

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**EFEITOS DA MALTODEXTRINA COMO ADITIVO VIA
ÁGUA DE BEBIDA NA RECEPÇÃO DE PINTAINHOS
SUBMETIDOS A QUATRO PERÍODOS DE JEJUM PÓS-
ECLOSÃO**

Camila Alves Machado
Médica Veterinária

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**EFEITOS DA MALTODEXTRINA COMO ADITIVO VIA
ÁGUA DE BEBIDA NA RECEPÇÃO DE PINTAINHOS
SUBMETIDOS A QUATRO PERÍODOS DE JEJUM PÓS-
ECLOSÃO**

Camila Alves Machado

Orientador: Prof. Dr. Evandro de Abreu Fernandes

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária da Universidade
Federal de Uberlândia, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Veterinárias
(Produção Animal).

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M149e 2011	<p>Machado, Camila Alves, 1984- Efeitos da maltodextrina como aditivo via água de bebida na recepção de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão / Camila Alves Machado. -- 2011. 94 f. : il.</p> <p>Orientador: Evandro de Abreu Fernandes. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Veterinária - Teses. 2. Bromatologia - Teses. 3. Biometria - Teses. 4. Maltodextrina - Teses. 5. Frango de corte - Nutrição. I. Fernandes, Evandro de Abreu. II. Universidade Federal de Uber- lândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 619</p>
---------------	---

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

CAMILA ALVES MACHADO - nascida em 23/06/1984 na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo. Formada em Medicina Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia no ano de 2007. No primeiro semestre de 2008 ingressou no programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - Mestrado, neste mesmo ano começou a trabalhar na Cargill Agrícola na unidade de Uberlândia, ocupando o cargo de técnica de desenvolvimento de produtos e processos até o ano de 2010. Durante o curso de Pós-Graduação participou de várias bancas examinadoras de defesa de monografia, tanto de alunos do curso de veterinária quanto de agronomia. No período do mestrado participou de alguns projetos que resultaram em publicações como o artigo publicado nos Anais do Prêmio Lamas de 2010 com o título "Inclusão de Glicerol Purificado em Dietas de Frango de Corte" e o artigo aceito pela Revista Veterinária Notícias a ser publicado com o título "Incidência de Cisticercose em Bovino Abatidos Sob Inspeção Municipal na Cidade de Campina Verde, Minas Gerais". A tese de mestrado foi defendida em março de 2011 com o título "Efeitos da Maltodextrina como aditivo via água de bebida na recepção de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum".

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha família pelo apoio incondicional e pelo incentivo nos momentos de dificuldade.

Ao Professor Evandro, meu orientador no mestrado, que sempre apoiou as idéias malucas que tive e não me deixou desistir dessa jornada e sempre acreditou na minha capacidade técnica.

Às Carolinas, as três, que estiveram ao meu lado durante o experimento, não importando o dia e à hora, elas sempre estavam ali para me auxiliar na lida diária. Não poderia deixar de agradecer também a Naiara que foi uma companheira do início ao fim, sempre disposta a discutir a tal da estatística e a Letícia que chegou por último, mas teve grande importância na finalização dessa jornada.

Ao Hugnei, que nos momentos de desespero, nos momentos em que eu acreditava que a técnica escolhida não daria certo, ele sempre vinha com o seu apoio e conhecimento para me tranquilizar.

Não poderia deixar de agradecer à Professora Mara e ao Professor Robson que não hesitaram em me estender a mão quando precisei.

Enfim, eu gostaria de agradecer a todos que sempre tiveram ao meu lado e a Deus que me deu força nos momentos que mais precisei.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	6
1. REVISÃO DE LITERATURA	7
1.1Tubo Gastrintestinal	7
1.2 Particularidades Fisiológicas	8
1.3 Maturação do Trato Gastrintestinal	10
1.4 Digestibilidade e Absorção de Nutrientes	12
2. Jejum Pós-eclosão	14
3. Nutrição Pós-eclosão	17
4. Importância da Água	19
5. Amido	21
6. Maltodextrina	22
7. Produção da Maltodextrina	23
8. Aplicação da Maltodextrina na Nutrição Animal	24
9. OBJETIVOS	25
REFERÊNCIAS	26
CAPÍTULO 2 - EFEITO DE QUATRO PERÍODOS DE JEJUM SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA, DESENVOLVIMENTO BIOMÉTRICO E DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE	42
RESUMO	42
ABSTRACT	42
INTRODUÇÃO.....	43
MATERIAL E MÉTODOS.....	44
a) Biometria dos órgãos.....	46
b) Composição da carcaça	47
c) Consumo de água	47
d) Consumo médio de ração	47
e) Peso vivo médio	47
f) Conversão alimentar real	47
RESULTADOS E DISCUSSÃO	48

CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	59
CAPÍTULO 3 - UTILIZAÇÃO DA MALTODEXTRINA COMO ADITIVO HIDRATANTE E ENERGÉTICO PARA PINTAINHOS SUBMETIDOS A QUATRO PERÍODOS DE JEJUM	
	67
RESUMO	67
ABSTRACT	67
INTRODUÇÃO	68
MATERIAL E MÉTODOS	69
a) Consumo de água nas primeiras doze horas	71
b) Biometria dos órgãos	72
c) Composição da carcaça	72
d) Consumo médio de ração	72
e) Peso vivo médio	72
f) Conversão alimentar real	72
RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
CONCLUSÃO	84
REFERÊNCIAS	85

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO 2 – EFEITO DE QUATRO PERÍODOS DE JEJUM SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA, DESENVOLVIMENTO BIOMÉTRICO E DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE	42
Tabela1: Composição percentual e calculada das rações experimentais	46
Tabela 2 - Consumo de água (mL/ave) nas primeiras 12 horas de alojamento de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós- eclosão	48
Tabela 3 – Composição da carcaça dos pintainhos sacrificados no incubatório e no alojamento após serem submetidos a quatro períodos de jejum (0, 12, 24 e 36 horas)	49
Tabela 4 – Peso vivo (quilogramas) aos 7, 21 e 42 dias de frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão	51
Tabela 5 – Biometria do saco vitelino (SV), esôfago e papo (E+P), proventrículo e moela (P+M), intestino delgado e pâncreas (ID+P), intestino grosso (IG), fígado com vesícula biliar (F+VB), e comprimento do tubo gastrintestinal (TGI) de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum (0, 12, 24 e 36 horas)	53
Tabela 6 – Consumo de ração (quilogramas) aos 7, 21 e 42 dias em frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão	56
Tabela 7 – Conversão alimentar real, aos 7, 21 e 42 dias em frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão	57
Tabela 8 – Viabilidade (percentagem) aos 7, 21 e 42 dias em frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão	57

CAPÍTULO 3 – UTILIZAÇÃO DA MALTODEXTRINA COMO ADITIVO HIDRATANTE E ENERGÉTICO PARA PINTAINHOS SUBMETIDOS A QUATRO PERÍODOS DE JEJUM	67
Tabela 1 - Composição percentual e calculada das rações experimentais	71
Tabela 2 - Consumo de água (mL/ave) nas primeiras 12 horas de alojamento de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão e recepcionados com aditivos via água de bebida	73
Tabela 3 – Biometria do saco vitelino (SV), esôfago e papo (E+P), proventrículo e moela (P+M), intestino delgado e pâncreas (ID+P), intestino grosso (IG) e fígado com vesícula biliar (F+VB), e comprimento do tubo gastrintestinal (centímetros) (TGI) de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão eclosão e recepcionados com aditivos via água de bebida	75
Tabela 4 – Desdobramento das interações de esôfago+papo e intestino delgado+pâncreas	78
Tabela 5 – Peso vivo médio (PVM), umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) de pintainhos sacrificados vinte e quatro horas depois do alojamento e recepcionados com aditivos via água de bebida	89
Tabela 6 - Desdobramento das interações de extrato etéreo e matéria mineral	80
Tabela 7 – Peso vivo médio (PVM), consumo de ração (CR), conversão alimentar real (CAr) e viabilidade (V) aos sete dias de pintainhos submetidos a quatro tempos de jejum pós-eclosão e recepcionados com aditivos via água de bebida	81
Tabela 8 – Peso vivo (PV), consumo de ração (CR), conversão alimentar real (CAr) e viabilidade (V) aos 21 dias de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão e recepcionados	

com aditivos via água de bebida

82

Tabela 9 – Peso vivo (PVM), consumo de ração (CR), conversão alimentar real (CAr) e viabilidade (V) aos 42 dias de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão e recepcionados com aditivos via água de bebida

83

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na avicultura industrial, a maioria das incubadoras utiliza o sistema de multiestágios, onde os ovos de matrizes de diferentes idades, com diferentes pesos e períodos de estocagem, são incubados juntos (MAIORKA, 2002). Além disso, opta-se, frequentemente, pela retirada de todos os pintos do nascedouro ao mesmo tempo. Prática que aumenta o assincronismo da eclosão dos pintos no nascedouro, submetendo-os a períodos desnecessários e excessivos de jejum.

O processo produtivo do incubatório é descrito por GUSTIN (2003) como sendo constituído de entradas de ovos incubáveis e subsequente transformação biológica dessas entradas em pintos de um dia. O resultado desse processo expresso em percentagem de pintos eclodidos tem um elevado grau de dependência do segmento anterior à incubação, situado no setor de reprodução onde as condições ótimas de manejo, considerando as pressões impostas às aves pelo ambiente, irão determinar a produtividade física e econômica da atividade.

