macio e esponjoso conhecido como osso medular presente em quantidades variáveis nos ossos longos da perna (fíbula e tíbia), a alguns outros ossos do esqueleto de fêmeas que auxiliam o porte para a produção de ovos. Esse osso medular é usado para armazenamento de cálcio para uso posterior na produção de ovos, já que a casca do ovo é basicamente de cálcio. A quantidade de cálcio armazenada nesses ossos especializados é altamente variável, dependendo do comprimento e da taxa de produção de ovos; uma produção intensiva de ovos requer que esses ossos armazenem mais cálcio. A maior parte do cálcio necessidade para a produção da casca do ovo não é armazenada, mas vem diretamente da ração consumida pela galinha todos os dias.

• MÚSCULOS

Os músculos (figura 12) são classificados por sua função em *voluntários* e/ou *involuntários*. Os músculos voluntários são usados para o movimento e voo, enquanto que os músculos denominados involuntários (músculos lisos) são usadas no funcionamento de órgãos como o coração, intestinos, vasos sanguíneos e outros.

Os músculos que movem a ave são especialmente importantes, mas aqueles que controlam a ação do coração, dos vasos sanguíneos, intestinos e outros órgãos vitais são tão importantes quanto, já que possuem uma função específica no bom funcionamento desses órgãos. Os músculos que movem as asas estão ligados à quilha (esterno). Esses músculos também suportam os órgãos vitais da cavidade abdominal. Esses músculos são bem desenvolvidos na maioria das aves, mas especialmente em frangos de corte, uma vez que a seleção genética produziu aves com peitos maiores. Os músculos são mais desenvolvidos e importantes em aves de corte, já que o músculo nada mais é do que a carne do animal, essa que é o consumo de bilhões de pessoas em todo o mundo.

Nas galinhas pode-se encontrar tanto músculos brancos como vermelhos, dando origem a carne clara e a escura, pouco mais avermelhada. Na carne mais escura, é encontrado mais gordura e um composto de ferro e oxigênio denominado mioglobina, em comparação com a carne branca. Geralmente a atividade e função muscular determina sua cor. Na galinha, os músculos da perna são mais escuros do que os do peito, já que há um constante estresse nos músculos da perna que tem a função de manter o corpo ereto quando a ave está de pé. Nas aves voadoras selvagens, o músculo do peito é mais escuro porque o maior estresse é colocado sobre o mesmo durante o voo. Os frangos de corte possuem fibras musculares que são maiores em diâmetro e sua coloração é mais clara do que os de tipo camada.

• SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório das aves é composto por:

- cavidades nasais
- laringe
- traqueia
- siringe (caixa de voz)
- brônquios
- pulmões
- sacos de ar (9)
- ossos contendo ar

Os pulmões da galinha são pequenos em comparação com os dos mamíferos. Eles se expandem ou contraem ligeiramente conforme a expiração e aspiração, e não há um diafragma verdadeiro. Os pulmões são apoiados por nove sacos de ar e um grupo de ossos ocos, contendo ar. Há dois pares de sacos torácicos e dois pares de sacos na região abdominal, e um único saco de ar na região interclavicular.

