

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

CARLA MARTINS TANNÚS

**DESEMPENHO DE PINTINHOS DE CORTE ECLODIDOS DE OVOS COM
DIFERENTES TEMPOS DE ESTOCAGEM ANTES DA INCUBAÇÃO**

**Uberlândia
Novembro – 2009**

CARLA MARTINS TANNÚS

**DESEMPENHO DE PINTINHOS DE CORTE ECLODIDOS DE OVOS COM
DIFERENTES TEMPOS DE ESTOCAGEM ANTES DA INCUBAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
da Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Evandro de Abreu
Fernandes

**Uberlândia
Novembro – 2009**

CARLA MARTINS TANNÚS

**DESEMPENHO DE PINTINHOS DE CORTE ECLODIDOS DE OVOS COM
DIFERENTES TEMPOS DE ESTOCAGEM ANTES DA INCUBAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
da Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 04 de Novembro de 2009.

Eng. Agr. Karen Rodrigues de Toledo Alvim
Membro da Banca

Veterinária Naiara Simarro Fagundes
Membro da Banca

Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes
Orientador

AGRADECIMENTOS

É com muita alegria e satisfação que estou finalizando mais uma etapa de minha vida, mas essa vitória não é só minha e não posso deixar de agradecer a todos que estiveram ao meu lado:

Antes de tudo, agradeço a Deus pela minha vida, pela força concedida durante todas as etapas da minha vida, por ter me consolado quando a saudade de casa afligiu meu coração e ainda por ter me dado a benção de uma nova vida: meu filho, Lucas.

Aos meus pais Jane e Eduardo e ao meu irmão Carlos Eduardo, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e aconselhando em todas as minhas decisões.

Aos meus avós, Arnaldo, Olga e Joana (in memorian), que revestiram minha vida de amor e ensinamentos, os quais jamais esquecerei. Aos meus tios e às minhas tias, Ana Amélia e Soraya e à minha madrinha Teresa que foram importantes exemplos de determinação e coragem que seguirei em toda a minha vida. Ao Beto pela dedicação, amor e paciência. Aos meus primos e às minhas primas, Aline e Lívia, e à minha amiga Izabella e a todos os outros amigos que sempre oraram por mim e através dessa energia positiva me deram forças para sempre continuar lutando e nunca desistir.

Aos meus amigos de Tupaciguara, principalmente Andressa, Alexandre, Joyce, Natalia, Camila e Angélica que mesmo de longe sempre me deram muito apoio.

Ao professor Evandro, por ter me apoiado neste trabalho e por sempre ter estado à disposição para me ajudar quando o solicitei.

A todos aqueles que me ajudaram na condução deste trabalho, os funcionários da Fazenda do Glória, e em especial às colegas Daniela Oliveira e Sandra Maria Marques Ramanery sem as quais seria praticamente impossível tal realização.

Enfim agradeço a todos os integrantes da 38ª Turma de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, com os quais tive o prazer de conviver nestes últimos anos. Em especial agradeço àqueles aos quais tive uma convivência um pouco maior e que por isso criei laços mais fortes de amizade: Mariele Naves Rodrigues, Daniela de Oliveira Rangel, Vitor Boaventura de Sousa, Germano Borges Rosa, Viviane Moreira Alves, Murilo Henrique Borges, Luciano Ferreira da Fonseca, José Augusto Pereira Madeira, Leandro de Oliveira Lino, Roberto César de Paula, Juni Vicente de Souza, Bruno Dias dos Santos, Rodolfo César Semenzin, Luciano Junqueira Diniz, Leandro Luis da Silva, Sandra Maria Marques Ramanery e Suelen Oliveira Arantes que com certeza farão muita falta no meu dia-a-dia.

RESUMO

A programação de produção de pintinhos de um dia é dependente da quantidade e da frequência semanal de incubação dos ovos férteis, enquanto a produção de ovos dos planteis de matrizes ocorre diariamente, obrigando os incubatórios armazenarem ovos antes de incubá-los. O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho zootécnico de pintinhos da linhagem Cobb Avian 48 eclodidos de ovos com diferentes tempos de estocagem antes da incubação. O experimento foi conduzido na Granja Experimental de aves da Fazenda do Glória em Uberlândia – MG e os pintinhos oriundos da Granja Planalto. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com 2 tratamentos: A – 2 dias de estocagem; B – 7 dias de estocagem, com 8 repetições cada, totalizando 16 parcelas. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de médias: Teste T, com duas amostras presumindo variâncias diferentes a 5% de probabilidade utilizando o software MICROSOFT OFFICE EXCEL®. Foram avaliados aos 7, 14 e 21 dias de idade, o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar real e tradicional e a viabilidade. Na primeira semana as médias de A e B, para todas as variáveis estudadas, não diferiram estatisticamente, já na segunda semana a variável conversão alimentar real foi estatisticamente melhor para B do que A. Aos 21 dias de idade não foram observadas diferenças para as variáveis estudadas. Conclui-se que, a estocagem de ovos férteis entre dois e sete dias não comprometeu o desempenho de frangos até 21 dias de idade.

Palavras-chave: ovos férteis, pintinhos de corte, intervalo de incubação e desempenho zootécnico.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
2 REVISÃO DE LITERATURA	08
2.1 Linhagens	08
2.2 Estocagem	09
2.3 Incubação	11
2.4 Instalações do aviário	12
2.5 Nutrição	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Local do experimento	16
3.2 Duração do experimento	16
3.3 Tratamentos utilizados	16
3.4 Constituição das parcelas e delineamento estatístico	17
3.5 Instalações	17
3.6 Aves	17
3.7 Manejo	18
3.8 Ração	18
3.9 Variáveis estudadas	19
3.9.1 Consumo médio de ração	19
3.9.2 Peso vivo médio	19
3.9.3 Conversão alimentar	19
3.9.4 Viabilidade	20
3.10 Análise estatística	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Efeito do tempo de estocagem sobre a primeira semana de vida	21
4.2 Efeito do tempo de estocagem sobre a segunda semana de vida	21
4.3 Efeito do tempo de estocagem sobre a terceira semana de vida	22
5 CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de frangos de corte tem-se modernizado com o passar dos anos buscando novas formas de melhorar o desempenho do setor com redução de custos e aumento de produtividade. Esta atividade é umas das mais organizadas do país, destacando-se das demais pelos resultados alcançados em produtividade, volume de abate e desempenho econômico, em que tem contribuído de forma significativa para a economia do país.