DECUYPERE & MICHELS (1992) ressaltaram a importância dos ovos serem mantidos na sala com temperatura de 19 a 22°C, antes de serem transferidos para incubadora. O manejo evita o início do desenvolvimento embrionário que se dá a partir de 24°C. A temperatura adequada durante a incubação é essencial para garantir altas taxas de eclodibilidade de pintainho (WILSON, 1991; DECUYPERE & MICHELS, 1992; FRENCH, 1997).

O calor deve ser fornecido ao embrião principalmente durante a primeira metade da incubação. De acordo com NICHOLSON (2006), quinze dias após o início da incubação, o embrião começa a produzir calor metabólico e há necessidade de remoção do calor da massa dos ovos. Para MAULDIN et al. (2007) a seleção genética crescente em busca de frangos de corte com maior rendimento de peso, resultou em um entrave no desenvolvimento dos mesmos, onde ocorre remoção insuficiente do excesso de calor, umidade e dióxido de carbono, nas máquinas de incubação, principalmente, nos estágios finais do desenvolvimento embrionário.

Durante a maturação, na fase final do desenvolvimento embrionário, as principais glândulas iniciam a secreção hormonal, promovendo interação entre os

órgãos dentro da cadeia metabólica (CALIL, 2007). A taxa metabólica atinge um platô e se estabiliza aproximadamente no décimo nono dia de incubação.

A passagem da respiração cório-alantóidea para a respiração pulmonar acontece de forma gradativa entre 18 e 19 dias de idade, momento em que o embrião bica a câmara de ar produzindo total mudança do tipo de respiração, entre 20º e 21ºC. Neste período, o fornecimento de ar fresco é essencial para suprir a maior demanda de oxigênio do embrião, caso contrário haverá elevada mortalidade (GIGLI, 2007).

O intervalo de 24 a 36 horas distingue a incubação precoce da tardia, que é influenciado pela heterogeneidade dos ovos. Em um mesmo lote, ovos pequenos ou produzidos por matrizes velhas, eclodem mais precocemente que ovos maiores ou oriundos de matrizes jovens. Ocorre a incubação simultânea de ovos que exigem diferentes condições ou tempo de estocagem, associado às variações nas condições ambientais dentro da incubadora, que podem influenciar no período de incubação, aumentando o número de pintainhos mantidos em jejum prolongado (BIEZUS, 2001). Além disso, o tempo decorrido entre o nascimento e alojamento dos pintainhos, aliado às condições de transporte, pode determinar um período adicional de jejum (MARUROLI, 2003). Considerando que existe correlação entre peso do ovo, peso do pintainho e a quantidade de gema residual, é necessário que pintainhos pequenos sejam alojados rapidamente. Desta forma, a logística de distribuição e alojamento deve atentar para esta situação, buscando minimizar o estresse das aves nesta fase inicial, evitando transtornos no desenvolvimento em nível de campo.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Tubo Gastrintestinal

O trato gastrintestinal (TGI) das aves é um tubo oco e fibromusculoso que se estende da boca à cloaca e desempenha as funções de ingestão, trituração, digestão e absorção, pela corrente sanguínea, de nutrientes essenciais aos

processos metabólicos, transportado-os para os órgãos e tecidos, além de excreção de resíduos sólidos pelas fezes (REECE, 2006; ARTONI, 2004).

Segundo SISSON (1986), o sistema digestório das aves domésticas pode ser descrito anatomicamente, da região crânio-caudal, da seguinte forma: cavidade oral, faringe, esôfago, inglúvio, proventrículo, moela, intestinos delgado e grosso, e cloaca. A ele também estão ligadas às glândulas anexas, fígado e pâncreas, além da bolsa cloacal.

O TGI está imaturo durante a fase embrionária. Nos primeiros dias de vida, os segmentos do TGI sofrem alterações necessárias à maturação do intestino delgado para que alcance um tamanho adequado e o pâncreas atinja níveis de produção enzimática que não limitem a taxa de crescimento (NITSAN, 1995).

A sobrevivência e o bom desempenho das aves dependem da obtenção adequada de energia e compostos químicos pelo organismo. Para que isso ocorra é necessário que o trato digestivo apresente características estruturais e funcionais desde a ingestão dos alimentos até à sua absorção (PELICANO et al., 2003).

O desenvolvimento incompleto do TGI e dos processos digestivos em aves recém-nascidas, constitui um fator limitante do consumo e do crescimento (KROGDAHL & SELL, 1989; SELL et al., 1991). Pelo fato do desenvolvimento do TGI ser significativo nos primeiros dias de vida, muitos pesquisadores têm buscado ampliar os conhecimentos desses processos adaptativos, para propiciar melhor manejo nutricional nessa fase crítica da vida da ave (MAIORKA et al., 2000; FAIRCHILD, 2002).

