

## Alimentação das Matrizes Pesadas Modernas: Uma Abordagem Holística

Marcelo Silva, Nutricionista, Aviagen América Latina

### Síntese

O manejo da matriz pesada moderna é um desafio estimulante. Estas aves apresentam um alto potencial reprodutivo, considerando um objetivo tangível de 145-150 pintinhos por ave alojada e conservando, ao mesmo tempo, o potencial de crescimento de um frango de corte moderno. Um aspecto importante que permitirá às matrizes pesadas alcançarem todo seu potencial reprodutivo é garantir que recebam uma nutrição adequada, com atenção particular na alimentação durante as fases pré e pós-pico. Nestas fases, o responsável pelo manejo das aves deve levar em conta o aspecto geral do lote - considerando o nível de produção de ovos, o aumento de peso corporal, as reservas de gordura e o empenamento - com o intuito de garantir que as aves não sejam sub ou sobrealimentadas.

A energia é o primeiro “nutriente” limitante para as matrizes pesadas. Portanto, é fundamental que recebam a quantidade correta, tanto durante a recria quanto durante a postura, para atender suas necessidades de manutenção, de crescimento e de massa de ovos, produção diária e tamanho dos ovos. A energia é utilizada para dois objetivos principais: manutenção e reprodução. As necessidades de manutenção são influenciadas principalmente pelo peso corporal e podem se modificar por mudanças na temperatura ambiental. Se a temperatura ambiental não for a apropriada ou é variável, a ave terá que utilizar parte da energia que receber para manter a temperatura corporal. Assim, esta energia deixará de ser disponibilizada para o crescimento e a produção de ovos.

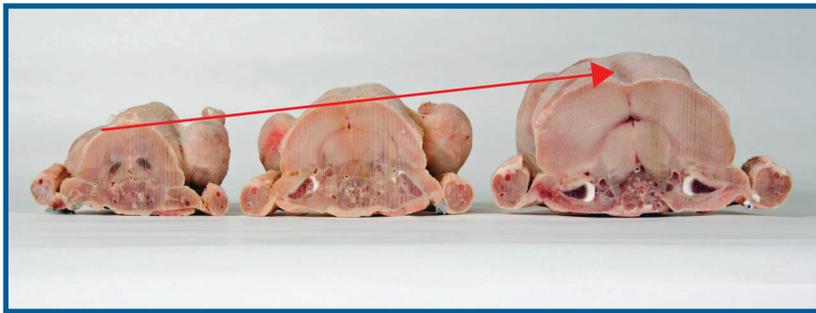
Estabelecer um controle adequado do consumo diário de proteínas durante a recria é fundamental - quando este influencia a composição corporal - e durante a postura - quando tem um impacto no ganho de peso e no tamanho do ovo. As exigências nutricionais em aminoácidos devem ser estabelecidas considerando as mudanças em tecidos corporais e conteúdo do ovo. Exceto em certas situações específicas, tais como estresse por calor, os níveis de proteína e aminoácidos da dieta estão relacionados com o conteúdo energético do alimento. Isto, atrelado às necessidades de energia da ave em cada fase de sua vida, é o que determina o consumo de alimento e, conseqüentemente, o consumo de nutrientes. Em resumo, a alimentação da matriz moderna requer uma estratégia holística para estabelecer corretamente os parâmetros nutricionais e os programas de alimentação.



## Melhoramento Genético dos Frangos de Corte e Nutrição da Matriz

Um dos objetivos de uma granja de matrizes pesadas é produzir a maior quantidade possível de ovos férteis com a qualidade suficiente para maximizar a eclosão e produzir pintinhos saudáveis que possam tolerar os desafios do campo e alcançar os objetivos de desempenho. Como uma empresa de melhoramento genético de aves, a Aviagen® tem investido de modo significativo para obter frangos de corte com maior rendimento, de maneira mais rápida e com maior eficiência, mantendo, ao mesmo tempo, a ênfase na produção de ovos incubáveis da matriz pesada. A Figura 1 ilustra avaliações internas recentes que comparam as linhas modernas de frangos de corte com uma linha não selecionada da década de 1970. Aqui se apresenta o importante progresso no rendimento de carcaça alcançado no desenvolvimento de frangos de corte.

**Figura 1:** Exemplo do progresso no peso da carcaça aos 49 dias, entre 1972 e 2012.



A consequência deste progresso é que a matriz moderna, assim como sua progênie, possui uma habilidade fenomenal para utilizar o alimento eficientemente e, com isso, ganhar o mesmo peso corporal com quantidades de alimento cada vez menores. Estas aves têm o potencial de produzir ovos incubáveis a taxas comparáveis com as de seus antecessores, porém, é imperativo que se mantenha um manejo adequado durante as fases de recria e de postura. O desenvolvimento do lote na fase de recria (isto é, a taxa de crescimento, a uniformidade e a composição da carcaça) terá um impacto no desempenho reprodutivo futuro. Quando as aves chegam à maturidade sexual, todas as decisões relacionadas com a alimentação devem levar em conta o peso corporal, o ganho de peso ideal, as reservas de gordura, o empenamento, a produção de ovos, o peso do ovo e a eclosão, com o propósito de maximizar a qualidade do pintinho produzido. Portanto, deve-se considerar uma estratégia holística na análise e implementação dos parâmetros nutricionais e dos programas de alimentação.

### **A Fase de Recria: O que deve ser levado em conta primordialmente - a Nutrição ou o Manejo?**

A uniformidade do lote é sempre um elemento crucial para o sucesso da operação em uma granja de matrizes pesadas. Hoje em dia, manter um lote com boa uniformidade é ainda mais importante devido ao fato de que as matrizes pesadas tem a capacidade de consumir a ração ofertada rapidamente, além de depositar eficientemente proteína e apresentar limitada formação de reserva de gordura corporal. Os responsáveis pelo manejo das granjas podem observar que as aves modernas ganham o mesmo peso padrão, porém consumindo menos alimento e com menor tempo de consumo. Isto se deve ao melhoramento genético. Contudo, quando se está alimentando um lote de matrizes em recria, não estamos fornecendo alimento para cada ave individualmente, mas sim ao lote como um todo. Quando a uniformidade é baixa (ou CV% é alto), as aves chegam à produção de forma desuniforme e podem gerar no mínimo três grupos de peso dentro do lote: pesadas, normais e leves.

Sob esta situação, uma boa prática de manejo consiste em realizar uma seleção de acordo com o peso corporal. Isto permite que cada grupo selecionado receba o alimento de acordo ao seu peso e que desta maneira o lote consiga a uniformidade adequada, a qual é fundamental para obter ótimas taxas de postura. Depois da classificação, o responsável pelo manejo das aves deve fornecer uma quantidade específica de alimento à cada população de tal forma que a diferença entre os pesos dos diferentes grupos se reduza a cada semana e a uniformidade do lote alcance seu nível máximo no início da postura. Durante a fase de recria, a alimentação deve ser adequada a fim de sincronizar a maturidade sexual, conseguir um crescimento uniforme e consistente e maximizar o desempenho reprodutivo futuro.