O Brasil vem demonstrando competência tanto na produção como na conquista do mercado externo caracterizado pelo contínuo aumento observado há décadas. Segundo Talami e Filho (2003), a produção de frangos de corte teve um acréscimo anual de 8,34% nos últimos seis anos, tornando nosso país um dos mais importantes fornecedores de carne para o mundo, bem como ocorreu um aumento no consumo *per capita* de 1,62 kg por ano, no mesmo período, atingindo em 2002, 31 kg por habitante. Apesar de toda a evolução do setor, a avicultura brasileira está na dependência, praticamente total, de material genético proveniente do exterior, tanto em frangos de corte quanto em poedeiras comerciais. Com relação ao mercado consumidor interno, o brasileiro está mudando seu hábito de consumo de carne bovina para carne de frango e algumas características desse produto auxiliaram nessa conquista como, por exemplo, a qualidade, a imagem de produto saudável e os preços mais acessíveis.

A criação de frangos para o abate evoluiu para modelos intensivos onde o potencial genético dos frangos é responsável por grande parte dos ganhos de produtividade. Para se conseguir frangos com alto potencial de ganho de peso, de conversão alimentar e de rendimento de carcaça, os programas para a geração de material genético comercial foram estruturados pelo acasalamento/cruzamento entre ou dentro de raças, linhas, bisavós, avós e matrizes. As marcas comerciais de frangos de corte são na maioria, híbridos duplos, produzidos por meio do cruzamento de quatro linhagens diferentes. O sucesso da criação torna-se inteiramente dependente da qualidade genética e sanitária dos pintinhos de um dia. Da mesma forma a qualidade dos processos relacionados à produção dos ovos férteis, transporte até a incubadora, seleção dos ovos, armazenagens e procedimentos operacionais no interior do incubatório, são decisivos sobre o sucesso de desempenho nas granjas de criação de frangos.

A prática de estocagem de ovos férteis é normal e muitas vezes necessária na incubação comercial. O objetivo, na maior parte das vezes, decorre da necessidade de evitar a

mistura de ovos de diferentes lotes, idades e peso dos ovos, ou de lotes com padrão sanitário duvidoso e a incubação de um maior volume de ovos para atender uma demanda programada. Contudo, o prolongamento de um dia no tempo de estocagem pode reduzir um por cento na eclodibilidade e adicionar uma hora no período de incubação. Períodos mais longos poderão afetar o tempo entre o nascimento e o alojamento dos pintos, a qualidade destes e a eclodibilidade. Após a classificação, os ovos devem ser resfriados lentamente e mantidos em sala climatizada, sem colocá-los em caixas.

Um dos fatores críticos é a temperatura de estocagem de ovos férteis, com recomendações na faixa de 13 a 17°C. Os ovos devem ser mantidos abaixo da temperatura necessária para o início do desenvolvimento embrionário, porém não existe consenso no que constitui o "*zero fisiológico*". Decuypere e Michels (1992) consideram que a faixa de temperatura ideal está entre 19-28°C. Para períodos curtos, os benefícios são maiores em altas temperaturas (15 e 16°C), enquanto que para períodos superiores à 5 dias os benefícios são maiores a temperaturas mais baixas (11-12°C).

Neste contexto e considerando a importância do período de estocagem de ovos de frango de corte, o presente trabalho teve como objetivo comparar o desempenho zootécnico de pintinhos eclodidos de ovos férteis com diferentes dias de estocagem em temperatura de 18°C (+/-2°C) e umidade de 70 – 90%.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Linhagem

Segundo Albino (1998), é aconselhável iniciar uma criação com o lote saudável, desde o primeiro dia de vida, portanto a qualidade dos pintos de corte é um fator importante para o sucesso da criação. É importante considerar que as linhagens disponíveis no mercado podem apresentar vantagens diferenciadas, pois o processo de seleção é contínuo e suas características variam com o passar do tempo. Os pintos devem ser saudáveis e livres de *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae*, *Salmonella pullorum* e *Salmonella gallinarum*, além de apresentar boa imunidade para as doenças de Gumboro, Bronquite Infecciosa e Newcastle.

Pintinho saudável e de boa qualidade deve ser oriundo de incubatório idôneo, com controle sanitário eficiente, ter mais de 40 gramas de peso e apresentar ativo, olhos brilhantes, umbigo bem cicatrizado, tamanhos e cor uniforme, canelas brilhantes e lustrosas, plumagem seca e macia e sem emplastamento na cloaca. Além disso, os pintos devem ser vacinados contra Marek no incubatório e ser transportados em caixas desinfetadas com forração nova (ALBINO, 1998).

A idade ao abate, sexo e linhagem (genética) são os principais fatores que interferem no desempenho de frangos de corte (BILGILLI et al., 1992). A linhagem da ave é importante para o retorno econômico da atividade avícola de corte, uma vez que a velocidade de crescimento da ave influencia diretamente a idade de abate e os rendimentos de carcaça e de partes nobres, como peito e pernas (MENDES et al., 1993; COTTA, 1994; MOREIRA et al., 2003).

Comparando as linhagens Hubbard, Isa e Cobb, Rabello e Cotta (1997) identificaram efeito da linhagem no rendimento em coxas e sobrecoxas em que as linhagens Isa e Cobb apresentaram maiores valores para este parâmetro. Os mesmos autores observaram aumento do teor de gordura abdominal com a idade, sendo maior aos 42 dias. Os machos apresentaram maiores rendimentos em coxas e sobrecoxas e as fêmeas em peito e gordura abdominal.

Em suas pesquisas, Murakami et al. (1995), identificaram que as linhagens Ross e Cobb foram superiores a Hubbard em termos de desempenho e para algumas características de carcaça como rendimento de peito e filé de peito. Para o parâmetro rendimento de coxa e

perna desossada, a linhagem Cobb mostrou-se como a melhor opção. Contudo, para a carcaça inteira (com pés, cabeça e pescoço) não foram detectadas diferenças significativas entre as três linhagens.