1.2 Particularidades Fisiológicas

A primeira semana após a eclosão tem especial importância na criação das aves, pois é neste período que o desenvolvimento do intestino e a produção enzimática são otimizados. Para que ocorra o crescimento corporal, alguns precursores metabólicos devem estar disponíveis, durante o desenvolvimento embrionário. Os nutrientes são supridos pela gema e albúmen que são internalizados na cavidade abdominal nos últimos dias de incubação, dando origem ao saco vitelino que será a primeira fonte de nutrientes, pós-eclosão dos pintainhos,

até terem acesso a dietas exógenas. Essa mudança na forma de alimentação exige um período de adaptação no trato gastrointestinal da ave (LILBURN, 1998).

A ave nasce com uma pequena reserva de carboidrato, mas apresenta uma grande capacidade de glicogênese quando tem acesso a suplementação de carboidrato pela dieta (MORAN, 1990). Uma das funções da gema é o fornecimento de energia no início da vida da ave, no entanto, a quantidade de energia fornecida pela mesma é de 9 kcal de energia metabolizável, não atendendo as exigências da ave no primeiro dia de vida.

O peso da gema no momento da eclosão é de aproximadamente oito gramas, o que representa de 20 a 25% do peso corporal, sendo constituída de 46% de água, 20% de proteína e 34% de lipídeos, principalmente triglicerídeos e fosfolipídios (DING & LILBURN, 1996), apresenta ainda, pequenas quantidades de ésteres de colesterol e ácidos graxos livres (NOBLE & OGUNYEMI, 1989), sendo descrita como uma fonte temporária de energia para a ave até que seja fornecida outra fonte pela dieta (ANTHONY et al., 1989). Entretanto, durante esse período, os nutrientes presentes no saco vitelino respondem por 50% da energia e 43% da proteína requerida pela ave no seu primeiro dia de vida (MURAKAMI et al., 1988), sendo que 80% do total da gordura presente no conteúdo do saco vitelino são utilizadas no primeiro dia, enquanto a proteína é consumida mais lentamente (NITSAN et al., 1991).

A reabsorção do saco vitelino inicia-se logo após a eclosão atingindo uma redução de 50% do peso inicial nas primeiras 48 horas de idade da ave (CHAMBLEE et al., 1992). Nas aves, há duas vias de utilização do saco vitelino, sendo que a primeira envolve a sua secreção para o intestino através do pedúnculo vitelínico, antes e após a eclosão, que cessa no 4º dia de vida, devido à obstrução do pedúnculo por células linfóides. A segunda via, é o transporte de lipídios para a circulação, sendo esta a principal forma de utilização na fase embrionária, (ESTEBAN et al., 1991; NOY et al., 1996). Nas primeiras 48 horas, a utilização do saco vitelino pelo sistema circulatório permanece funcional, após este período, a transferência começa a reduzir (NOY & SKLAN, 1998).

Utilizando substâncias marcadoras, NOY & SKLAN (1998) observaram a distribuição da gema nas porções proximal e distal do intestino. Um dia antes da

eclosão havia maior proporção da gema na região distal. Demonstrando que ocorreu pequena hidrólise no lúmen intestinal, embora haja atividade da lipase neste período. Seis horas após a eclosão, houve maior proporção da gema na região proximal do intestino, indicando que ocorreu aumento nos movimentos antiperistálticos após a eclosão.

NOY et al. (1996) avaliaram a utilização do saco vitelino em frangos de corte alimentados após o nascimento e mantidos em jejum, e observaram maior redução do saco vitelino em aves alimentadas imediatamente após a eclosão, sugerindo que, o consumo de ração pode aumentar a atividade mecânica intestinal absorvendo mais rapidamente o saco vitelino.

1.3 Maturação do Trato Gastrointestinal

Imediatamente após a eclosão, as aves apresentam um rápido desenvolvimento estrutural e funcional do TGI, a fim de adaptar sua capacidade de digerir alimentos e assimilar nutrientes da dieta exógena. Esse desenvolvimento tem seu ápice entre o terceiro e o sétimo dia pós-eclosão, posteriormente sua taxa de crescimento é reduzida (MURAKAMI et al., 1992). Dessa forma, o desenvolvimento intestinal precoce proporciona maior e mais rápido crescimento da ave, possibilitando que a mesma demonstre seu potencial genético de crescimento, resistência a infecções e doenças metabólicas (UNI & FERKET, 2004).

Quando a taxa de crescimento corporal é baixa, ocorre diminuição do *turnover* dos tecidos, sendo que alguns tecidos respondem mais rapidamente que outros (viscerais > adiposo > muscular). Provavelmente, estes fenômenos são resultantes de alterações endócrinas (HORNICK et al., 2000). Os tecidos viscerais possuem uma maior capacidade de redução do tamanho em condições de subnutrição e, por consequência, eles reduzem suas atividades metabólicas mais efetivamente, quando comparados a tecidos da carcaça. Por exemplo, a subnutrição pode ser rapidamente observada em órgãos como fígado e intestino (LAWRENCE & FOWLER, 2002).