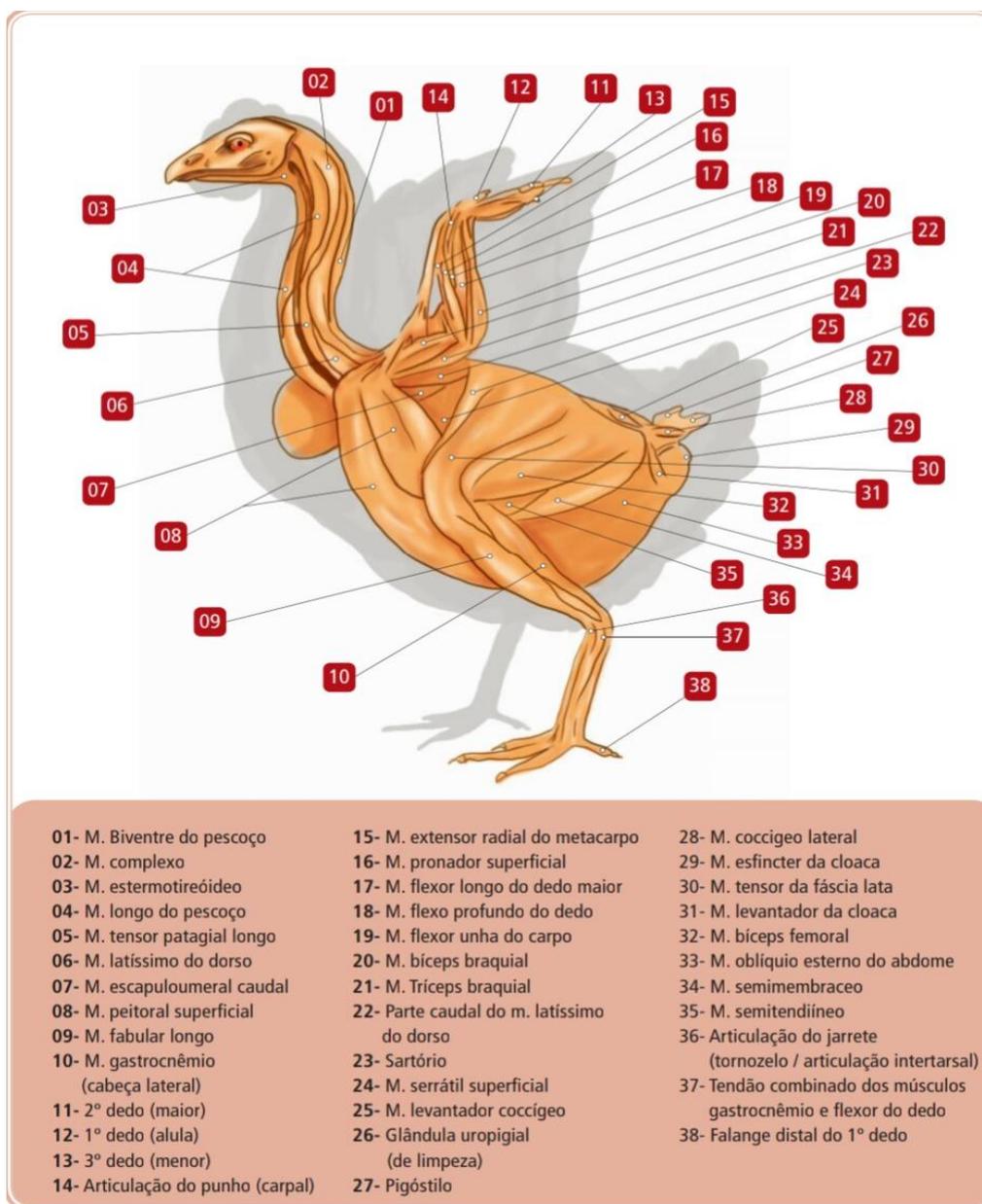


Figura 12: principais músculos da galinha. **Fonte:** FLORIANO, 2018.

Enquanto o ar se movimentava livremente dentro e fora dos sacos de ar, apenas os pulmões são responsáveis pela troca gasosa entre oxigênio e dióxido de carbono que ocorre durante a respiração. Tanto os pulmões quanto os sacos de ar funcionam como mecanismos de resfriamento à medida que a umidade de suas superfícies é exalada como vapor de água.

A taxa respiratória é ditada pela concentração de dióxido de carbono presente no sangue; níveis maiores de CO₂ aumentam a taxa, que varia entre 15 e 25 respirações por minuto na ave em repouso.

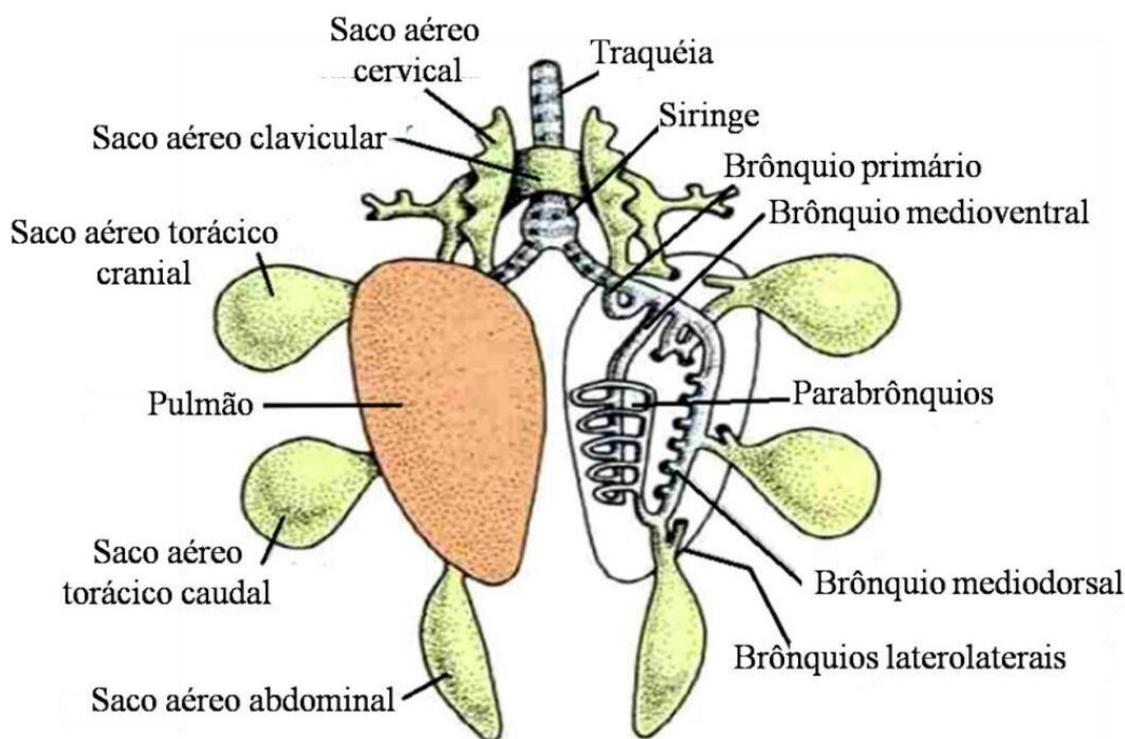


Figura 13: esquema do sistema respiratório da galinha. **Fonte:** SILVA.

• SISTEMA DIGESTIVO

A figura 14 apresenta o sistema digestivo simplificado da galinha. Os demais órgãos que o compõem são descritos abaixo.

BOCA

A galinha é desprovida de lábios, não possui paladar, bochechas ou dentes, mas possui uma mandíbula superior e inferior denominada bico que possui a função de apreensão da comida, defesa e outras específicas. A mandíbula superior está firmemente fixada ao crânio enquanto que a mandíbula inferior é articulada. O palato duro é dividido por uma longa fenda estreita no centro que está aberta para as passagens nasais. Essa abertura e ausência do paladar tornam impossíveis para a ave criar um vácuo para atrair

água para sua boca. Portanto, para que possa beber água, a ave deve elevar sua cabeça para permitir que a água escorra pelo esôfago mediante a gravidade.