Rabello et al. (1996a) não encontraram efeito das linhagens Hubbard, Isa e Cobb no rendimento em gordura abdominal e vísceras comestíveis. Contudo, para o parâmetro rendimento em carcaça “pronta para assar”, Cobb e Isa foram melhores que Hubbard, em virtude de maiores perdas ao abate desta última linhagem.

Com relação aos dados zootécnicos, Rabello et al. (1996b) demonstraram que aos 42 dias de idade as linhagens Hubbard e Isa foram superiores à linhagem Cobb nos parâmetros ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade e fator de produção.

Segundo o Manual de Frango de Corte elaborado pela Granja Planalto a Linhagem Cobb Avian 48 possui características genéticas compatíveis com as peculiaridades que o Brasil possui, tais como clima, altitude e instalações. Como características primárias o frango Cobb Avian 48 apresenta boa voracidade à ração nas primeiras semanas de vida, rusticidade às condições de manejo e nutrição normais e também excelentes rendimento de cortes nobres, acompanhado de sua docilidade em toda as fases de criação, tornando-o competitivo entre as outras linhagens existentes no mercado.

2.2 Estocagem

O manejo de estocagem depende de vários fatores, entre eles as condições ambientais, linhagem, idade do lote, características físicas e químicas do ovo, estágio do desenvolvimento embrionário e tempo de estocagem, fatores esses que afetam a eclodibilidade e qualidade do pinto ao nascer (SCHMIDT et al., 2002).

Decuyper e Michels (1992) verificaram que em algumas linhagens os ovos são postos em um estágio precoce do desenvolvimento de blastoderme e, que o tratamento térmico, por uma ou poucas horas diárias, antes e durante a estocagem dos ovos melhoram a eclodibilidade.

Segundo Coleman e Siegel (1966), o aquecimento de ovos, pré-estocagem, em linhas para alto peso corporal (HW), por 4 horas a 37,5°C avança a embriogênese reduzindo as diferenças de desenvolvimento embrionário, em relação a linhas de baixo peso (LW), verificado na oviposição. A eclodibilidade para as linhas LW (sem aquecimento), HW (com

aquecimento) e HW (sem aquecimento) foram respectivamente: 78,0; 78,4 e 74,2%, demonstrando um efeito positivo do manejo no resultado da incubação.

Já Walsh et al. (1995) recomendam que se deve diminuir a temperatura de estocagem se o período desta aumentar, e para desacelerar as perdas de dióxido de carbono do ovo e desacelerar o desenvolvimento do embrião. Perda excessiva de água durante longos períodos de estocagem tem sido geralmente relacionada com prejuízo na eclodibilidade.

Existem requerimentos de O₂ durante a estocagem para satisfazer a contínua atividade enzimática, a manutenção do pH do albúmen e a qualidade (fluidificação do mesmo), entretanto o nível ótimo do CO₂, N₂, O₂, ainda se mantém indefinido (ROMANOFF, 1949).

A umidade da sala de estocagem deve estar entre 70 e 85%, para ajudar no controle da evaporação. Os ovos armazenados nesta sala, não podem atingir o ponto de orvalho, devido a condensação de água na casca do ovo, que favorece as condições de crescimento de microrganismos (SCHMIDT et al., 2002).

Ainda segundo Schmidt et al. (2002), ovos estocados por períodos curtos (2 a 4 dias) não requerem manejo especial, porém, para períodos mais longos é necessário a utilização de técnicas especiais de armazenamento. A utilização de sistema de viragem, idêntico ao da máquina de incubação, na sala de estocagem é uma prática que tem possibilitado melhorias na eclodibilidade. Após estocagem por 5 dias e 10 dias, têm-se verificado perdas de 0,8 e 2,8% na eclodibilidade, respectivamente, quando não se utiliza o sistema de viragem dos ovos. Se a estocagem não ultrapassar 4 dias a viragem é dispensável e que ovos estocados por períodos inferiores a 7 dias não requerem aquecimento na pré-estocagem, mas acima de 7 dias poderão se beneficiar, pois requerem um grau de desenvolvimento embrionário para evitar quadros de regressão do blastodermo.

Tabela 01 - Condições ideais de armazenamento de ovos férteis.

Condições	Período de armazenamento			
	Até 4 dias	4 a 8 dias	8 a 14 dias	>14 dias
Temperatura (°C)	19 a 22	16 a 19	14 a 16	13 a 14
Umidade (%)	70	80	85	85
Viragem	Não	Sim	Sim	Sim
Ponta fina para cima	Não	Não	Sim	Sim
Cobertura	Não	Sim	Sim	Sim
Empacotamento	Não	Não	Sim	Sim

Fonte: Decuyper e Michels, 1992.

2.3 Incubação

A qualidade física do ovo, que afeta a eficiência da incubação, está relacionada com o tamanho, forma, cor, limpeza, integridade e ausência de malformação na casca. Essas características são influenciadas pelo genótipo, manejo geral, sanidade, condições climáticas e pela idade da matriz. O tamanho e a forma do ovo, aliados à porosidade da casca, afetam a perda de água durante a incubação, influenciando os requerimentos de temperatura e umidade, principalmente durante a última semana de incubação (DEEMING, 1996).

Roque e Soares (1994) estudaram os efeitos da densidade da casca sobre a incubação, concluindo que ovos com densidade superior a 1.080 no teste de gravidade favorecem o nascimento de pintos viáveis. Heier e Jarp (2001) realizaram um estudo epidemiológico da incubação, afirmando que vários fatores, tais como a desinfecção dos ovos incubáveis e o número de matrizes no lote, afetam esse processo, sendo considerado como mais importante o tempo de estocagem dos ovos. Campo (1997) avaliou a relação entre a coloração da casca e a incubação, concluindo que a casca vermelha tem uma associação negativa com a incubabilidade e a fertilidade dos ovos. Já Narushin e Romanov (2002) concluíram que os ovos com maior espessura de casca tinham melhores índices na incubação.