O crescimento alométrico é mais alto nos primeiros dias de vida, mostrando que os órgãos digestivos crescem mais rapidamente logo após o nascimento

(CANÇADO & BAIÃO, 2002). NITSAN (1995) relatou que as aves nascem com o sistema digestivo pequeno e provavelmente afuncional durante o estágio embrionário, e depois do nascimento e da ingestão de alimento, há aumento de 20% do peso relativo de todo o trato digestivo, durante os primeiros cinco dias de vida.

O desenvolvimento funcional do trato digestivo envolve a produção quantitativa e qualitativa das secreções digestivas (VIEIRA & POPHAL, 2000). No intestino delgado, os processos de digestão são completados e os nutrientes absorvidos pelos enterócitos (células epiteliais de revestimento interno da mucosa intestinal). As aves apresentam ao longo do intestino delgado, dobras microscópicas, denominadas vilosidades ou vilos, que proporcionam um aumento na superfície interna do órgão e, por consequência, na área de digestão e absorção.

A altura e a forma dos vilos variam nas diferentes regiões do intestino. No duodeno, os vilos são mais longos e digitiformes, no jejuno e íleo, eles geralmente se apresentam de forma lameliforme com aspecto foliáceo. O epitélio de revestimento dos vilos é do tipo simples, e constituído por células caliciformes e enteroendócrinas, além dos enterócitos já citados, e que respondem pela defesa, processos de proliferação e diferenciação, digestão e absorção (BOLELI et al., 2002). Para que o sistema digestório se desenvolva, é fundamental a presença de alimento no intestino delgado (BARANYOVÁ, 1972; BARANYOVÁ & HOLMAN, 1976), como fonte de nutriente e de agentes tróficos.

Em um estudo conduzido por NAKAGE (2007) que avaliou o efeito do jejum, de 24 e 48 horas, sobre o intestino dos pintainhos, o autor observou que a profundidade das criptas dos vilos do duodeno, jejuno e íleo, foram influenciadas, principalmente pelo jejum de 48 horas, tanto duodeno quanto o jejuno apresentaram alguma recuperação após ingestão do alimento, todavia o íleo não se recuperou. As aves em jejum apresentaram maior profundidade de cripta que as alimentadas *ad libitum*, principalmente no duodeno e jejuno. Por outro lado, a densidade de vilos dos três segmentos intestinais foi maior quanto maior o tempo de jejum das aves, e não ocorreu recuperação do número de vilos no jejuno e no íleo aos cinco dias de idade. O resultado demonstrou como o jejum afetou negativamente o crescimento dos vilos.

1.4 Digestibilidade e Absorção de Nutrientes

Ao nascimento, as aves apresentam uma baixa reserva de enzimas pancreáticas (tripsina, quimiotripsina, amilase e lipase) sintetizadas durante a vida embrionária. A digestão intestinal da gema e de alimentos exógenos depende das enzimas secretadas pelo pâncreas. A atividade da amilase é baixa até o segundo dia de idade, apresentando um grande aumento desde então. Isto, possivelmente, seja resultante da ausência de carboidratos no saco vitelino (BIGOT et al., 2001). A presença de lipídeos e proteínas na gema permite secreção e atividade mais precoce das enzimas que digerem estes nutrientes, embora a atividade da lipase possa ocorrer no intestino antes da ingestão de alimentos, hidrolisando os triglicerídeos da gema (NOY et al., 1996).

Além das enzimas pancreáticas, os alimentos são hidrolisados também pelas enzimas da borda em escova como as dissacaridases, maltases e sacarases que apresentam atividade desde o 19º dia de incubação e aumentam rapidamente até os 21º dia (CHOTINSKY et al., 2001). UNI et al. (1998) estudaram a capacidade das dissacaridases em pintainhos recém-eclodidos e observaram que o complexo maltase-sucrase estava com alta capacidade de degradação, principalmente no jejuno e íleo. No segundo dia pós-eclosão, a atividade das dissacaridases aumentou de duas a quatro vezes. O complexo maltase-sucrase é composto por enzimas responsáveis por clivar a maltodextrina até glicose para então ser absorvida e utilizada como fonte energética. MARCHAIM & KULKA (1967) já observaram a boa digestão de carboidrato logo após eclosão, especialmente amido, pois as alfa-amilases pancreáticas foram detectadas a partir dos 18º dia de incubação.

A absorção de glicose se dá pelos sistemas de transporte passivo e mediado por carreador ou pelo ativo dependente de sódio. O transporte passivo parece predominar no duodeno e jejuno. Os frangos possuem um sistema de carreador dependente de sódio para o transporte ativo de açúcar, semelhante ao dos mamíferos, e o sistema torna-se funcional antes da eclosão. O transporte mediado pelo carreador da D-glicose é facilitado por uma proteína co-transportadora Na^+ -glicose. A capacidade máxima de absorção da glicose por unidade de área do intestino é aparentemente alcançada dentro da primeira semana de vida, diminuindo

sua eficiência daí em diante. Estima-se que, em frangos adultos, 84% da absorção da hexose ocorra através do duodeno e jejuno, 12% no íleo, e apenas 4% no ceco proximal e reto (DUKES, 1993).