A galinha possui uma língua em forma de punhal com uma superfície bastante áspera na região caudal da mesma, o que facilita a levar a comida para o canal do esôfago. A saliva, com sua enzima amilase que é usada na conversão dos amidos em açúcares durante o processo digestivo, é segregada pelas glândulas presentes na boca. Outra função da saliva de lubrificação dos alimentos que auxiliam no transporte das partículas dos alimentos para o esôfago e posteriormente ao papo onde transforma-se em bolo alimentar.

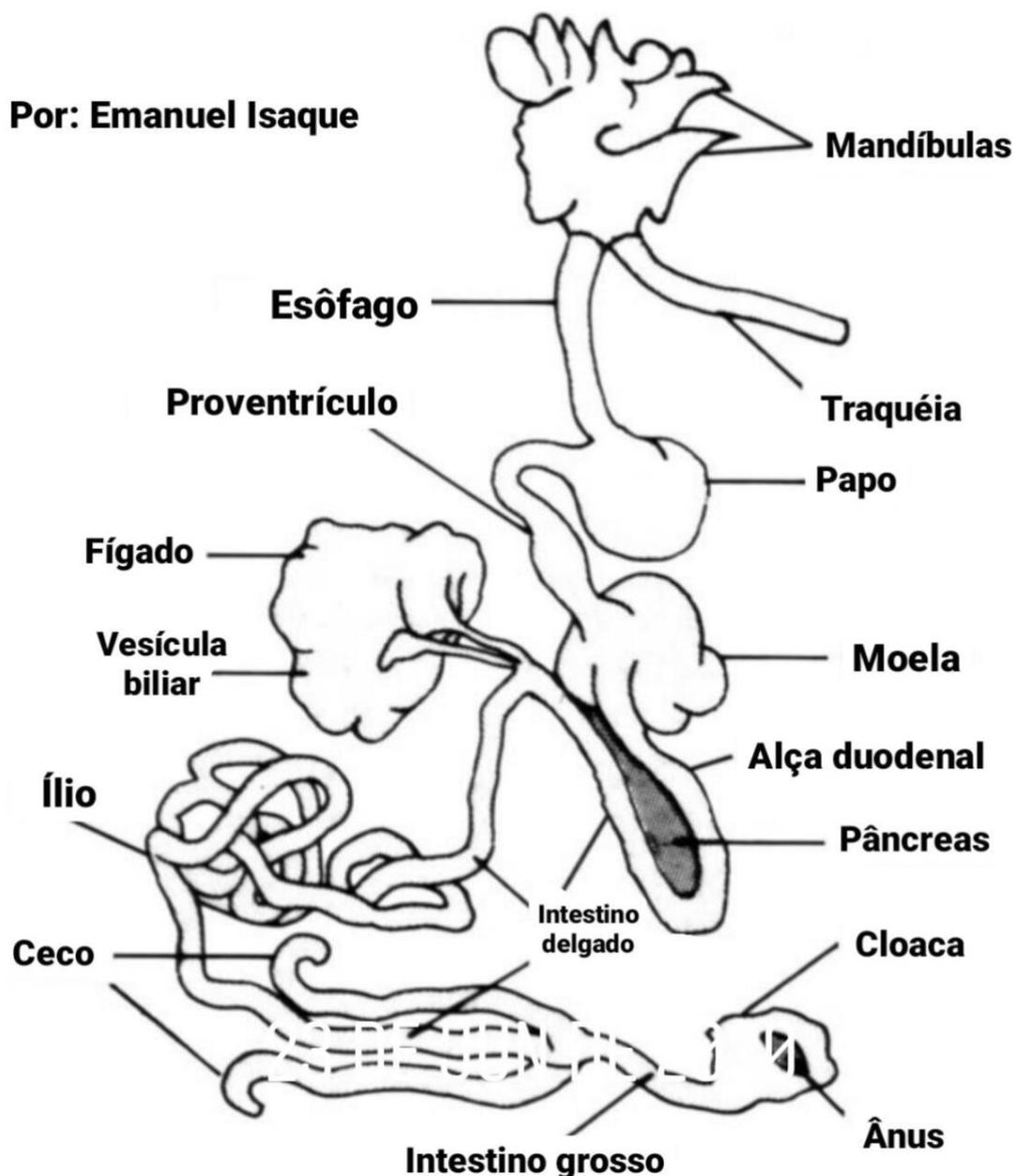


Figura 14: esquema do sistema digestório da galinha. **Fonte:** adaptação da internet.

As galinhas possuem menos papilas gustativas do que os mamíferos; enquanto o ser humano possui cerca de 9.000 as aves constam com apenas 250 a 350 papilas. As papilas gustativas da galinha estão localizadas em diversas regiões da boca e sob a língua.



É difícil saber o sabor dos alimentos para as aves, no entanto os alimentos são consideradas como sendo ruins dentro da boca do animal, mas as aves respondem bem a gostos específicos como o sal e o açúcar. As galinhas possuem grande tolerância à acidez e alcalinidade da água de consumo, no entanto faz-se necessário oferecer uma água de qualidade e com pH próximo do 7. As aves conseguem discernir a temperatura da água, recusando a ingestão de água com temperaturas abaixo de 3 °C e com temperaturas acima dos 38 °C, a melhor temperatura gira em torno da ambiental (18 a 25 °C).

ESÔFAGO

O esôfago é o tubo pelo qual o alimento passa quando sai da parte traseira da boca (faringe) e vai para o proventrículo. É composto por duas regiões específicas, a parte superior que compreende a ligação entre a boca e o papo medindo aproximadamente 20 cm de comprimento na ave adulta e a parte inferior compreendendo o nexos entre o papo e o proventrículo medindo cerca de 16 cm de comprimento.