A transferência dos ovos para a incubadora exige cuidados especiais, pois deve-se evitar a condensação da água na superfície da casca, que pode provocar mortalidade embrionária e possibilitar o crescimento de microrganismos, responsáveis pela contaminação dos ovos (SHMIDT et al., 2002).

O processo de incubação é dependente de fatores físicos, como a temperatura, a umidade relativa, a viragem dos ovos, a ventilação (DECUYPÈRE; MICHELS, 1992; LEANDRO et al., 2000) e fatores fisiológicos (THOMMES, 1987; TONA et al., 2003). A temperatura de incubação é o fator físico independente mais importante na determinação da eclodibilidade de pintos (DECUYPÈRE; MICHELS, 1992). Barott (1937) descobriu que 37,8°C foi a temperatura ótima de incubação para se obter melhor eclosão, assim como maior qualidade do pintinho.

As trocas de O₂ e CO₂ e o balanço hormonal, principalmente da Triiodotironina (T3), Tiroxina (T4) e Corticosterona, são os fatores fisiológicos de fundamental importância para o desenvolvimento embrionário (TULLETT, 1990; TONA et al., 2003). Quando o tempo de incubação é aumentado melhora a condutância da casca, aumentando a eclodibilidade dos ovos (CHRISTENSEN et al., 1991).

Thompson et al. (1976) testando vários desvios de temperaturas (40,6; 43,3; 46,1 e 48,9°C) aos 16 dias de incubação, durante vários tempos de exposição, verificaram que a manutenção por 24 horas de 40,6°C não causou danos à taxa de eclodibilidade, mas 6 horas a 43,3°C diminuiu a eclodibilidade, o que tornou-se ainda mais severo a partir de 9 horas de exposição. À 46,1°C durante 3 horas e 48,9°C por 1 hora causaram 100% de mortalidade embrionária. Os mesmos autores relataram que os pintos sobreviventes de ovos submetidos a elevadas temperaturas eram fracos, com alta incidência de defeitos de pernas e andar inseguro.

Wilson et al. (1975) relataram significativa diminuição na eclosão quando embriões de 16 dias foram expostos por 24 horas à temperatura de 40,6°C, ou 6 horas à temperatura de 43,3°C. Contudo, 43,3°C durante 24 horas foi letal para todos embriões.

Embriões com 3 dias de idade são mais resistentes ao estresse calórico quando comparados com embriões estressados em mesmas condições com 7, 11, 16 ou 19 dias de desenvolvimento embrionário. A eclodibilidade de ovos férteis com 16 dias de incubação não foi afetada pela exposição ao calor de 43,3°C por 6 horas no máximo. No entanto, os autores consideraram essa condição de estresse bastante crítica para os embriões (ANDE; WILSON, 1981).

Os estudos têm demonstrado que episódios breves de resfriamento dos ovos durante a incubação não afetam a eclosão, o peso corporal ou a mortalidade embrionária (LANCASTER; JONES, 1988).

Entretanto, ovos resfriados durante a incubação, por longos intervalos de tempo, apresentam danos no peso dos pintinhos e em outros parâmetros de incubação (KÜHN et al., 1982).

2.4 Instalações do aviário

Segundo Englert (1992), os equipamentos necessários para o galpão de criação de frangos de corte constam essencialmente de comedouros, bebedouros, campânulas e círculos de proteção. Outros equipamentos acessórios ao bom manejo são um debicador, bomba de pulverização, caixa para transporte dos frangos e trator com reboque ou camioneta para transporte e outros serviços.

Um acessório bastante utilizado é a cama de frango que segundo Angelo et al. (1997) tem a finalidade de proporcionar conforto às aves, pois o frango expressa nela seu comportamento natural de esponjar-se e ciscar, permitindo a expressão de seu potencial genético e diminuindo o índice de lesões do peito, joelho e coxim plantar, além de atenuar os impactos negativos impostos aos frangos na avicultura industrial, principalmente pela criação em alta densidade.

Segundo Machado (1994), no inverno, em muitas regiões brasileiras, enfrentam-se dificuldades para manter a temperatura ideal de conforto para os pintos. Isso normalmente ocorre devido à grande diferença entre a temperatura externa e aquela ideal para os pintos, bem como o seu satisfatório controle. Sendo assim as cortinas também são importantes em um aviário. Quando os pintos chegam no aviário, é necessário que as cortinas estejam em perfeito funcionamento. Normalmente são confeccionadas em tecido sintético, denominado de ráfia, nas cores amarelo e azul, proporcionando luminosidade adequada. São fixadas na parte inferior do galpão no nível superior da mureta. É necessário mantê-las suspensas nos primeiros dias, para permitir temperatura constante dentro do galpão e baixá-las nos dias mais quentes, porém deve-se ter o cuidado de nunca baixá-las de uma só vez, para que não haja mudanças bruscas de temperatura (ALBINO, 1998).

2.5 Nutrição

Emmans (1987) destaca a importância da determinação das exigências energéticas e das eficiências de aproveitamento da energia para frangos, principalmente quanto à eficiência em deposição de proteína e gordura, que sofrem modificações em decorrência da alimentação e do próprio crescimento da ave.

Segundo Costa et al. (2001), durante muitos anos, a formulação de rações para aves e suínos estavam baseadas no conceito de proteína bruta (quantidade de nitrogênio x 6,25). Isso freqüentemente resultava em dietas com conteúdo de aminoácidos superior aos requerimentos reais dos animais. Depois, com a produção em escala comercial de alguns aminoácidos indispensáveis, os nutricionistas passaram a formular rações com níveis de aminoácidos mais próximos das necessidades, porém, ainda mantendo níveis de proteína excessivamente altos. A proteína é um dos mais importantes nutrientes na alimentação de frangos de corte, considerando que a produção industrial visa principalmente uma eficiente conversão de

proteína da ração em proteína muscular. Zaviezo (1998) define proteína ideal como sendo o balanço exato de aminoácidos capaz de prover, sem deficiência nem excesso, a necessidade absoluta de todos os aminoácidos requeridos para a manutenção e deposição máxima de proteína corporal.