A glicose e uma grande quantidade de aminoácidos são absorvidos através de co-transportadores dependente de sódio, este transporte é feito pelos enterócitos através de transporte ativo. SKLAN et al. (2000) estudaram estes transportadores em aves alimentadas ou não logo após eclosão e observaram que nas aves sem acesso a alimento a atividade do transportador Na^+ , K^+ ATPase era baixo e só aumentou sua atividade após ingestão de alimento. Nas aves alimentadas com baixa concentração de sódio também deparou-se com baixa atuação do transporte ativo.

A disponibilidade de glicose é especialmente importante tanto nos momentos que precedem a eclosão, como durante a eclosão, quando ocorre a passagem da respiração cório-alantóidea para a completa dependência da respiração pulmonar (WHITE, 1974). Nesse período, os níveis de glicogênio são reduzidos ao mínimo, devido a aumento da demanda muscular (JOHN et al., 1988) e do funcionamento do sistema nervoso central (EDWARDS & ROGER, 1972). Uma vez rompida a casca, o contato com o ambiente possibilita a disponibilização de oxigênio para a ave, ela passa a ser capaz de utilizar plenamente a gordura corporal armazenada durante a incubação e de mobilizar as reservas contidas no saco vitelino (ROSEBOROUGH et al., 1978).

A disponibilidade de carboidratos de origem alimentar ainda é mínima logo após a eclosão, até que a ave esteja completamente adaptada à ingestão de alimento. Desta forma, a necessidade de prover glicose via gliconeogênese de origem protéica e lipídica é grande. Assim, a dependência da gordura para produção de energia e a disponibilidade insuficiente de glicose pode levar a ave recém eclodida à cetose (BEST, 1966) reduzindo a disponibilidade de água metabólica, importante para a re-hidratação das aves (HAMMOND, 1944), especialmente para aquelas que nasceram precocemente e aguardaram por horas na câmara de nascimento.

Em consequência do jejum, os animais mobilizam as reservas corporais de proteína, gordura e carboidrato, e neste processo de transformá-los em energia, há

produção de água metabólica. A oxidação de cada grama de carboidrato, gordura e proteína, produz respectivamente, 0,6 mL, 1,1 mL e 0,4 mL de água, por grama metabolizada (DUKES, 1993).

BATAL & PARSONS (2002a) avaliaram o efeito da idade dos frangos de corte, sobre a digestibilidade de nutrientes de diferentes dietas (milho e farelo de soja, milho e farelo de canola, aminoácidos cristalinos e dextrose/caseína). Os autores relataram que a dieta à base de dextrose e caseína apresentou altos valores de energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio, indicando que a glicose foi amplamente utilizada pelas aves jovens, sendo estes nutrientes de grande importância na nutrição das aves, principalmente nos primeiros dias de vida.

2. Jejum Pós-Eclosão

Atualmente, os pesquisadores têm voltado a atenção no tempo decorrido entre eclosão e fornecimento de alimento aos pintainhos. As reservas de nutrientes, contidas no saco vitelino, não é, muitas vezes, suficiente para manter o crescimento dos pintainhos após a eclosão (GONZALES et al., 2003), tornando a ingestão de alimentos, o mais precoce possível, um fator essencial na determinação da taxa de crescimento e composição corporal dos pintainhos nas diversas fases da vida (RICHARDS, 2003).

O jejum pós-eclosão, é o período compreendido entre a eclosão e o alojamento da ave na granja, neste momento, as reservas do saco vitelino são utilizadas para fins nutritivos. Diversas pesquisas demonstraram que o atraso na ingestão de alimentos após a eclosão, afetou de forma negativa o desempenho zootécnico de pintainhos de corte (PINCHASOV & NOY, 1993; SKLAN et al., 2000; BIGOT et al., 2003; GONZALEZ et al., 2003; CAREGHI et al., 2005).

De acordo com MURAKAMI et al. (1988), o desempenho pós-eclosão de aves cujos requerimentos nutricionais, são supridos apenas pelas reservas do saco vitelino, será negativamente afetado, uma vez que tais reservas correspondem a apenas 50% das necessidades energéticas e 43% da exigência protéica, necessárias à ave em seu primeiro dia de vida. Os lipídios são a principal fonte de energia contida no saco vitelino, é sabido que um grama de gordura fornece nove

quilocalorias (kcal) de energia metabolizável, portanto, pode-se afirmar que o pintainho tem uma reserva de aproximadamente 18 Kcal e o requerimento necessário a manutenção de um pintainho de 40 g é cerca de 25 kcal por dia. Portanto, a reserva energética que o pintainho dispõe ao nascimento, não é suficiente para suprir suas necessidades nas primeiras 24 horas de vida, o que demonstra a importância de se oferecer alimento às aves nas primeiras horas de vida, já que sem suprimento adicional de nutrientes o pintainho entrará em balanço negativo de energia e perderá peso (DIBNER et al., 1998).