### Período Inicial

O período compreendido entre o nascimento até 4-5 semanas de idade é importante para determinar o desempenho futuro das aves. Nesta fase, a nutrição deve manter seu foco no desenvolvimento adequado dos sistemas ósseo, intestinal, cardiovascular e imunológico, mantendo-se a busca por uma boa uniformidade no lote. Seguindo as especificações nutricionais de 3 fases Ross®, a ração inicial é considerada mais que suficiente para garantir o ganho de peso corporal adequado de maneira que as fêmeas cheguem ao objetivo de peso às 4 semanas de idade (para mais detalhes, consulte o encarte Objetivos de Desempenho de Frangos de Corte Ross).

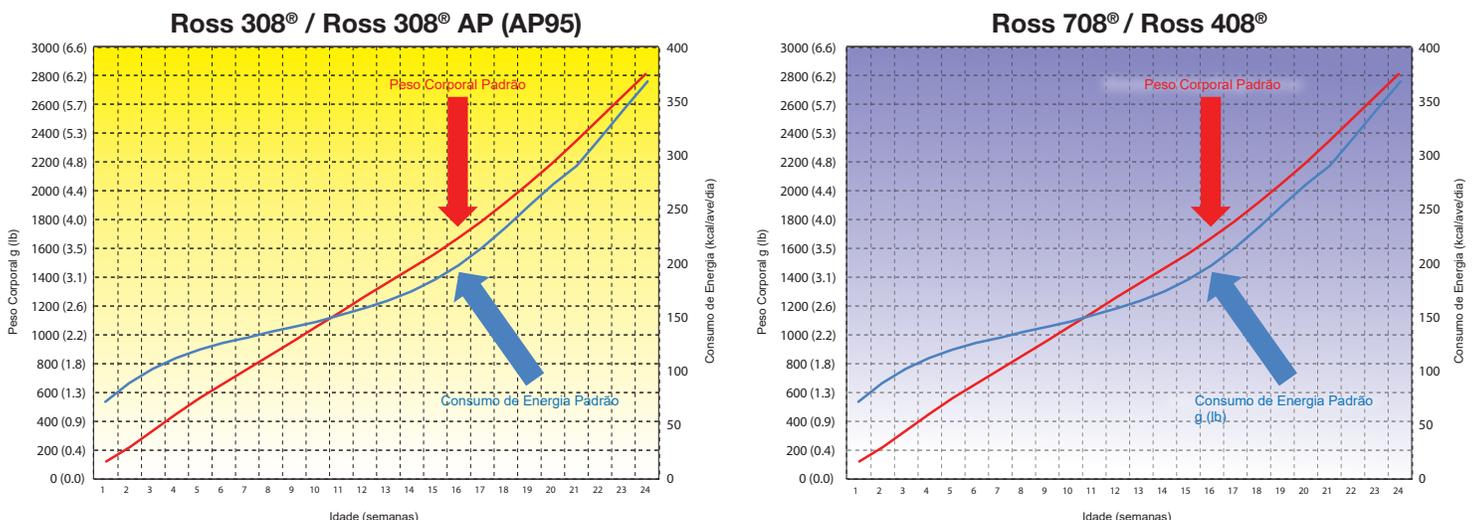
### Período de Crescimento

Embora as especificações nutricionais de 3 fases Ross estejam ajustadas para um mesmo nível de energia metabolizável (2800 kcal/kg), é possível satisfazer as necessidades energéticas da ave na fase de crescimento com um conteúdo diferente, assumindo que os nutrientes sejam fatorados corretamente de acordo com a densidade energética e que o consumo de alimento seja ajustado para atender a recomendação de fornecimento diário de energia. Na prática, a ração de crescimento normalmente é formulada com um nível energético entre 2600-2950 kcal EM/kg. Contudo, normalmente é mais difícil conseguir uma boa uniformidade no lote quando do uso de uma maior densidade energética, uma vez que será necessário oferecer uma menor quantidade diária de alimento para alcançar as quilocalorias recomendadas, resultando em tempos de consumo mais curtos. Por outro lado, uma baixa densidade energética requer a inclusão de ingredientes fibrosos, os quais devem se submeter a um controle de qualidade estrito em termos de composição e contaminação por microtoxinas.

Muitos produtores reduzem a densidade energética com o objetivo de prolongar o tempo de consumo do alimento. Quando se aplicam dietas de baixa densidade, é importante incrementar a quantidade fornecida de alimento para suprir as necessidades diárias de energia da ave. A relação energia:proteína deve ser mantida a fim de evitar o consumo excessivo de proteína e, em consequência, mudanças na composição do ganho de peso (gordura e proteína), o qual poderia resultar em aves com deposição muscular excessiva e reservas insuficientes de gordura no momento da foto estimulação. Independentemente do nível energético da dieta, é essencial proporcionar o espaço de comedouro adequado e uma distribuição uniforme do alimento.

Quando se trabalha com dietas corretamente desenhadas, o responsável pelo manejo das aves tem a responsabilidade de implementar o programa correto de alimentação desde a semana 0 até a semana 20. O programa de alimentação recomendado para a ave Ross 308® / Ross 308® AP (AP95) resulta em um consumo acumulado de energia e proteína às 20 semanas de idade de aproximadamente 22.260 kcal EM e 1.230 g, respectivamente. Para a ave Ross 708® / Ross 408®, os números são 19.817 kcal EM e 1.098 g. Contudo, além de garantir o consumo total acumulado de nutrientes durante esta fase, também é importante considerar a forma pela qual a energia e a proteína se distribuem ao longo do tempo. As mudanças nos incrementos de alimento semanal devem ser compatíveis com o perfil padrão de fornecimento diário de energia, a fim de permitir às aves alcançarem o ganho de peso corporal correto na idade definida. Para ajudar com isto, a Ross oferece recomendações para as necessidades energéticas diárias na fase de recria (Figura 2). Estes valores estão baseados em uma temperatura ambiental de 20-21°C (68-70°F), portanto estes deverão ser ajustados de acordo com a temperatura real diária média. Também devem ser considerados o programa de iluminação, a altitude e o nível de atividade, os quais mudarão as necessidades energéticas da ave.