Aminoácidos industriais tais como lisina, metionina, treonina e triptofano têm significativa participação na aplicabilidade do conceito de proteína ideal para aves. Também têm viabilizado pesquisas a fim de reduzir o nível de proteína bruta nas rações e atender às exigências nutricionais de aminoácidos com suplementação. Assim, é possível evitar o excesso de aminoácidos, aumentar a eficiência de utilização da proteína e reduzir a poluição ambiental em função de uma menor excreção de nitrogênio (DESCHEPPER; DE GROOTE, 1995; DIAMBRA; MCCARTNEY, 1995;).

As recomendações de lisina digestível para frangos de corte de duas diferentes marcas comerciais, no período de 8 a 21 dias, foram avaliados por Han e Baker (1991), mostrando que, para máximo ganho de peso, as duas marcas comerciais requerem 1,01% de lisina digestível, enquanto, para melhor conversão alimentar requerem 1,21% de lisina digestível. Já Holsheimer e Ruesink (1993) trabalhando com frangos de corte, Ross, machos, verificaram que houve melhora significativa no desempenho (ganho de peso e conversão alimentar) das aves que receberam dietas contendo 1,15% de lisina e 3250 kcal EM/kg ou 1,06% de lisina e 3000 kcal EM/kg de ração na fase de 1 a 14 dias.

Além dos aminoácidos, os minerais também são importantes componentes em uma ração. O fósforo, por exemplo, é indicado como o terceiro nutriente mais caro em uma ração para monogástricos, ficando atrás somente da energia e da proteína, particularmente dos aminoácidos sulfurados e da lisina (BOLLING et al., 2000). A exigência nutricional de fósforo disponível para frangos de corte, para o período de 1 a 21 dias de idade, segundo Rostagno et al. (1983), National Research Council - NRC (1994) e Rostagno et al. (1996), é de, respectivamente, 0,167, 0,151; 0,141% de P disp/Mcal de energia metabolizável, para o período de 1 a 28 dias de idade. Com relação ao sódio Barros et al. (2001) concluíram que para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade as exigências nutricionais mínimas desse mineral são de 0,256 e 0,255%, para machos e fêmeas, respectivamente. E para o cálcio Schoulten et al. (2003) afirmam que, em rações iniciais à base de milho e farelo de soja para frangos de corte suplementada com fitase, a elevação dos níveis desse mineral da ração afetou negativamente o ganho de peso e os níveis mais baixos reduziram a digestibilidade da matéria seca e a retenção de nitrogênio, indicando que os níveis de cálcio devem ser reduzidos

proporcionalmente à redução dos níveis de fósforo total. O melhor ganho de peso foi estimado para 0,46% de cálcio na ração suplementada com fitase.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento teve início em um incubatório da Granja Planalto Ltda., onde ovos férteis de um mesmo lote de matrizes foram armazenados e incubados para dar suporte a produção de pintinhos de um dia que passaram a ser criados na Granja Experimental de Aves na Fazenda do Glória – FUNDAP, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no Município de Uberlândia -MG, latitude 18° 59' 35" S e longitude 48°12'21" O.

3.2 Duração do experimento

O experimento teve início no dia 28 de maio de 2009 e foi concluído no dia 18 de junho de 2009, totalizando 21 dias de duração.

3.3 Tratamentos utilizados

O presente experimento constou de 2 tratamentos com aves da linhagem Cobb Avian 48, sendo assim composto

Tratamento A – pintos de um dia oriundos de ovos férteis com 2 dias de estocagem

Tratamento B – pintos de um dia oriundos de ovos férteis com 7 dias de estocagem

Em ambos os tempos de armazenagem os ovos foram mantidos em uma sala de estocagem a uma temperatura de 18°C (+/-) 2°C e Umidade Relativa de 70-90%.

3.4 Constituição das parcelas e delineamento estatístico

Os dois tratamentos, foram constituídos por 8 repetições, totalizando 16 parcelas experimentais, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Cada parcela foi composta por 40 pintinhos (20 machos e 20 fêmeas), totalizando 320 pintinhos por tratamento.

3.5 Instalações

O galpão onde foi conduzido o experimento é edificado em alvenaria, piso concretado e paredes laterais em tela de arame, cobertura metálica e telhas de fibro-cimento. É composto por 80 boxes que apresentam cada um 1,90m de comprimento e 1,50m de largura, totalizando uma área de 2,85 m², com capacidade para 40 aves adultas numa densidade de 14 aves/m². Desses 80 boxes foram utilizados apenas 16, totalizando as 16 parcelas. Cada boxe foi equipado com um bebedouro infantil automático, um bebedouro pendular e um comedouro tubular e para cada quatro boxes uma campânula a gás. O ambiente interior do galpão foi controlado através de forração do teto em tecido plástico, cortinas laterais, aspersores de teto, ventiladores e central eletrônica de monitoramento de ambiente.

3.6 Aves

Os pintinhos pertenciam à linhagem comercial Cobb Avian 48, com peso médio de 43 gramas, sexados no incubatório para garantir número igual de machos e de fêmeas, fornecidos pela Granja Planalto Ltda.

3.7 Manejo

As práticas de manejo inicial e crescimento seguem o manejo da granja experimental da Fazenda do Glória e que se assemelham às práticas de manejo da avicultura industrial da região, de forma a garantir ambiência adequada a cada fase da vida, oferta de água limpa e fresca e ração à vontade.

3.8 Ração

As rações foram formuladas utilizando níveis nutricionais previstos nos tratamentos, de acordo com a idade das aves, elaboradas com base em Rostagno (05) e NRC (04) e produzidas a base de sorgo, farelo de soja, óleo degomado de soja, fosfato bicálcico, calcário, NaCl (sal de cozinha), premix vitamínico, mineral e aditivos comerciais. O programa alimentar constou de duas fases: ração pré-inicial (200g/ave) e inicial (900g/ave). As aves receberam ração e água potável à vontade durante 24 horas por dia e para isso nos primeiros 7 dias tiveram 22 horas de luz e 2 horas de escuro e a partir do 8º ao 21º dia de idade passaram 20 horas do dia com luz e 4 horas do dia no escuro. Deixou-se que o dia escurecesse naturalmente e depois as luzes foram acesas.

De acordo com a idade a composição da ração foi assim estabelecida (Tabela 02):

Tabela 02 - Descrição dos nutrientes utilizados na formulação das rações.