PAPO

Depois de ser engolido, o alimento sai da boca, entra no canal do esôfago e deposita-se em uma cavidade do corpo com características de uma bolsa denominada de papo, ao qual atua como o local de armazenamento do alimento transformando-o em bolo alimentar. No papo ocorre pouca ou nenhuma digestão, exceto a que envolve a secreção salivar da boca, que continua com sua atividade no papo, sendo assim o alimento é cada vez mais umedecido. Esse processo de alta salivação tanto na boca quanto no papo sobre os alimentos é para facilitar a total quebra do alimento em partículas menores, principalmente quando a ave possui uma dieta de milho em grão não triturado.

PROVENTRÍCULO

Um alargamento do esôfago pouco antes de sua ligação com a moela é conhecido como o proventrículo, às vezes alinhado de estômago glandular ou verdadeiro. É nesse compartimento ao qual os sucos gástricos são produzidos e segregados. A pepsina, uma enzima necessária no processo de digestão das proteínas, e o ácido clorídrico são segregados pelas células glandulares. A passagem do bolo alimentar pelo proventrículo é rápida, como consequência há pouca digestão do material alimentar nesse compartimento, no entanto o bolo alimentar vai para a moela, um estômago mecânico que só é encontrado nas aves, na moela ocorre a ação enzimática sobre o bolo alimentar.

MOELA

A moela, às vezes denominada de estômago mecânico ou muscular das aves, fica entre o proventrículo e a porção superior do intestino delgado. Possui dois pares de músculos poderosos capazes de exercer grande força sobre os alimentos, triturando-os e formando partículas menores, além de possuir uma mucosa muito grossa, cuja superfície



constantemente se desgasta e se desprende. A moela fica inativa quando está vazia, porém uma vez que o alimento entra nesse compartimento, as contrações musculares de suas paredes grosseiras entram em constante atividade. Quanto maiores as partículas dos alimentos mais rápidas são as contrações para quebrá-lo o mais rápido e eficientemente possível. Quando o material fino entra na moela sai em poucos minutos, mas quando o alimento é grosseiro pode permanecer nesta por várias horas. Para facilitar a quebra do alimento e a transformação do mesmo em partículas menores para a entrada no trato intestinal, as aves constantemente consomem pequenas pedras, cascalhos, areia e outros materiais que visam facilitar a moagem do alimento na moela. Atualmente, as práticas de moagem dos alimentos que formam as rações mais finas e o uso de fontes de cálcio com tamanho de partículas maiores para camadas praticamente eliminaram a necessidade de granulação nas dietas das aves comerciais de hoje.

INTESTINO DELGADO

O ID é composto por duas seções principais, a alça duodenal e o íleo. Dentro da alça duodenal encontra-se o pâncreas que segrega os sucos pancreáticos contendo as enzimas amilase, lipase e tripsina. Outras enzimas fundamentais do processo digestivo de açúcares e proteínas são produzidas e segregadas pelas paredes do ID. O ID é o local primário de absorção de nutrientes para a corrente sanguínea e, para as células. Na ave adulta, o IG pode chegar a medir aproximadamente 140 cm de comprimento.

CECO

Entre o ID e o intestino grosso encontram-se duas bolsas denominadas como ceco. Cada ceco tem aproximadamente 15 cm de comprimento na ave adulta. A função exata desse compartimento ainda não está bem definida, porém estudos concluíram que o ceco têm pouco a ver com a digestão, ele apenas participa em pequenas funções associadas à absorção de água. Uma pequena quantidade de digestão de carboidratos e proteínas, além da fermentação microbiana da fibra dietética também ocorre no ceco.

INTESTINO GROSSO

O IG é uma extensão relativamente curta do ID na ave, tendo cerca de 10 cm de comprimento na ave adulta. É duas vezes o diâmetro do ID. Estende-se a partir da extremidade do ID para a cloaca. O IG está envolvido no processo de reabsorção de água, e ao realizar esse processo, ajuda na manutenção do equilíbrio de água no organismo e em todo o corpo da ave.

CLOACA

A área bulbosa no final do trato alimentar (da boca até o ânus) é denominada de cloaca. Cloaca, no sentido comum, significa “esgoto comum” e, no caso da galinha, do aparelho digestivo, urinário e reprodutivo, todos desembocam na cloaca. É nesse



compartimento que saem as fezes, o ovo, a urina, e por onde o galo deposita o esperma na galinha, porém em orifícios diferentes. Para facilitar a saída do ovo e para vedar os por presentes na casa contra microrganismos, na cloaca encontra-se uma glândula que secreta um óleo essencial para as funções citadas. O mesmo canal por onde são expelidas as fezes também sai a urina, logo as galinhas exoneram urina e fezes ao mesmo tempo e sobre o mesmo orifício.

ÂNUS

A abertura (ânus) é a abertura externa da cloaca. Seu tamanho varia muita nas fêmeas, dependendo se a mesma encontra-se ou não produzindo ovos, uma vez que fêmeas em produção possuem uma abertura mais dilatada para a passagem do ovo que é o feto do animal. É por esse orifício que passam as fezes e a urina.

ÓRGÃOS DIGESTIVOS SUPLEMENTARES

Certos órgãos estão intimamente associados a digestão nas aves, uma vez que suas secreções no trato gastrointestinal ajudam nos processos de quebra e absorção do material alimentar. São conhecidos como órgãos suplementares anexos e apêndices do sistema digestório.

1. Pâncreas

O pâncreas encontra-se dentro da chamada alça duodenal do ID. É um órgão que segrega enzimas no duodeno por meio dos dutos pancreáticos. Essas enzimas ajudam na digestão de amidos, lipídios e proteínas. As enzimas, também conhecidas como sucos pancreáticos, neutralizam a condição ácida criada no proventrículo.