**Figura 2:** Perfis de peso corporal e consumo diário de energia para aves Ross 308® / Ross 308® AP (AP95) e Ross 708® / Ross 408® durante a fase de recria



## A Fase de Pré-Postura

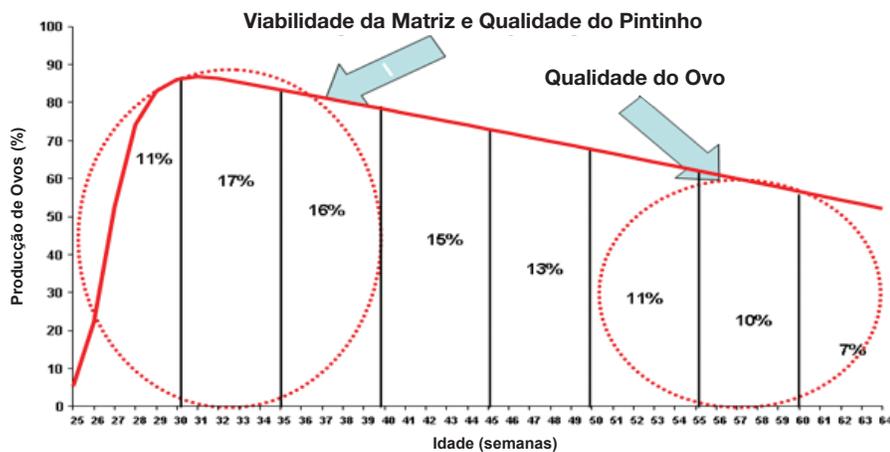
A fase de pré-postura é uma fase crítica na preparação da fêmea para a maturidade sexual e para a produção de ovos. Durante este período, a ave deve receber os incrementos adequados de alimento para finalizar corretamente a fase de recria. Os estudos realizados sobre o uso de dietas de pré-postura apresentam conclusões controversas (Cave, 1984; Brake et al., 1985; Bowmaker and Gous, 1991), principalmente devido às características particulares do desenvolvimento da ave e os objetivos propostos.

O conceito clássico de utilizar uma dieta de pré-postura que contenha de 1,2-1,5% de cálcio se baseia em preparar a fêmea para a fase de postura mediante o incremento do depósito de cálcio no osso medular. Atualmente, o uso de dietas de pré-postura pode ter uma conotação diferente de acordo com o nível de energia adotado na fase de recria. Se a ração de crescimento apresentar um nível baixo de energia metabolizável (2600-2650 kcal/kg), uma dieta de pré-postura com um conteúdo mais alto de energia metabolizável (além de simplesmente um maior conteúdo de cálcio) proporcionará uma transição mais suave à fase de produção, promovendo pequenos incrementos semanais de alimento, um ganho de peso padrão, uma boa conformação do peito e suficiente deposição de reservas de gordura. Se o conteúdo energético das rações for o mesmo durante a recria e a postura, o uso de uma dieta específica de pré-postura não se faz tão necessário.

## A Fase de Produção (25 a 35 semanas de idade)

Durante esta fase, o objetivo do responsável pelo manejo das aves é conseguir a maior quantidade possível de ovos férteis incubáveis, dando ênfase para qualidade do pintinho durante as primeiras semanas de produção e para a manutenção de ótimas taxas na fase final do ciclo produtivo. A Figura 3 mostra a importância de cada período de 5 semanas durante a produção considerando a quantidade total de ovos produzidos. A primeira fase de produção (25-40 semanas) representa quase 45% da produção total de ovos, enquanto a fase final (>50 semanas) representa 25% do total dos ovos.

**Figura 3:** Aspectos importantes durante a produção de ovos (%) em aves reprodutoras.



O aumento no tempo de luz (ou foto estímulo) inicia uma série de eventos fisiológicos e hormonais que resultam na produção de ovos. Durante este período, a prioridade é garantir que a fêmea receba quantidade suficiente de nutrientes para atender simultaneamente as necessidades de manutenção do peso corporal, de crescimento e da produção de ovos. As exigências nutricionais da fêmea devem ser atendidas por meio do fornecimento de uma quantidade adequada de energia diária, ao tempo que se mantenham as proporções corretas entre a energia, a proteína, os aminoácidos essenciais, as vitaminas e os minerais.

Pequenas variações no fornecimento de alimento podem ter um efeito negativo na produção de ovos e pintinhos (Robinson et al., 1993; Robinson & Renema, 1998). Assumindo que as aves estão produzindo continuamente precursores de gema dentro de uma hierarquia folicular, o incremento de alimento desde o começo da postura até o pico de produção é um aspecto essencial para manter o aumento de peso corporal, conseguir o tamanho padrão de ovo e, assim, evitar possíveis transtornos metabólicos.

Segundo descreve o Manual de Manejo da Matriz Ross (2013), o alimento para o pico de produção deve ser fornecido quando as aves alcançarem aproximadamente 60% da produção diária por ave. Deve-se fornecer um incremento pequeno e constante no fornecimento do alimento a partir de 5% de produção diária por ave (Tabela 1). Contudo, alguns responsáveis pelo manejo de produção consideram este programa de alimentação um pouco agressivo e tentam atrasar o alimento de pico para 70-75% da produção diária por ave. Neste caso, o técnico deve ter em conta que quando as aves do lote apresentam baixas reservas de gordura, o alimento de pico não deve ser fornecido após 70% da produção diária por ave; caso se atrase o fornecimento de alimento sob estas condições, as reservas existentes de gordura podem ser utilizadas por completo durante o pico de produção. Para repor esta reserva, a estratégia de redução de ração pós-pico fica comprometida. Isto pode impactar no controle do peso corporal e do peso do ovo, possivelmente afetando a persistência da produção.

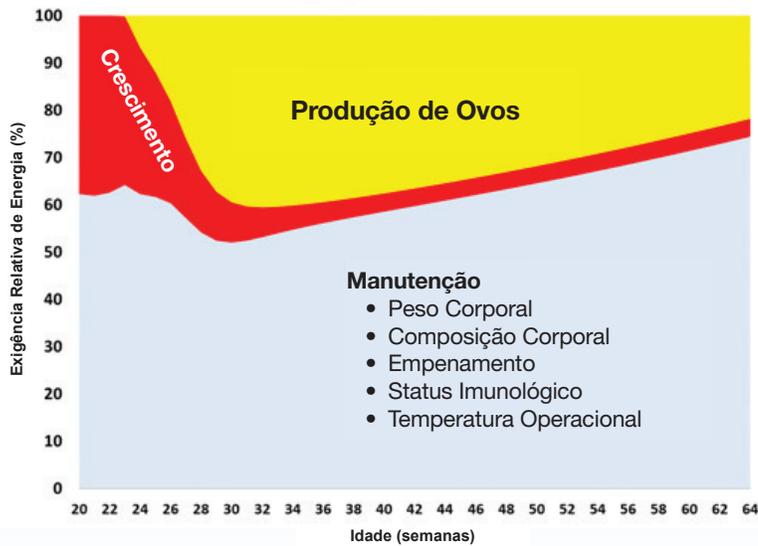
Quando as matrizes pesadas iniciarem precocemente a produção (foto estímulo antes das 22 semanas de idade), uma alimentação correta durante o período prévio ao pico é ainda mais importante. Além disso, as aves que não receberem suficiente alimento e tiverem um menor ganho diário neste período, produzirão um maior número de ovos pequenos, o qual compromete o desempenho dos frangos que resultarem destes ovos.