Nutrientes	Pré-inicial 200g/ave	Nutrientes	Inicial 900g/ave
EMA (kcal/kg)	2850	EMA (kcal/kg)	2980
PB (%)	21,00	PB (%)	21,00
Ca (%)	1,00	Ca (%)	1,00
Pd (%)	0,45	Pd (%)	0,45
Na (%)	0,20	Na (%)	0,20
Ld (%)	1,10	Ld (%)	1,10
Md (%)	0,47	Md (%)	0,47
MCd(5)	0,82	MCd(5)	0,84
Treonina	0,83	Treonina	0,85
Triptofano	0,20	Triptofano	0,21
Arginina	1,32	Arginina	1,34

3.9 Variáveis estudadas

As variáveis estudadas foram obtidas através das pesagens semanais das aves aos 7, 14 e 21 dias de idade, a partir das quais foi possível comparar o desempenho zootécnico das aves.

3.9.1 Consumo médio de ração (g)

No início de cada semana foi pesada certa quantidade de ração por box, armazenada em um balde e foi oferecida às aves no comedouro tubular constante do box. Ao final da semana a sobra de ração do comedouro tubular foi devolvida ao balde e foi pesada. A diferença entre o peso inicial e da sobra, indicou o consumo de ração pelos frangos, que dividido pelo número de aves passou a constituir a variável:

Consumo médio de ração = Peso inicial do balde – Peso final do balde / 40

3.9.2 Peso vivo médio (g)

Semanalmente todas as aves de cada unidade experimental foram pesadas. O peso vivo bruto foi dividido pelo número de aves, indicando o peso vivo médio. As aves mortas foram anotadas na ficha do lote e também foram pesadas e o peso total das aves mortas por box foi usado na determinação da conversão alimentar:

Peso vivo médio = Peso total dos frangos / 40

3.9.3 Conversão alimentar

A conversão alimentar tradicional (CAT) é representada pela razão entre o consumo de ração e o peso vivo ao final de cada período de análise:

$$\text{CAT} = \text{ração consumida (Kg)} / \text{peso vivo (Kg)}$$

Foi também determinado a conversão alimentar real (CAR) representada pela razão entre o consumo de ração e o peso vivo das aves do box acrescentado do peso das aves mortas:

$$\text{CAR} = \text{ração consumida (Kg)} / (\text{peso vivo} - \text{peso do pintinho}) + \text{peso aves mortas (Kg)}$$

3.9.4 Viabilidade (%)

Significa a porcentagem de aves que sobreviveram a cada 7 dias em relação ao número inicial de aves alojadas, ou seja:

$$V (\%) = 100\% - \% \text{ de mortalidade .}$$

3.10 Análise estatística

As variáveis, consumo médio de ração, peso vivo médio, conversão alimentar e viabilidade, foram analisadas através do software MICROSOFT OFFICE EXCEL[®] utilizando o Teste T com duas amostras presumindo variâncias diferentes a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito do tempo de estocagem sobre a primeira semana de vida

Conforme se pode observar pela análise de variância na Tabela 03, nos primeiros sete dias de idade, não houve diferença estatística entre as médias de todas as variáveis estudadas.

Decuyper e Michels (1992), na tabela de Condições ideais de armazenamento de ovos férteis, mostram que ovos estocados por períodos até 4 dias teriam que passar por um manejo diferente de ovos estocados por 7 dias, como por exemplo a temperatura que para estocagem com 2 dias de duração teria que ser de 19 a 22°C e para 7 dias de 16 a 19°C, mas neste experimento o manejo foi o mesmo tanto de temperatura quanto de umidade e os resultados do desempenho zootécnico obtidos foram estaticamente iguais.

Tabela 03 – Desempenho de pintinhos na primeira semana de vida em função de diferentes tempos de estocagem de ovos férteis. Uberlândia-MG, 2009.

Variáveis	Tempo de estocagem		Significância
	A	B	
Consumo de ração (g/cab)	0,123 +/- 0,0120 ^a	0,127 +/- 0,0083 ^a	0,467
Ganho de peso (g/cab)	0,097 +/- 0,0097 ^a	0,098 +/- 0,0032 ^a	0,688
Conversão Alimentar Real	2,506 +/- 0,3370 ^a	2,449 +/- 0,1234 ^a	0,665
Conversão Alimentar Tradicional	1,2667 +/- 0,0432 ^a	1,288 +/- 0,0688 ^a	0,476
Viabilidade (%)	99,688 +/- 0,8839 ^a	99,375 +/- 1,7678 ^a	0,664

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste T a 5% de significância.

4.2 Efeito do tempo de estocagem sobre a segunda semana de vida

Ao analisar a Tabela 04, pode-se ver que as médias de consumo de ração e ganho de peso não diferem estatisticamente entre os tratamentos A e B. Há, todavia, ressaltar que em valor absoluto o consumo de ração e o peso vivo das aves do tratamento B foram superior a A, sugerindo que este tratamento possa ser melhor. Já a conversão alimentar real teve uma diferença estatística sendo melhor a média de B (sete dias de estocagem). Essa diferença pode

ser atribuída ao fato verificado por Decuypere e Michels (1992) que afirmaram que ovos postos em um estágio precoce do desenvolvimento de blastoderme melhoram seu desenvolvimento com o tratamento térmico por uma ou poucas horas diárias antes e durante a estocagem, uma vez que o tratamento de 7 dias permaneceu mais tempo em efeito da temperatura de 18°C do que o de 2 dias. Já a variável conversão alimentar tradicional não diferiu entre os tratamentos e a viabilidade também não teve médias que diferiam entre si e ainda foram iguais (99,063%).

Tabela 04 – Desempenho de franguinhos na segunda semana de vida em função de diferentes tempos de estocagem de ovos. Uberlândia-MG, 2009.

Variáveis	Tempo de estocagem		Significância
	A	B	
Consumo de ração (g/cab)	0,356 +/- 0,0531 ^a	0,376 +/- 0,0260 ^a	0,373
Ganho de peso (g/cab)	0,202 +/- 0,0296 ^a	0,226 +/- 0,0129 ^a	0,063
Conversão Alimentar Real	2,322 +/- 0,2060 ^b	2,106 +/- 0,1633 ^a	0,037
Conversão Alimentar Tradicional	1,767 +/- 0,0901 ^a	1,6675 +/- 0,1149 ^a	0,077
Viabilidade (%)	99,063 +/- 1,2939 ^a	99,0625 +/- 1,8601 ^a	1,000

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste T a 5% de significância.