2. Fígado

O fígado é composto por dois grandes lóbulos. Entre as funções do fígado está a secreção da bÍlis, um fluido ligeiramente pegajoso de coloração amarelo-verde ao qual contém ácidos biliares. Esses ácidos entram no ID sobre a extremidade inferior do duodeno e ajuda na digestão da gordura (lipídios). As secreções biliares não possuem enzimas digestivas. A função principal delas está associada a neutralização da condição ácida e ajuda na digestão da gordura formando emulsões. Além disso, o fígado está envolvido no metabolismo da gordura, proteínas e carboidratos.

3. Vesícula biliar

Enquanto a galinha possui uma vesícula biliar, outras aves não. Como discutido supra, na seção do fígado, dois dutos biliares são usados na transferência da bile do fígado para os intestinos. O duro direitos através do qual a maior parte da bÍlis passa e é temporariamente armazenada, aumenta e forma a vesícula biliar. O duto esquerdo é



menor, portanto, apenas uma pequena quantidade de bile passa através dele e vai diretamente para os intestinos.

• SISTEMA URINÁRIO

O sistema circulatório da galinha consiste em dois rins que se localizam logo atrás dos pulmões. Apenas um único ureter conecta cada rim com a cloaca. A urina das aves é composta basicamente de ácido úrico, que nada mais é do que o produto final do metabolismo proteico, que é misturado com as fezes na cloaca e expelido sobre as fezes como um material pastoso e branco.

• SISTEMA CIRCULATÓRIO

O objetivo do sistema circulatório é o transporte de oxigênio (O_2) dos pulmões e os nutrientes que passam através das vilosidades presentes nas paredes intestinais para as células (sangue arterial). O sistema venoso transporta o dióxido de carbono (CO_2) de volta para os pulmões e resíduos do metabolismo de volta para os rins para serem excretados do corpo através da urina. O coração da galinha, assim como o dos mamíferos, possui quatro câmaras, sendo dois átrios e dois ventrículos. A pulsação do coração na galinha pode chegar a uma taxa acelerada de cerca de 300 pulsações por minuto. Quanto menor a ave, mais rápidas são as contrações do coração, logo os batimentos são maiores. Os pintainhos mostram uma taxa aumentada à medida em que se desenvolvem. As aves sob a luz possuem uma frequência cardíaca mais acelerada, e na noite, sob baixa ou nenhuma luz, os batimentos diminuem consideravelmente. Estudos apontam que a taxa de galinhas individuais é mais baixa, porém pode acelerar mediante a excitação individual da mesma.

SANGUE

1. Composição do sangue

O sangue é composto de plasma, sais e outros elementos, além de eritrócitos que são os glóbulos vermelhos e os leucócitos que são os glóbulos brancos (sistema imune). Na galinha, os eritrócitos possuem um núcleo em contraste com os dos mamíferos. O sangue da galinha contém cerca de 3 milhões de eritrócitos em cada milímetro cúbico.

O *baço* serve como um local de armazenamento para os eritrócitos, expulsando o seu conteúdo para o sistema circulatório, conforme o necessário. O sangue constitui cerca de 12% do peso de um pintainho, e cerca de 6 a 8% em aves adultas.

2. Função do sangue

O sangue possui inúmeras funções, dentre elas o transporte do oxigênio para as células do corpo; a remoção do dióxido de carbono a partir do O_2 nas células; absorção de nutrientes do trato digestivo; transporte dos nutrientes para as células e tecidos;

remoção de resíduos do metabolismo celular; transporte de hormônios produzidos pelas glândulas endócrinas para várias seções do corpo, além de ajudar na regulação do teor de água nos tecidos do corpo.

PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial das aves de todas as idades pode ser estipulada através da medida de milímetros de mercúrio (mmHg). Mesmo a pressão do embrião em desenvolvimento pode ser medida. Tal como acontece com os seres humanos, a pressão arterial pode ser estimada segundo duas medidas separadas:

1. Pressão sistólica (arterial)
2. Pressão diastólica (como o sangue retorna ao coração)

Seguindo essas medidas, a seguir estão apresentadas as pressões sanguíneas da galinha e do galo adultos:

Tabela 1: pressão arterial da galinha e do galo adultos

	<i>Pressão sistólica (mmHg)</i>	<i>Pressão diastólica (mmHg)</i>
Galinha adulta	145 – 180	133 – 160
Galo adulto	186 – 203	154

Fonte: STURKIE, 1986.

• SISTEMA NERVOSO

O sistema nervoso é o responsável pelo controle de todas as funções do corpo e consiste em inúmeras partes. O cérebro representa células nervosas altamente concentradas e serve como o alicerce de todos e quaisquer estímulos nervosos. A audição e a visão das aves são bem desenvolvidas, além disso a galinha possui a capacidade de discernir inúmeros sons e cores. A capacidade da galinha de distinguir os cheiros, no entanto, não é bem desenvolvido.

As galinhas possuem a capacidade de aprendizagem; elas podem ser treinadas para seguir certos procedimentos físicos. Além disso, elas aprendem a reconhecer um grande número de companhias de terreno ainda jovens, e a capacidade de conhecer outras aves aumenta com a idade.

• GLÂNDULAS ENDÓCRINAS

Dentro do corpo encontram-se certas glândulas endócrinas além de certos tecidos que produzem produtos conhecidos como hormônios. Os hormônios passam diretamente para a corrente sanguínea e possui um efeito sobre as células e órgãos em muitas partes do corpo. Os hormônios são derivados primeiramente das proteínas e executam uma variedade de funções. Alguns aumentam a atividade de certos órgãos, outros diminuem a atividade dos órgãos, outros possuem um efeito sobre os processos metabólicos e reprodutivos.

As glândulas produtoras de hormônios incluem:

- Tireoide
- Paratireoide
- Hipófise
- Hipotálamo
- Testículo
- Ovário
- Pineal
- Adrenal
- Pâncreas

Além das glândulas, os hormônios podem ser produzidos pela mucosa gástrica e intestinal.