**Tabela 1:** Exemplo prático de um programa de alimentação para fêmeas desde o início de postura até o pico de produção. Programa de alimentação para um lote de 24 semanas de idade que recebe 336 kcal EM/ave/dia, com base em um nível de energia de 2800 kcal EM/kg. Assume-se uma temperatura média diária de 20-21°C (68-70°F), e se assume que o lote está em seu objetivo de peso corporal e tem uma boa uniformidade.

Ross 308® / Ross 308® AP (AP95)			
Produção de Ovos (% ave dia)	Incremento de Alimento	Quantidade de Alimento (gr/ave/dia)	Consumo de Energia (kcal/ave/dia)
<5	--	124	347
5	2	126	352
10	2	128	358
15	2	130	364
20	3	133	371
25	3	135	378
30	3	138	385
35	3	140	393
40	3	143	401
45	3	146	410
50	3	149	418
55	3	152	427
60	4	156	437
65	4	160	448
70	4	164	460
75	4	168	470

**\*Os dados desta tabela foram arredondados. Notas sobre a tabela:** (a) Os lotes podem consumir 115-135 g de alimento por ave por dia antes de 5% de produção diária por ave; os programas de alimentação deverão se ajustar de acordo com um ponto inicial definido. (b) Os lotes uniformes chegam à produção rapidamente e as quantidades de alimento devem se ajustar (incrementar-se) de acordo. (c) Embora a tabela mostre incrementos na quantidade de alimento a cada 5% de produção, pode ser necessário ajustar os níveis de alimento diariamente, considerando a taxa de produção diária. (d) Caso se utilizem níveis de energia diferentes de 2800 kcal EM, o consumo de alimento deverá se ajustar proporcionalmente. (e) Assume-se que o pico de produção ocorre ao redor de 6 semanas após alcançar o 5% de produção. (f) Será necessário fazer ajustes se a temperatura ambiental for maior (reduzir o consumo de alimento) ou menor (aumentar o consumo) da que se assume neste exemplo.

É assumido que a energia é o primeiro “nutriente” limitante para as matrizes pesadas. Contudo, na realidade a energia não é um nutriente. A energia é liberada dos carboidratos, da gordura e das proteínas/aminoácidos da dieta para o organismo durante a digestão e metabolismo. Posteriormente é distribuída no organismo e utilizada para o crescimento, a manutenção dos tecidos e a produção de ovos (Figura 4).



**Figura 4:** Componentes das necessidades totais de energia de matrizes pesadas de 20 a 64 semanas de idade

A energia necessária para a manutenção depende, em grande medida, do peso corporal e da temperatura. As aves que se encontram fora de sua zona termo neutralidade (zona de temperatura na qual estão mais confortáveis e são mais eficientes) podem exigir mais ou menos energia para se manterem refrescadas ou aquecidas, bem como para manter suas necessidades fisiológicas normais. O empenamento também pode afetar esta necessidade de energia requerida, mesmo em condições de termo neutralidade.

As necessidades energéticas das matrizes pesadas estão bem estabelecidas. O nutricionista deve determinar o nível correto de energia da dieta para que o responsável pelo manejo das aves possa desenhar um programa de alimentação que cumpra com as necessidades da ave e resulte em uma estratégia de fornecimento de ração, na qual os comedouros utilizados possam distribuir o alimento uniformemente. Uma vez selecionado o nível de energia da dieta, formulam-se os outros nutrientes de forma que as quantidades fornecidas diariamente atendam também as necessidades das aves.

A temperatura ambiental é um fator importante que influencia as necessidades energéticas. Sempre que a temperatura operacional for diferente de 20°C (68°F), deverá se ajustar o consumo de energia. A temperatura operacional pode ser calculada utilizando as fórmulas a seguir:

- Em galpões abertos:  $T^{\circ}\text{C min} + 1/3 * [T^{\circ}\text{C máx} - T^{\circ}\text{C min}]$
- Em galpões fechados:  $T^{\circ}\text{C min} + 2/3 * [T^{\circ}\text{C máx} - T^{\circ}\text{C min}]$

Convém destacar que é necessário utilizar termômetros confiáveis de temperatura para entender melhor as condições locais e ter precisão sobre os ajustes nos níveis de energia fornecidos. Nas regiões nas quais as variações de temperatura ocorrem abruptamente, existe a tendência em subestimar a temperatura operacional e os efeitos dos períodos mais frios.

A recomendação atual sobre o nível de energia diário no pico de produção para matrizes pesadas que se encontram em sua zona de termo neutralidade é de aproximadamente 460-470 kcal. De acordo com as recomendações do Manual de Manejo da Matriz Ross, é sugerido fazer um incremento de energia de 30 kcal/ave/dia se a temperatura reduzir em 5°C (de 20 à 15°C). Este dado corresponde a 6 kcal por cada 1°C abaixo da temperatura de termo neutralidade. As aves que são mantidas em temperaturas operacionais entre 20° e 25°C podem receber uma redução em termos do requerimento energético líquido de 25 kcal/ave/dia. À medida que as temperaturas aumentarem ao ponto em que a ave começar a ofegar, a necessidade energética aumenta novamente e a composição e quantidade de alimento, assim como o manejo ambiental, devem ser controlados para reduzir os efeitos do estresse por calor.

Fornecer adequados níveis de nutrientes e utilizar ingredientes de alta digestibilidade pode ajudar a minimizar os efeitos do estresse por calor. Também pode ser conveniente aumentar a proporção da energia do alimento originada de gorduras em vez de carboidratos e minimizar a proteína total da dieta ao tempo que se cumpre com as necessidades de aminoácidos essenciais.

Os responsáveis pelo manejo de matrizes pesadas costumam incrementar a quantidade de alimento para disponibilizar mais energia e reduzir os efeitos do frio. Contudo, é importante lembrar que quando se aumenta a quantidade de alimento, também se estará fornecendo mais proteína, o que pode afetar o controle do peso corporal e o tamanho do ovo. Portanto, em condições de clima frio pode ser útil a adoção de uma dieta com relação energia:proteína mais alta.

Atualmente, como consequência dos critérios utilizados no processo de melhoramento genético, as aves apresentam reduzido estoque de energia na forma de reserva de gordura, portanto, sendo mais suscetíveis a perdas produtivas quando da ocorrência de falhas no processo de alimentação. Uma ruptura no status energético da ave pode comprometer o sistema imunológico, status de empenamento e a persistência da postura. Além da energia, um adequado balanço nutricional é fundamental para prevenir ou evitar o aparecimento de problemas metabólicos, maximizar a qualidade da casca, controlar adequadamente o tamanho de ovo e garantir a correta transferência de nutrientes a progênie.