4.3 Efeito do tempo de estocagem sobre a terceira semana de vida

Quando se analisa a Tabela 05, percebe-se que as médias de todas as variáveis não diferiram entre si, ou seja, estatisticamente A e B são iguais. Observa-se, no entanto, que o consumo de ração e ganho de peso do tratamento B são maiores, sugerindo uma vantagem do maior tempo de estocagem dos ovos férteis sobre o desempenho.

Estes resultados contradizem Schmidt et al. (2002), que afirmam que ovos estocados por períodos curtos (2 a 4 dias) não requerem manejo especial, porém, para períodos mais longos é necessário a utilização de técnicas especiais de armazenamento, isto é, os ovos deste tratamento receberam os mesmos cuidados, não foi utilizada nenhuma técnica especial de estocagem para o tratamento mais longo e os dois tratamentos foram estatisticamente iguais.

Já com relação ao aquecimento, os dados obtidos foram de encontro a afirmação de Schimidt et al. (2002), quando disseram que, ovos estocados por períodos inferiores a 7 dias não requerem aquecimento na pré-estocagem, mas acima de 7 dias poderão se beneficiar, pois

requerem um grau de desenvolvimento embrionário para evitar quadros de regressão do blastodermo. Comparando esta afirmação com os dados obtidos vê-se que não seria necessário um pré-aquecimento para o tratamento de 7 dias, pois este obteve resultados estatisticamente iguais aos de 2 dias de estocagem.

Tabela 05 – Desempenho de franguinhos na terceira semana de vida em função de diferentes tempos de estocagem de ovos. Uberlândia-MG, 2009.

Variáveis	Tempo de estocagem		Significância
	A	B	
Consumo de ração (g/cab)	0,848 +/- 0,2323 ^a	0,982 +/- 0,0453 ^a	0,148
Ganho de peso (g/cab)	0,421 +/- 0,0544 ^a	0,462 +/- 0,0218 ^a	0,084
Conversão Alimentar Real	2,230 +/- 0,5794 ^a	2,374 +/- 0,1661 ^a	0,671
Conversão Alimentar Tradicional	2,020 +/- 0,5041 ^a	2,132 +/- 0,1397 ^a	0,561
Viabilidade (%)	98,750 +/- 1,3363 ^a	98,750 +/- 0,8898 ^a	1,000

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si pelo teste T a 5% de significância.

5 CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que ovos férteis armazenados antes da incubação a uma temperatura de 18°C (+/-2°C) e umidade de 70-90% por tempo igual a dois até sete dias não afetam o desempenho zootécnico de frangos criados até 21 dias de idade.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, L.F.T. **Frango de corte**: manual prático de manejo e produção. Viçosa: Aprenda fácil, 1998, 72p.
- ANDE, T.B.; WILSON, H.R. Hatchability of chicken embryos exposed to acute high temperature stress at various ages. **Poultry Science**, Champaign, v.60, p.1561-1566, 1981.
- ANGELO, J. C.; GONZALES, E.; KONGO, N.; ANZAI, N. H.; CABRAL, M. M. C. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.1, p.121-130, 1997.
- BAROTT; H.G. Effects of temperature, humidity, and other factors on hatch of hen's eggs and on energy metabolism of chick embryos. **U.S. Department of Agriculture Technical Bulletin**, v.553, p.13-45, 1937.
- BARROS, J.M.S.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; NASCIMENTO, A.H. Exigência Nutricional de Sódio para Frangos de Corte de 1 a 21 Dias de Idade. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.1044-1051, 2001.
- BILGILI, S.F.; MORAN, J.R.; ACAR, N. Strain-cross response of male broilers to dietary lysine in the finisher feed: live performance further-processing yields. **Poultry Science**, Champaign, v.71, n.5, p.850-858, 1992.
- BOLLING, S.D.; DOUGLAS, M.W.; WANG, X. The effects of dietary available phosphorus levels and phytase on performance of young and older laying hens. **Poultry Science**, Champaign, v.79, n.2, p.224-230, 2000.
- CAMPO, J.L. The influence of pink eggshells on shell quality, shell reflectance, and hatchability. **Archiv fur Geflugelkunde**, Berlim, v.61, n.2, p.78-81, 1997.
- CHRISTENSEN, V.L.; DONALDSON, W.E.; ORT, J.F. Influence of diet mediated maternal thyroid alterations on hatchability and metabolism of turkey embryos. **Poultry Science**, Champaign, v.70, p.1594-1601, 1991.
- COLEMAN, J. W.; SIEGEL, P. B. Selection for body weight at eight weeks of age. 5. Embryonic stage at oviposition and its relationship to hatchability. **Poultry Science**, Champaign, v.45, p.1008-1011, 1964.
- COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; GOMES, P.C.; TOLEDO, R.S.; VARGAS JUNIOR, J.G. Níveis Dietéticos de Proteína Bruta para Frangos de Corte de 1 a 21 e 22 a 42 Dias de Idade. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, v.30, n.5, p.1498-1505, 2001.
- COTTA, J. T. B. Aspectos zootécnicos, microbiológicos e sensoriais da qualidade de carcaças de frangos. In: FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS. Abate e processamento de frangos, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, p.77-95, 1994.
- DECUYPERE, K; MICHELS, H. Incubation temperature as a management tool: a review. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v.48, p.27-38, 1992.
- DEEMING, D.C. Large eggs: an incubation challenge. **Poultry International**, Mount Morris, v.35, p.50-54, 1966.
- DESCHEPPER, K.; DE GROTTTE, G. Effect of dietary protein essential and non-essential amino acids on the performance of male broiler chickens. **British Poultry Science**, London, v.36, p.229-245, 1995.