As funções e a interação dos hormônios são variadas e em grande número. A tiroxina, produzida pela tireoide, ajuda na regulação da taxa metabólica. O hormônio paratireoideo das paratireoides influencia o metabolismo do cálcio e do fósforo. Os hormônios hipofisários produzidas em uma pequena glândula na base do cérebro, ajudam no crescimento, e outros afetam a tireoide e a paratireoide; enquanto outros possuem um efeito pronunciado na ovulação, no oviduto, sobre a ninhada e na postura de ovos na fêmea, e na produção de sêmen no macho.

Além de glândulas, hormônios também são produzidos pela mucosa gástrica e intestinal e um número de locais em todo o corpo.

Os hormônios do ovário influenciam a deposição de gordura, aumentam a liberação de cálcio do osso medular e causam a ovulação. Os hormônios produzidos na glândula adrenal (suprarrenal) auxiliam na retenção de glicogênio pelo fígado e afetam o metabolismo mineral. Os produzidos pelo pâncreas produzem insulina e glicogênio, que regulam a utilização da glicose em seu nível na corrente sanguínea. Os hormônios do trato gastrointestinal aumentam a produção de suco gástrico, suco pancreático e da bÍlis.

• SISTEMA REPRODUTIVO

MACHO

O sistema reprodutor do galo (figura 15) consiste em dois testículos funcionais que localizam-se na área dorsal da cavidade corporal, em frente aos rins. Os dutos dos testículos desembocam no ducto ou vaso deferente, que transporta o sêmen dos testículos para as papilas da área dorsal da cloaca e, em seguida, ao órgão copulatório localizado em uma das pregas da cloaca. Normalmente, o sêmen é armazenado no ducto deferente onde é diluído através do fluido linfático; ambos são ejaculados como uma mistura durante a cópula.

O pênis do galo é bastante pequeno. Uma linfa é produzida no pênis para formar uma suave ereção, todavia o pênis não penetra sobre a cloaca. Em vez disso, durante o processo copulatório, a cloaca da fêmea se abre e para expor a extremidade do oviduto onde o sêmen do galo é depositado. Uma vez que o sêmen plota-se no oviduto, ele é

transportado do ducto às bolsas, que são os locais de armazenamento do sêmen, onde é prendido antes do processo de fertilização do sêmen sobre o óvulo da fêmea.

Os espermatozoides do galo possuem um capacete pontiagudo longo que é anexado a uma cauda longa (flagelo). O pH do sêmen deve ser neutro entre 7 e 7,4. O volume de sêmen ejaculado durante uma cópula pode ser alto chegando a 1,0 ml durante o primeiro acasalamento, volume que diminui para 0,1 ml conforme o número de acasalamentos.

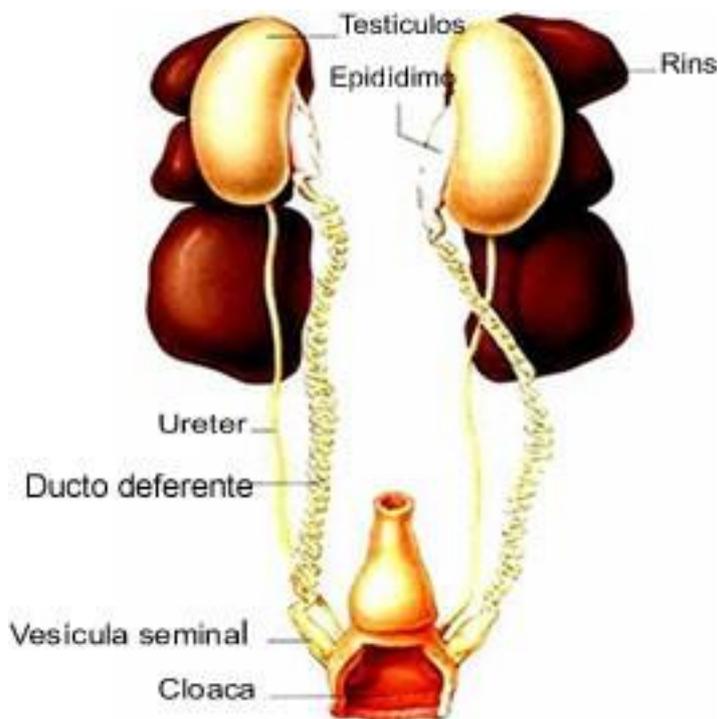


Figura 15: esquema dos órgãos reprodutivos do galo. **Fonte:** internet.

FÊMEA

O sistema reprodutor da galinha (figura 16) consiste em um ovário e oviduto funcional. A reprodução nas galinhas caracteriza-se, dentre outros pontos, pela ovoviviparidade, isto é, ao qual o embrião começa a se desenvolver dentro da galinha e termina seu desenvolvimento total de 21 dias fora do corpo da mãe, dentro do ovo.

Algumas aves, como é o caso da galinha, nascem com os dois lados do ovário e oviduto, no entanto, apenas o ovário e o oviduto do lado esquerdo se desenvolvem e ficam funcionais.

A galinha libera apenas 1 folículo (óvulo) a cada 25 horas, e esse óvulo (gema) é liberado todos os dias durante o ciclo da ave que é de 10 a 15 dias seguidos. Para suprir as necessidades do feto fora do corpo da mãe, o óvulo das aves é maior que o dos mamíferos. Os folículos possuem uma hierarquia entre eles, sendo assim, somente os que chegam a medir 8 mm de diâmetro continuam do desenvolvimento até a ovulação.

O oviduto da ave é composto pelo infundíbulo, magno, istmo e útero. A vagina e a cloaca também fazem parte do trato reprodutivo da galinha. Detalhes específicos do trato reprodutivo da galinha será exposto no trabalho sobre formação do ovo.