Aproximadamente 80% do total da gordura contida no saco vitelino é utilizadas no primeiro dia de vida do pintainho, enquanto que a proteína é de utilização mais lentamente (NITSAN et al. 1991). De acordo com BIGOT et al. (2001), o primeiro alimento é fornecido a ave cerca 10 a 60 horas após a eclosão, em decorrência do período de eclosão, seleção, vacinação, expedição e transporte. A perda de peso ocorrida em consequência de um jejum de 24 horas é mínima, enquanto o de 48 horas pode acarretar em perda de 10% do seu peso ao nascer (PINCHASOV & NOY, 1993).

O peso vivo de animais que recebem alimentação logo após a eclosão permanece superior aos de aves alimentadas até 34 horas depois da eclosão, permanecendo superior até 21 dias de idade (NOY & SKLAN, 1999). VIEIRA & MORAN (1999) observaram que atrasos de 24 horas no alojamento resultaram em perda de peso inicial que perdurou até o abate, representando em diminuição de 110 gramas no peso corporal aos 49 dias e aumento na mortalidade total.

Contrariamente, ALMEIDA et al. (2006) não observaram diferenças significativas no desempenho de frangos de corte até 41 dias idade, quando pintainhos recém-eclodidos foram submetidos a jejum de 12 ou 24 horas. O jejum pós-eclosão deprime a proliferação e migração dos enterócitos e o desenvolvimento das criptas e vilosidades, principalmente no duodeno e jejuno (GEYRA et al., 2001), além de aumentar a quantidade de muco e a extrusão celular do epitélio absortivo do intestino delgado (MAIORKA et al., 2003). O acesso imediato ao alimento é importante para o melhor desenvolvimento do intestino após a eclosão.

UNI et al. (1998) e GEYRA et al. (2001) avaliaram os efeitos do jejum e da deutectomia sobre o desenvolvimento morfológico dos diferentes segmentos do

intestino delgado e relataram que o volume das vilosidades variou com as regiões estudadas. O volume das vilosidades do duodeno e jejuno reduziu inicialmente alcançando valores normais após o quarto e nono dias, respectivamente, sendo que não houve efeitos significativos no íleo. A recuperação das aves submetidas a jejum ocorreu seis dias após o início de fornecimento da alimentação e dos animais com retirada do saco vitelino, após 10 dias.

PEDROSO et al. (2006), estudaram o efeito do jejum pós-eclosão em pintainhos oriundos de matrizes jovens, e concluíram que o acesso à alimentação exógena deve acontecer o mais breve possível, a fim de evitar efeitos negativos no desenvolvimento dos órgãos do trato digestório, e atenção especial deve ser despendida a pintainhos muito leves. Entretanto, JOSEPH & MORAN JR. (2005) não encontraram diferenças significativas no peso vivo de aves oriundas de matrizes de diferentes idades (32 e 41 semanas), e que foram submetidas a um período de jejum que variou de 6 a 32 horas. Contudo, aves oriundas de matrizes mais velhas apresentaram uma pior conversão alimentar, e maior deposição de gordura na carcaça.

O processo de desenvolvimento e maturação das fibras musculares acontece precocemente nos dois primeiros dias de idade, sendo esse um período crucial para o desenvolvimento muscular da ave. As implicações deste desenvolvimento inicial irão refletir na produção de carne justificando assim, os cuidados com a alimentação nos primeiros momentos de vida da ave (MACARI, 1995).

MOZDZIAK et al. (2002) e POPHAL et al. (2003) estudaram os efeitos do jejum pós-eclosão sobre o desenvolvimento muscular de frangos de corte, e observaram intensa apoptose na musculatura de aves submetidas ao jejum. A apoptose se caracteriza pela destruição da cromatina, seguida da fragmentação nuclear, e conseqüentemente, a morte celular. Segundo os autores, a perda do núcleo celular por apoptose pode ser irreversível, mesmo após a ingestão do alimento, afetando o desempenho produtivo das aves.

De acordo com SIEGEL & DUNNINGTON (1998), há uma competição entre os diferentes sistemas pela utilização das fontes de alimentos. A primeira semana após a eclosão é um período de intenso metabolismo podendo ocorrer alterações importantes no desenvolvimento da ave. O índice de crescimento e eficiência

alimentar das aves dependem principalmente do fornecimento de nutrientes durante este período.

Jejum é um fator de estresse para os animais, os quais podem responder fisiologicamente com perda de peso corporal e elevação na concentração total de proteínas plasmáticas (BERRONG & WASHBURN, 1998; MANNING et al., 1990), hematócrito e glicose plasmática, redução da taxa de leucócitos circulantes, glicogênio hepático (BARTON et al., 1987) e concentração de sais no soro (CHAMBLEE et al., 1989).