- DIAMBRA, O H.; McCARTNEY, M.G. The effect of low protein finisher diets on broiler males performance and abdominal fat. **Poultry Science**, Champaign, v.64, p.2013-2015, 1995.
- EMMANS, G.C. Growth, body composition and feed intake. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v.43, p.208-227, 1987.
- ENGLERT, S. I. **Avicultura**: tudo sobre raças, manejo e nutrição. Guaíba: Agropecuária, 7ª ed., 1998, 238p.
- HAN, Y.; BAKER, D.H. Digestible lysine requirement of male and female broiler chicks during the period three to six weeks posthatching. **Poultry Science**, Champaign, v.73, p.1739-1745, 1994.
- HEIER, B.T.; JARP, J. An epidemiological study of the hatchability in broiler breeder flocks. **Poultry Science**, Champaign, v.80, n.8, p.1132-1138, 2001.
- HOLSHEIMER, J.P.; RUESINK, E.W. Effect on performance, carcass composition, yield and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.72, p.806-815, 1993.
- KÜHN, E.R.; DECUYPERE, E.; COLEN, L.M.; MICHELS, H. Posthatch growth and development of a circadian rhythm for thyroid hormones in chicks incubated at different temperatures. **Poultry Science**, Champaign, v.61, p.540-549, 1982.
- LANCASTER, F.M.; JONES, D.R. Cooling of broiler hatching eggs during incubation. **British Poultry Science**, London, v.29, p.597-604, 1988.
- LEANDRO, N.S.M. et al. Incubabilidade e qualidade de pintos de ovos de matrizes de frangos de corte submetidos estresse de temperatura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.2, p.39-44, 2000.
- MACHADO, P.S. Manejo do 1º ao 28º dias. In: *Manejo de frangos*. Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. **Trabalhos de pesquisa...** Campinas: FACTA. p.47-58, 1994.
- MENDES, A.A.; GARCIA, E.A.; GONZALEZ, E. Efeito de linhagem e idade de abate sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.466-472, 1993.
- MOREIRA, J.; MENDES, A.A.; GARCIA, E.A. Avaliação de desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne do peito em frangos de linhagens de conformação versus convencionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1663-1673, 2003.
- MURAKAMI, A.E.; NERILO, N.; FURLAN, A.C. Desempenho, rendimento de carcaça, cortes e desossa de três linhagens comerciais de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, Curitiba. **Trabalhos de pesquisa...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, p.279-280, 1995.
- NARUSHIN, V.G.; ROMANOV, M.N. Egg physical characteristics and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, v.58, n.3, p.297-303, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of poultry**, 9.ed., Washington, D.C. 1994, 155p.
- RABELLO, C.B.V.; COTTA, J.T.B.; TEIXEIRA, A.S. Avaliação do rendimento de carcaça de três linhagens de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1996, Curitiba. **Trabalhos de pesquisa...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1996a. p.78.

- RABELLO, C.B.V.; COTTA, J.T.B.; TEIXEIRA, A.S. Avaliação do desempenho zootécnico de três linhagens de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, Curitiba. **Trabalhos de pesquisa...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1996b. p.79, 1996.
- RABELLO, C.B.V.; COTTA, J.T.B. Rendimento em partes em relação à carcaça pronta para assar de diferentes linhagens de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1997, Campinas. **Trabalhos de pesquisa...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1997. p.43.
- ROMANOFF, A.L. Effects of different temperature in the incubator on the prenatal and postnatal development in chick. **Poultry Science**, Champaign, v.15, n.15, p.311-315, 1949.
- ROQUE, L.; SOARES, M.C. Effects of eggshell quality and broiler breeder age on hatchability. **Poultry Science**, Champaign, v.73, n.2, p.1838-1845, 1994.
- ROSTAGNO, H.S., SILVA, D.J., COSTA, P.M.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos: tabelas brasileiras**. 6.ed. Viçosa, UFV, 1983, 59p.
- ROSTAGNO, H.S., BARBARINO JR., P., BARBOSA, W.A. Exigências nutricionais das aves determinadas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: DZO, p.361-388, 1996.
- SCHMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; ÁVILA, V.S. Incubação: estocagem dos ovos férteis. **Comunicado Técnico 303**, Concórdia, p.1-4, 2002.
- SCHOULTEN, N.A.; TEIXEIRA, A.S.; FREITAS, R.T.F.; BERTECHINI, A.G.; CONTE, A.J.; SILVA, H.O. Níveis de Cálcio em Rações de Frangos de Corte na Fase Inicial Suplementadas com Fitase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1190-1197, 2003.
- TALAMINI, D.; SANTOS FILHO, J. A avicultura de corte em 2002. Anuário 2003 da **Avicultura Industrial**. Porto Feliz, v.94, n.1107, p.14-18, 2003.
- THOMMES, R. Ontogenesis of thyroid function and regulation in the developing chick embryo. **Journal of Experimental Zoology Supplement**, New York, v.27, p.273-279, 1987.
- THOMPSON, J.B.; WILSON, H.R.; VOITLE, R.A. Influence of high temperature stress of 16-day embryo on subsequent hatchability. **Poultry Science**, Champaign, v.55, p.892-894, 1976.
- TONA, K.; MALHEIROS, R. D.; BAMELIS, F.; CAREGHI, C.; MORAES, V. M.; ONAGBESAN, O.; DECUYPERE E.; BRUGGEMAN, V. Effects of storage time on incubating egg gas pressure, thyroid hormones, and corticosterone levels in embryos and on their hatching parameters. **Poultry Science**, Champaign, v.82, p.840-845, 2003.
- TULLET, S.G. Science and art of incubation. **Poultry Science**, Champaign, v.69, p.1-15, 1990.
- WALSH, T.J.; RIZK, R.E.; BRAKE, J. Effects of temperature and carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss and early embryonic mortality of long stored hatching eggs. **Poultry Science**, Champaign, v.74, p.1403-1410, 1995.
- WILSON, H.R.; WILCOX, C.J.; VOITLE, R.A.; BAIRD, C.D.; DORMINEY, R.W. Characteristics of White Leghorn chickens selected for heat tolerance. **Poultry Science**, Champaign, v.54, p.126-130, 1975.

ZAVIEZO, D. Proteína ideal. **Avicultura Industrial**, São Paulo, ano 89, v.1060, p.16-20, 1998.