### Fornecimento de Proteína

Summers (2008) recomendou um consumo diário de proteína de 22 g/ave/dia para a produção de ovo. Rabello et al. (2002) criaram um modelo de predição para calcular a quantidade requerida de proteína, assim:

$$PB = 2.282*PC^{0,75} + 0,356*GP + 0,262*MO$$

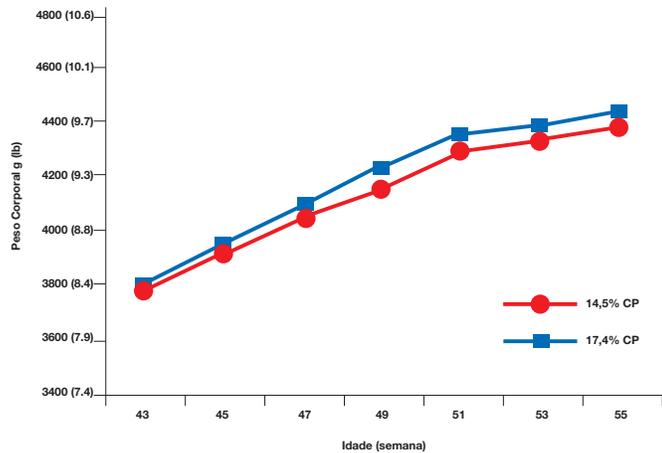
Neste modelo, PB é a exigência de proteína bruta (g/ave/dia), PC é o peso corporal (kg), GP é o ganho de peso (g/dia) e MO é a massa do ovo (g/dia). Mesmo quando se trata de lotes com produtividade normal, este modelo resulta em uma exigência de proteína de apenas 20 g/ave/dia no pico de produção. Este nível de proteína é provavelmente uma subestimação da exigência de proteína para se obter um ovo de tamanho ótimo.

López e Lesson (1995) forneceram dietas com 16, 14, 12 e 10% de proteína bruta durante a postura, o que corresponde a um consumo de proteína de 26, 23, 19 e 16 g/ave/dia de alimento ao pico, respectivamente. O fornecimento do nível mais baixo de proteína não afetou a produção de ovos e aumentou a fertilidade. Contudo, as aves que receberam o menor nível de proteína apresentaram um peso corporal significativamente inferior ao daquelas que receberam níveis mais altos. Além disso, se observou uma redução no tamanho do ovo quando as aves receberam dietas com 10 e 12% de proteína bruta, resultando em uma redução no peso dos pintinhos de um dia de idade.

Um princípio geral, o qual também parece ser aplicável às matrizes pesadas (Spratt e Leeson, 1987), é que a composição do ovo se mantém constante independentemente das condições ambientais, de tal forma que o tamanho e o número de ovos são influenciados pelos níveis de proteína e aminoácidos da dieta (Fisher, 1998). Um pequeno incremento no consumo de proteína acima do nível ótimo pode resultar em respostas proporcionalmente iguais sobre a produção e peso dos ovos (Bowmaker e Gous, 1991). Neste sentido, Joseph et al. (2000) relataram um incremento no tamanho do ovo quando o consumo de proteína passou de 23,4 para 26,6g/ave/dia. Esta relação entre o consumo de proteína e o peso do ovo é particularmente importante nas fases iniciais da produção. Ulmer-Franco et al. (2010) relataram que os ovos mais pesados geraram pintinhos de 1 dia mais pesados, resultando em frangos de corte mais pesados aos 41 dias de idade.

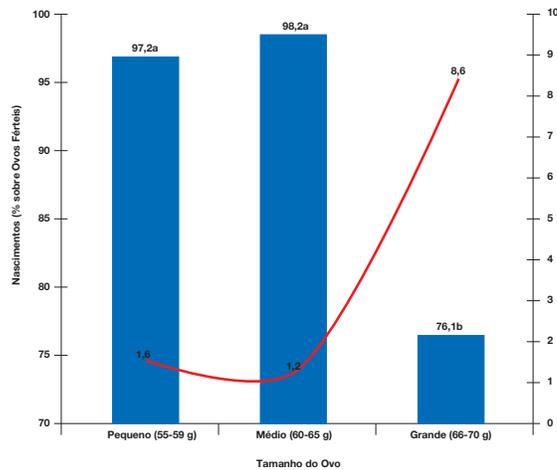
As matrizes pesadas entre 43 e 55 semanas de idade apresentaram um incremento no ganho de peso corporal diário de 12% quando o nível de proteína bruta da dieta foi aumentado de 14,5 para 17,4% (Figura 5), mas não se observou um efeito significativo no tamanho do ovo quando se aplicou um incremento no nível de proteína (Mohiti-Asli et al., 2012).

**Figura 5:** Efeito da proteína sobre o peso corporal das matrizes pesadas de 43 a 55 semanas de idade.



O uso de dietas com maiores níveis de proteína durante longos períodos de tempo pode dificultar o controle do peso corporal e comumente resulta em aves com sobrepeso e ovos de maior tamanho (> 65 g) já às 40 semanas de idade. Shafey (2002) demonstrou que ovos férteis com peso superior a 65 g apresentam menor eclodibilidade e maior mortalidade tardia (Figura 6). Portanto, o desafio para os responsáveis pelo manejo de matrizes pesadas é maximizar a qualidade do pintinho ao início da produção e conseguir ao mesmo tempo um bom tamanho do ovo e eclosão depois das 50 semanas de idade.

**Figura 6:** Efeito do tamanho do ovo na eclosão e mortalidade tardia (adaptação de Shafey, 2002).



Considerando o fornecimento de energia de 460-470 kcal/ave/dia no pico de produção de ração e um consumo esperado de 24-25 g de proteína/ave/dia, uma Ração Postura 1 formulada com 2800 kcal/kg (1270 kcal/lb) e 15% de proteína bruta resultará em excelentes picos de produção e um bom tamanho do ovo ao começo da produção. As rações para matrizes modernas continuam sendo formuladas para atingir um nível adequado de proteína, de tal forma a contemplar as necessidades não somente para uma boa produção de ovos, mas também adequado tamanho de ovos, qualidade do pintinho e um bom empenamento durante toda a produção. Além disso, é importante conhecer as recomendações diárias de aminoácidos digestíveis e formular dietas de matrizes pesadas para atender as exigências e sem gerar excessos.

## Aminoácidos

A Aviagen estima as necessidades de aminoácidos da matriz pesada utilizando vários modelos desenvolvidos por pesquisadores tais como Hurwitz e Bornstein (1973) e Leveille e Fisher (1958, 1959 e 1960a, b). Estes modelos levam em conta as exigências de aminoácidos para o crescimento e a manutenção. Ensaios e experiências em campo confirmam a precisão destas recomendações sobre aminoácidos, permitindo aos nutricionistas formular dietas com confiança.