• CRESCIMENTO DA GALINHA

O corpo da galinha é composto de grande número de células que são, geralmente, do mesmo tamanho em todas as raças, independentemente do peso corporal. A maioria dos desenvolvimentos precoces no crescimento embrionário ocorrem como resultado da multiplicação celular, já que 1 célula se divide em 2, 2 em 4, 4 em 8, 8 em 16, 16 em 32, e assim por diante. Porém esse aumento rítmico não permanece por um período indefinido. Sendo assim, as células se especializam para a formação de diferentes componentes do corpo. A taxa de crescimento e a taxa de divisão celular das células especializadas varia de acordo com a função de cada célula e a idade do animal. Quando a ave é mais velha, a taxa de peso corporal diário é mais baixa, ou seja, o ganho de peso do animal será menor.

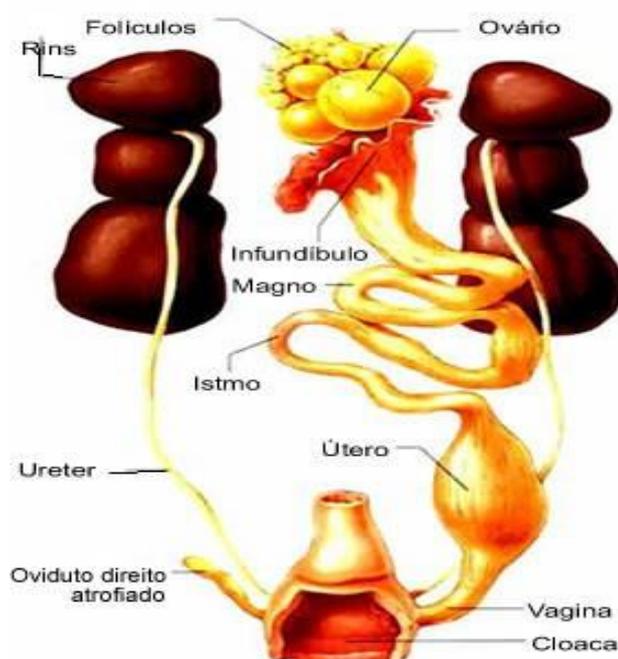


Figura 16: esquema do sistema reprodutor da galinha. **Fonte:** internet.

Após a eclosão, quando o número de fibras musculares (células únicas) já não aumenta, o crescimento das células musculares e nervosas passa a ser resultado do aumento das células e não da divisão celular. As fibras musculares possuem uma dimensão máxima que é controlada, principalmente, pela composição genética da ave, porém pode aumentar ou diminuir de tamanho conforme quantidades variáveis de atividades. Tanto a síntese quanto a degradação de proteínas estão envolvidas e operam simultaneamente, com o resultado líquido determinando se os músculos aumentam ou diminuem de tamanho. Os músculos do peito são excepcionalmente bem desenvolvidos nas aves já que os mesmos são imprescindíveis para a movimentação das asas durante o voo, além de ser a parte da galinha com mais carne para o consumo. Atualmente, mediante o melhoramento genético, o peito e as coxas da galinha estão quase que 3 vezes maiores que os de frangos de 40 anos atrás (figura 17).

A taxa de gordura de um frango está baseada em função do número de células que contém gordura. Algumas raças e linhagens de frangos possuem um número maior de células de gordura do que outras, uma consequência do melhoramento genético citado supra que aumentou a capacidade da carcaça (carne). As células de gordura atingem o desenvolvimento máximo no período inicial de crescimento. A capacidade de um frango de corte para ganhar peso rapidamente é principalmente o resultado de depósitos de células de gordura, em vez de aumentos no crescimento do esqueleto ou fibras musculares.