Uma vez estabelecido o nível de energia da dieta, o nível de aminoácidos se baseia nas exigências diárias segundo o estabelecido nos modelos anteriormente mencionados. Por exemplo, se as aves necessitam 580 mg/ave/dia de metionina e fornecemos uma ração formulada com 2920 kcal EM/kcal na quantidade em gramas equivalente a 460 kcal/ave/dia, o consumo de ração deve ser 157,5 g/ave/dia no pico de produção. Assim, para atingir o consumo estimado de metionina, a ração deverá ser formulada com um mínimo de 0,368% de metionina. Este processo se repete para cada aminoácido. Se o lote apresenta sobrepeso, será necessário fornecer aminoácidos e energia adicionais para manter esse excesso de peso, assim como o ganho de peso semanal e a produção de massa do ovo.

## Vitaminas e Minerais

A adequada suplementação vitamínica e mineral na fase de postura é importante para garantir a produção de pintinhos de 1 dia de boa qualidade. Os níveis apropriados de vitaminas e minerais nas rações de postura para matrizes pesadas são importantes para garantir o desenvolvimento de embriões normais, evitando possíveis deficiências (Tabela 2) que podem causar:

- Morte
- Malformações
- Outras anormalidades - por exemplo, patas e bico curtos, perose, edema, plumagem anormal
- Metabolismo oxidativo acelerado nas fases finais de incubação

**Tabela 2:** Mortalidade embrionária associada com deficiências de vitaminas e minerais.

Vitamina/Mineral	Fase de Incubação			
	Precoce	Média	Média-Tardia	Tardia
A	x			
D				x
E	x			x
K				x
Tiamina (B <sub>1</sub> )	x			x
Riboflavina (B <sub>2</sub> )		x	x	x
Niacina	x		x	
Ácido pantotênico	x		x	x
Piridoxina (B <sub>6</sub> )			x	
Biotina	x			x
Ácido Fólico				x
B <sub>12</sub>		x	x	x
Ca				x
P		x		x
Mg				x
Cu	x			
I				x
Mn				x
Se	x			
Zn		x		x

### Alimentação Pós-Pico

O acúmulo de gordura pode se dar na união útero-vaginal das aves obesas, o que pode restringir a área de armazenagem de espermatozoides, reduzindo a fertilidade (Yu et al., 1992; Robinson et al., 1993). A tendência observada na matriz moderna é de sobrepeso (10-12% acima do padrão), em que as aves se apresentam com carcaça muito grande, com excesso de deposição muscular e insuficiente reserva de gordura. Para evitar esta situação e a consequente redução na produção de ovos e na eclosão, é necessário adotar estratégias específicas de alimentação após o pico de produção.

O pico de produção se apresenta normalmente nas semanas 30-31, a menos que o lote tenha iniciado sua produção intencionalmente mais cedo ou mais tarde que o padrão. Os responsáveis pelo manejo das aves devem observar a relação entre o peso corporal e a produção de ovo (massa do ovo), mantendo o alimento de pico por mais 2 ou 3 semanas depois do pico de massa de ovo antes de reduzir o alimento fornecido. A redução do alimento pós-pico não é tarefa fácil, e o momento e a quantidade de alimento a reduzir dependerão de vários fatores:

1. A curva de peso corporal e os ganhos de peso desde o início da produção
2. A produção diária de ovos e suas tendências
3. As reservas de energia - reservas de gordura
4. A tendência do peso do ovo
5. O status sanitário do lote
6. A temperatura ambiental
7. O estado do empenamento
8. O histórico da granja

Já foram propostos vários métodos para ajudar os responsáveis pelo manejo matrizes pesadas a determinarem o programa adequado para a redução de alimento pós-pico.

É útil avaliar a massa do ovo, o peso corporal e o tempo de consumo do alimento como critérios para a redução do alimento pós-pico. Contudo, Lewis (1996) afirmou que dar demasiada ênfase na massa do ovo resulta em um fornecimento excessivo de alimento, o que causa um aumento desnecessário no peso corporal e posteriormente um aumento na exigência energética para a manutenção.

Para usar melhor o tempo de consumo como ferramenta para reduzir o alimento depois do pico de produção, é necessário contar com registros precisos. Normalmente as mudanças significativas no tempo de consumo precedem mudanças no peso corporal e/ou a produção de ovos que se observam alguns dias depois. Durante o pico de produção, o tempo de consumo do alimento se encontra normalmente entre 2 horas, no máximo, 4 horas, a 19-21°C, dependendo da forma física do alimento, conforme Tabela 3.

**Tabela 3:** Guia dos tempos de consumo do alimento durante o pico de produção.

Tempo de consumo no pico de produção (horas)	Textura do alimento
3-4	Farelada
2-3	Triturada
1-2	Peletizada

O registro de peso dos ovos incubáveis é uma boa ferramenta para avaliar a distribuição adequada do alimento. As mudanças na tendência do peso do ovo devem refletir mudanças no peso corporal, independentemente da produção de ovos. De acordo com o modelo de exigência energética proposto por Connor (1980), outro método útil consiste em observar a diferença na produção de ovos em comparação com o padrão (%) e multiplicar este valor por 1,8 para determinar quanta energia deve ser reduzida (ou deixar de reduzir) em um lote. A maioria das empresas reduzem um total de 45 kcal/ave ou aproximadamente 10% do alimento desde o pico até o final da produção em condições de temperatura ambiental entre 19-21°C.

Na prática, o uso de uma dieta única durante a fase de postura pode levar a uma redução rápida de ração pós-pico numa tentativa de controlar o peso corporal e o tamanho do ovo. Entretanto, neste caso se pode observar uma redução na produção de ovos, perda de uniformidade do lote e do tamanho do ovo, piora no empenamento e a queda na eclosão. O uso de uma segunda dieta depois das 35 semanas ajuda na manutenção dos parâmetros de desempenho reprodutivo. Esta segunda dieta deve conter um menor nível de proteína bruta, aminoácidos balanceados e níveis mais altos de cálcio em relação à primeira dieta de produção, mas deve conservar o mesmo nível de energia. Embora se recomende o uso de uma Ração Postura 2, segue-se praticando a redução frequente de alimento até o final da produção. A estratégia de redução de alimento deve considerar não só a produção de ovos e o peso corporal, mas também o tamanho do ovo, a qualidade do empenamento e a reserva de gordura. A redução do alimento pós-pico não é uma simples questão de cálculos. Cada lote é único e tem diferentes necessidades, e a redução de alimento adequada depois do pico requer uma observação cuidadosa e um bom entendimento por parte dos responsáveis pelo manejo das matrizes pesadas.

### Forma Física do Alimento

As pesquisas realizadas sobre o efeito da ração na forma de pellets para a produção de matrizes pesadas têm produzido resultados contraditórios (Cier et al., 1992; Hocking e Bernard, 2000), havendo sugestões, como no caso de frango de corte, em que o processo de peletização pode aumentar a disponibilidade de energia metabolizável. Contudo, as matrizes pesadas recebem o alimento de maneira controlada, sendo questionável a afirmação de que a peletização aumenta a “disponibilidade” de EM.

É extremamente recomendável não conferir qualquer contribuição de energia pela forma física da ração para matrizes pesadas, já que estas não recebem alimento “*ad libitum*” como normalmente ocorrem em frangos de corte. As matrizes pesadas que recebem alimento de maneira controlada, na maioria dos sistemas de alimentação, simplesmente comem até todo o alimento se esgotar. Nesta situação, não há possibilidade de observar uma diferença devido à mudanças no comportamento de alimentação. Se o nutricionista designar um valor de energia à forma do alimento, se reduz o custo do alimento, mas é possível que as aves não recebam a quantidade adequada de energia por dia, criando assim um balanço energético negativo.

## Nutrição do Macho

Durante a fase de recria, o macho pode receber a mesma dieta da fêmea. Contudo, é de fundamental importância aplicar um controle separado da alimentação do macho durante o período reprodutivo utilizando sistemas de alimentação separados por sexo. O uso de tais sistemas melhora o controle do peso corporal do macho e a uniformidade.

Fornecer um mesmo alimento para ambos os sexos é uma prática muito comum durante a fase de postura. Contudo, já se demonstrou que utilizar uma dieta específica para o macho durante esta fase beneficia a manutenção de sua condição fisiológica e fertilidade (Moyle et al., 2011). Ao se utilizar uma dieta separada para o macho, esta deve ser oferecida desde o momento da transferência para o galpão de produção ou no momento do foto-estímulo. Uma dieta separada para o macho, com menores níveis de proteína e aminoácidos que a da fêmea, pode ajudar a prevenir excessivo desenvolvimento muscular e garantir um adequado fornecimento de ração compatível com as necessidades energéticas dos galos. Os nutricionistas devem explorar o uso de ingredientes que possam beneficiar a qualidade espermática (por exemplo, selênio orgânico, ácidos graxos ômega 3, L-carnitina, ácido ascórbico, creatina).

No pico de fertilidade (entre 30 e 38 semanas, e pesos corporais dos machos entre 4,1 e 4,4 kg ) recomenda-se que o macho receba ao menos 380 kcal EM/ave/dia e 16-18 g de proteína bruta. O alimento deve ser aumentado continuamente para garantir um pequeno, porém constante ganho de peso até o final da produção, a fim de alcançar 420 kcal/ave/dia e 18-20 g de proteína às 65 semanas. Deve-se monitorar frequentemente o peso corporal e o status de desenvolvimento de peito do macho para assim conseguir e manter os níveis ótimos de fertilidade.

As dietas para machos são formuladas entre de 2600 e 2850 kcal EM/kg. O uso de uma menor densidade energética permite um tempo de consumo mais prolongado e ajuda a melhorar a uniformidade do peso corporal. Contudo, quando se tratar de dietas de menor densidade, deve-se ajustar o consumo de alimento para garantir o consumo calórico recomendado. Por outro lado, o nível de proteína deve ser ajustado cuidadosamente para prevenir um ganho de peso excessivo. Limitar o consumo de alimento para níveis constantes durante períodos prolongados de tempo pode ter um impacto negativo no estado do empenamento, na condição do músculo do peito e na fertilidade.

## Conclusões

Seguir as recomendações nutricionais do Manual de Manejo da Matriz Ross ajudará a atingir o objetivo de peso corporal e de desempenho reprodutivo. É importante prestar particular atenção ao fornecimento de proteína e energia na fase de produção, sendo que a quantidade de ração oferecida deve ser suficiente para garantir que se cumpra adequadamente as necessidades nutricionais das aves.

Deve-se fornecer suficiente energia para a manutenção, o crescimento e a produção de ovos. A temperatura ambiental deve ser monitorada para determinar as necessidades de mudanças na quantidade fornecida de ração, já que a necessidade energética para a manutenção é influenciada pela temperatura ambiental. Os níveis de todos os demais nutrientes devem ser calculados com relação ao nível de energia da ração para garantir que o consumo de nutrientes continue sendo o adequado. O desafio para o responsável pelo manejo das matrizes pesadas é melhorar a qualidade precoce do pintinho e manter a eclosão tardia. Para conseguir isto, deve-se monitorar cuidadosamente as estratégias de alimentação antes e depois do pico, considerando a produção de ovos, o peso corporal, o tamanho do ovo, as reservas de gordura e o empenamento das aves. Toda mudança no consumo de alimento deve considerar também o efeito sobre o consumo de nutrientes quando se tratar de evitar que as aves recebam mais ou menos alimento do que o necessário.

A formulação do alimento deve incluir os recursos nutricionais disponíveis no mercado com o objetivo de maximizar a produção de ovos e a qualidade de pintinho. O responsável pelo manejo das matrizes pesadas e o nutricionista devem trabalhar em conjunto para explorar o potencial genético da matriz moderna e garantir o bem-estar da ave. Ao se trabalhar desta forma, os pontos críticos e obstáculos durante a recria e postura serão efetivamente superados.

### Pontos Essenciais

- A alimentação da matriz requer uma estratégia holística
- Durante a fase de recria, o programa de alimentação deve ser ajustado para conseguir o crescimento uniforme da ave e a sincronização da maturidade sexual
- Durante o período reprodutivo, o programa de alimentação deve ser ajustado para conseguir a maior quantidade de ovos férteis que possam ser incubados, garantindo a boa qualidade do frango e uma eclosão com boa persistência
- A energia metabolizável é o primeiro nutriente limitante, os níveis de todos os demais nutrientes devem ser calculados em relação ao conteúdo energético da dieta
- A densidade nutricional da dieta e as correspondentes distribuições do alimento devem satisfazer os requerimentos nutricionais das aves em todas suas idades para conseguir uma produção ótima
- As recomendações nutricionais de Ross se fundamentam no uso de níveis energéticos específicos. Ao se utilizarem níveis energéticos diferentes, a quantidade de alimento deverá ser ajustada apropriadamente para garantir que o consumo calórico seja o mesmo
- A quantidade fornecida de alimento deve ser ajustada seguindo as mudanças na temperatura ambiental. As recomendações nutricionais de Ross quanto aos requerimentos de energia se fundamentam em uma temperatura diária média de 20-21°C
- O alimento de pico deve ser fornecido aproximadamente aos 60% de produção diária por fêmea, aplicando incrementos pequenos e consistentes de alimento desde os 5% de produção até o pico
- A redução de alimento depois do pico requer um monitoramento cuidadoso do lote (peso corporal, peso do ovo, produção de ovos, massa de ovos e variações na temperatura) a fim de estabelecer corretamente a velocidade e a quantidade total da redução
- O uso de uma segunda dieta de produção depois das 35 semanas com um menor nível de proteína bruta e aminoácidos balanceados ajuda a manter uma boa produção de ovos enquanto controla de maneira efetiva os ganhos de peso corporal