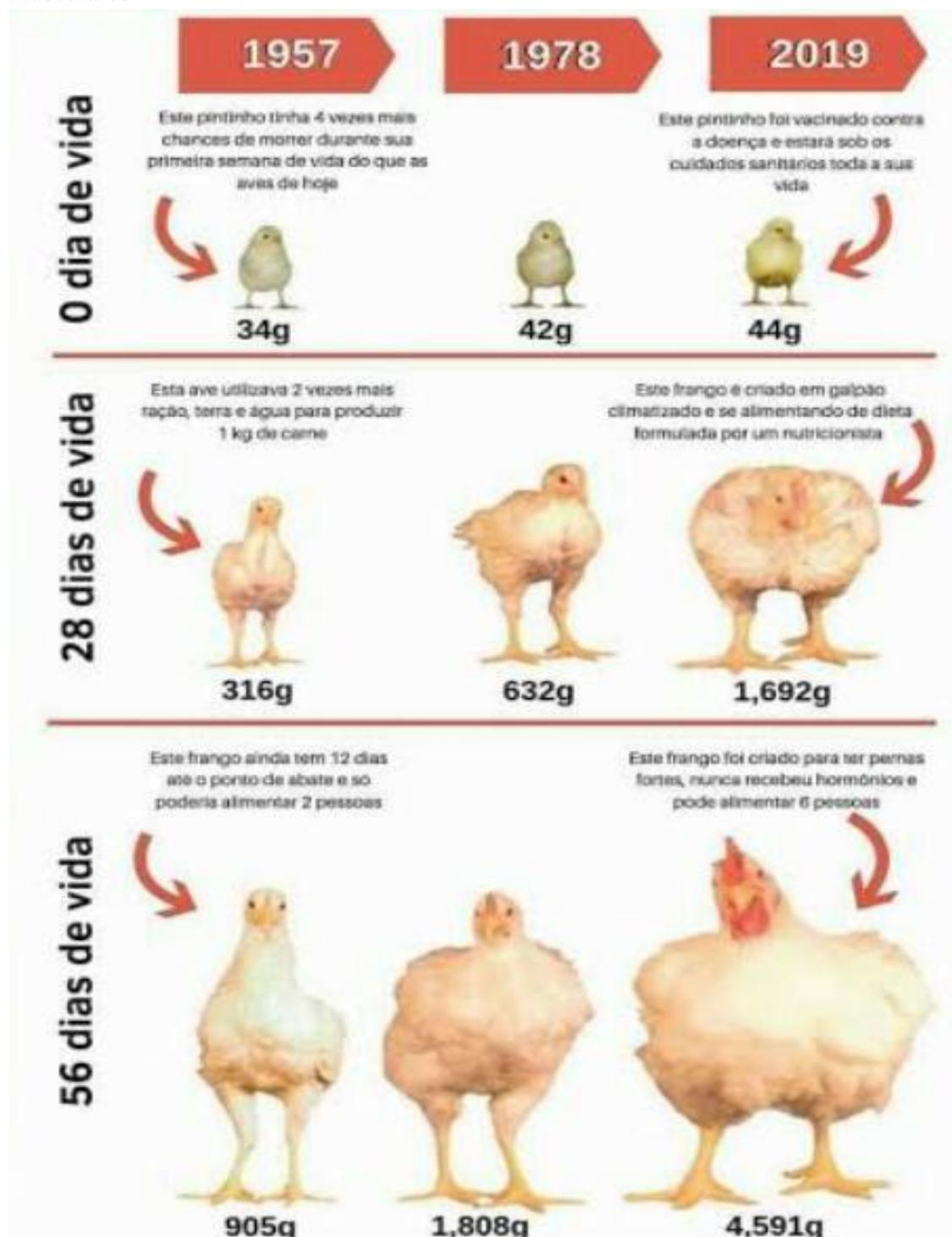


Figura 17: desenvolvimento do frango de corte. **Fonte:** internet.

• ALTERAÇÃO CORPORAIS DURANTE A PRODUÇÃO DE OVOS

Durante algum tempo, as galinhas estão deitadas, isto é, no ciclo de postura, e em outro tempo elas estão sofrendo uma muda (figura 18) e certas alterações ocorrem em sua aparência.

MUDA

Algumas galinhas podem produzir alguns ovos após o início da muda, porém geralmente a cessação da produção de ovos se sobrepõe à muda. A duração do período da muda é variável. As boas produtoras de ovos passam pelo processo de muda no final da estação de postura, já as baixas produtoras de ovos mudam precocemente e lentamente.



Figura 18: galinha em processo de muda. **Fonte:** internet.

Ordem da muda

Durante a muda, as penas caem das várias partes do corpo em uma ordem definida, geralmente a ordem é:

- 1° cabeça
- 2° pescoço
- 3° peito
- 4° costa
- 5° asas
- 6° cloaca/rabo

Muitas vezes, um rebanho de aves vai experimentar um estresse temporário e abrupto resultante de uma possível doença ou mudança de ou no ambiente, o que causa uma muda parcial das penas da cabeça e do pescoço bem como das asas. Se a causa puder ser corrigida, não deve interferir na muda anual primária.

PIGMENTAÇÃO AMARELA

A coloração amarelada na pele e nas pernas da galinha pode ser em função de vários xantofilas (pigmentos hidroxicarotenoides) que são depositados na camada de gordura sob a pele. A única fonte de xantofilas casa aves é a dieta que ela come. Quanto mais xantofilas na ração, mais densa a cor da pele amarelada. Os xantofilas presentes nessa camada de gordura, sofrem continuamente uma degradação química, todavia são reabastecida a partir da alimentação da ave.

Branqueamento

Os xantofilas também são responsáveis pela cor amarela da gema do ovo. Porém, quando uma franga começa a colocar uma taxa elevada e rápida, a maioria dos xantofilas presentes na ração vai para as gemas dos ovos. Não sobra o suficiente para reabastecer aqueles que estão quimicamente perdidos na pele, em consequência da degradação, logo a pele começa a clarear. Quando mais tempo uma ave colocar os ovos, maior a taxa de clareamento (branqueamento). Quando a galinha tiver colocado cerca de 180 ovos, a pele terá uma coloração azul-branca.

OUTRAS MUDANÇAS RESULTANTES DA PRODUÇÃO DE OVOS

Há algumas mudanças relevantes na ave durante o curso da produção de ovos, as mais expressivas são:

1. A abertura do ânus torna-se grande e úmida;
2. Os ossos pubianos tornam-se mais finos;
3. O espaço entre os ossos pubianos aumenta;
4. A distância entre os ossos pubianos e a extremidade do osso da quilha aumenta.

Essas características são fundamentais para a determinação do estado de postura das aves individuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anotações de aulas. Disciplina: Avicultura. Prof. Me. Cléber Rondinelli Gomes de Freitas. IFPE Campus Belo Jardim, 2017.
- BELL, Donald D. Anatomy of the chicken. *In: Commercial Chicken Meat and Egg Production*. Springer, Boston, MA, 2002. p. 41-58.
- DYCE, Keith M.; WENSING, Cornelius JG; SACK, Wolfgang O. **Tratado de anatomia veterinária**. Elsevier Brasil, 2004.
- FLORIANO, Luciane Sperandio. **Anatomia e fisiologia das aves domésticas**. Ururufá: rede E-tec, 2018.
- GETTY, Robert. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.
- KOCH, Tankred *et al.* **Anatomy of the chicken and domestic birds**. Iowa State University Press. 1973.

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

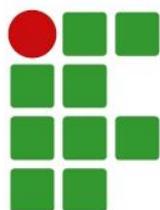
E-mail: emanuel.isaque@ufrpe.br

Telefone: (82) 98143-8399

Todos os direitos reservados

Belo Jardim

© 2020



INSTITUTO FEDERAL
Pernambuco
Campus Belo Jardim