### Referências

- BOWMAKER, J. E., GOUS, R. M. The response of broiler breeder hens to dietary lysine and methionine. *British Poultry Science*, v.32, p. 1069-1088, 1991.
- BRAKE, J., GARLICH, J.D, PEEBLES, E.D. Effect of protein and energy intake by broiler breeders during the pre breeder transition period on subsequent reproductive performance. *Poultry Science*, v. 64, p. 2335-2340, 1985.
- CAVE, N.A.G. Effect of a high-protein diet fed prior to the onset of lay on performance of broiler breeder pullets. *Poultry Science*, v. 63, p. 1823-1827, 1984.
- CIER, D.; RIMSKY, I.; RAND, N.; POLISHUK, O.; FRISH, Y. 1992: The effects of pellets, mash, high protein and antibiotics on the performance of broiler breeder hens in a hot climate. *Proceedings, 19th World' s Poultry Congress, Amsterdam, Netherlands, 20-24 September v2: p. 111-112, 1992.*
- CONNOR, J.K. Prediction of energy intake of poultry models in a southeast Queensland environment. *Proceedings, Symposium of Recent Developments in Coccidiostats and Energy Evaluation of Poultry Diets. Poultry Husbandry Research Foundation, University of Sydney p. 1-33, 1980.*
- FISHER, C. Amino acid requirements of broiler breeders. *Poultry Science*, v.77, p. 124-133, 1998.
- HOCKING, P.M., BERNARD, D. R. Effects of the age of male and female broiler breeders on sexual behaviour, fertility and hatchability of eggs. *British Poultry Science* v.41, p. 370-377, 2000.
- HURWITZ, S., BORNSTEIN, S. The protein and amino acid requirements of laying hens: suggested models for calculation. *Poultry Science*, p. 1124-1134, 1973.
- JOSEPH, N.S., ROBINSON, F.E., KORVER, D.R., RENEMA, R.A. Effect of dietary protein intake during the pullet to breeder transition period on early egg weight and production in broiler breeders. *Poultry Science*, v.79, p.1790-1796, 2000.

- LEESON, S., SUMMERS, J.D. Feeding programs for broilers and broiler breeders: Commercial Poultry Nutrition, Ontario, Canada: University Book, Guelph, cap. 4, p.134-219, 1991.
- LEESON, S. Nutrição de Matrizes. Simpósio Internacional sobre Nutrição de Aves. FACTA. Campinas, SP. 1999.
- LEVEILLE G. A., FISHER, H. The amino acid requirements for maintenance in the adult rooster I. Nitrogen and energy requirements in normal and protein-depleted animals receiving whole egg protein and amino acid diets. *Journal of Nutrition*, v. 68, p. 441-453, 1958.
- LEVEILLE G. A., FISHER, H. Amino acid requirements for maintenance in the adult rooster II. The requirements for glutamic acid, histidine, lysine, and arginine. *Journal of Nutrition*, v. 69 p. 289-294, 1959.
- LEVEILLE G. A., FISHER, H. Amino acid requirements for maintenance in the adult rooster III. The requirements for leucine, isoleucine, valine and threonine, with reference also to the utilization of the d-isomers of valine, threonine and isoleucine. *Journal of Nutrition*, v. 70 p. 135-140, 1960.
- LEVEILLE G. A., FISHER, H. Amino acid requirements for maintenance in the adult rooster IV. The requirements for methionine, cystine, phenylalanine, tyrosine and tryptophan; the adequacy of the determined requirements. *Journal of Nutrition*, v. 72, p. 8-15, 1960.
- LEWIS, K.C.– Arbor Acres Service Bulletin, 1996.
- LOPEZ, G., LEESON, S. Response of broiler breeders to low protein diets. 2. Offspring performance. *Poultry Science*, v.74, p. 696-701, 1995.
- MOHITI-ASLI, M., SHIVAZAD, M., ZAGHARI M., REZAIAN M., AMINZADEH, S., MATEOS, G.G. Effects of feeding regimen, fiber inclusion, and crude protein content of the diet on performance and egg quality and hatchability of eggs of broiler breeder hens. *Poultry Science*, v. 91, p. 3097-3106, 2012.
- MOYLE, J.R., WIDEMAN, R.F., WHIPPLE, S.M., YOHO, D.E., BRAMWELL, R.K. Urolithiasis in male broiler breeders. *International Journal of Poultry Science*, v. 10, iss.11, p. 839-841, 2011.
- RABELLO, C.B., SAKOMURA, N.K. , LONGO, F.A.,RESENDE, K.T. COUTO, H.P. Equação de predição da exigência de proteína bruta para aves reprodutoras pesadas na fase de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.1204-1213, 2002.
- RABELLO, C.B, SAKOMURA, N.K., LONGO FA, COUTO, H.P., PACHECO C.R., FERNANDES J.B. Modelling energy utilisation in broiler breeder hens. *British Poultry Science.*, n.47, v.5, p.622-631, 2006.
- ROBINSON, F.E., WILSON, J.L., YU, M.W., et. al. The relationship between body weight and reproductive efficiency in meat type chicken. *Poultry Science*, v. 72, p. 912-922, 1993.
- ROBINSON, F.E., RENEMA, R.A. Light Management. How to get from pullet to hen by paying attention to detail. The Edge. Canadian Broiler Hatching Egg Marketing Agency. n. 9, p. 1-4, October, 1998.
- ROSS 308 Parent Stock Management Handbook, Aviagen, 2013.
- SHAFEY, T. M. Effects of egg size and eggshell conductance on hatchability traits of meat and layer breeder flocks. *Asian-Australian Journal Animal Science*, v. 15, p. 1-6, 2002.
- SPRATT, R.S., LEESON, S. Broiler breeder performance in response to diet protein and energy. *Poultry Science*, v. 66 p. 683-693, 1987.
- SUMMERS, J. D. Meeting the nutrient requirements of broiler breeders. <http://www.thepoultrysite.com/articles/1208/meeting-the-nutrient-requirements-of-broiler-breeders>. 2008, accessed April, 2014.
- SUN, J.M., RICHARDS, M.P. ROSEBROUGH, R.W., ASHWELL, C.M., MCMURTRY, J.P., COON, C.N. The relationship of body composition, feed intake, and metabolic hormones for broiler breeder females. *Poultry Science*. v. 85, p. 1173-1184, 2006.
- ULMER-FRANCO, A.M. , FASENKO, G.M., O'DEA CHRISTOPHER, E. E. Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poultry Science*, v. 89, p.2735-2742, 2010.
- YU, M. W., ROBINSON, F.E, ROBBLEE, A R. Effect of feed allowance during rearing and breeding on female broiler breeders. 1. Growth and carcass characteristics. *Poultry Science*, v. 71, p. 1739-1749, 1992.







Para obter mais informações sobre o manejo das aves Ross®, por favor contate o Supervisor de Serviços Técnicos de sua região ou a área de Serviços Técnicos.

[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)

A Aviagen e seu logo, assim como a Ross e seu logo, são marcas registradas da Aviagen nos Estados Unidos e em outros países. Todas as outras marcas foram registradas por seus respectivos proprietários.