A série vermelha ou eritrocítica, a dosagem de hemoglobina, o hematócrito e o volume corpuscular médio fornecem dados sobre deficiências nutricionais e respiratórias, enquanto que a série branca ou leucocitária fornecem dados sobre a resposta imunológica (NAKAGE, 2007).

3. Nutrição Pós-Eclosão

Nas aves, o período de transição de embrião para o estágio pós-eclosão é crítico e de fundamental importância para o desenvolvimento de todos os sistemas do organismo, o que torna indispensável à utilização de formas de manejo, durante os primeiros dias pós-eclosão, que visem preservar ou melhorar o desempenho das aves durante todo o seu ciclo de vida (NAKAGE, 2007).

Com o objetivo de reduzir as perdas de qualidade de pintainhos de corte, e promover uma aceleração na maturação dos órgãos do trato gastrintestinal, faz-se o oferecimento de suplementos nutricionais e/ou hidratantes no período pré ou pós-alojamento. Várias pesquisas demonstraram que as soluções de eletrólitos oferecidas a pintainhos de corte foram eficazes em promover a melhora no desempenho e redução da mortalidade (LAURENTIZ et al., 2001; PEDROSO et al., 2005). No entanto, em pesquisa realizada por PEEBLES et al. (2006), não houve diferenças significativas no desempenho de pintainhos de corte oriundos de matrizes jovens, quando nos mesmos foram administradas diferentes soluções gliconeogênicas (caseína hidrolisada, ovalbumina bruta, ovalbumina hidrolisada) por via subcutânea.

Existem disponíveis no mercado suplementos hidratantes que visam diminuir a desidratação dos animais no percurso entre o incubatório e a granja. Várias pesquisas foram feitas para investigar a efetividade dos suplementos em preservar o desenvolvimento das aves até o alojamento, onde é efetivamente fornecido alimento. Os suplementos mostraram influencia positiva sobre o desempenho dos animais (XIN & LEE, 1996; BATAL & PARSONS, 2002b; YI et al., 2005). Por outro lado, na pesquisa realizada por PEDROSO et al. (2005), não se observou benefício quando as aves consumiram um hidratante comercial na fase pré-alojamento.

O oferecimento de suplementos é uma forma de fornecer nutrientes aos pintainhos após a eclosão e durante o transporte, para que os mesmos tenham acesso aos nutrientes mesmo antes de terem acesso ao alimento e à água (BATAL & PARSONS, 2002b). Oasis é um suplemento hidratante semi-sólido que contém 70% de água, 10% de proteína, 20% de carboidrato e menos de 1% de gordura (DIBNER, 1996).

NOY & SKLAN (1999) relataram que o fornecimento de dietas sólidas, semi-sólidas ou líquidas, imediatamente após a eclosão, proporcionou maior ganho de peso em relação aves submetidas ao jejum de até 34 horas. A administração oral de 0,4 mL de solução nutritiva foi capaz de permitir um ganho de peso similar aos tratamentos com alimentação à vontade.

TOLEDO (2002) avaliou os efeitos do fornecimento da alimentação de fêmeas de pintainhos de corte com dieta úmida (dieta triturada ou peletizada + 20% de água), oferecendo dois gramas de ração por ave. A dieta foi oferecida dentro das caixas de transporte, onde as aves permaneceram por um período de cerca de 20 horas, sendo em seguida transferidas para o galpão experimental. O desempenho das aves foi avaliado até o 10º dia de vida, e verificou-se que pintainhos alimentados com dieta úmida nas caixas de transporte tiveram um melhor desempenho, quando comparados às aves do grupo controle (jejum).

O rápido acesso a alimentação trás como outro benefício a maturação do sistema imune das aves. Em estudo conduzido por YI et al. (2005), aves alimentadas precocemente responderam com menor severidade à infecção induzida por *Eimeria maxima*. Ainda, segundo DIBNER et al. (1998), a alimentação precoce afeta positivamente no peso da bursa, proliferação de linfócitos, e desenvolvimento

mais precoce da capacidade de resposta à administração de vacinas. Adicionalmente, os autores relataram que na disponibilidade de alimento e água para as aves logo após a eclosão, as reservas do saco vitelino podem ser utilizadas para fins não nutricionais, como sua ação na imunidade passiva das aves, pelo fornecimento de anticorpos maternos, além de desenvolvimento do sistema nervoso central, retina, membranas celulares, e síntese de imunomoduladores.

4. Importância da Água

A água é uma molécula composta por dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio, ligados por pontes de hidrogênio. Apresenta-se na forma líquida em temperatura ambiente pela sua força de atração entre os átomos, devido a sua polaridade, produz interações favoráveis à solubilização de outras moléculas também polares (LEHNINGER et al., 1993).

Atualmente, o frango de corte apresenta uma alta velocidade de crescimento, cerca de 55 gramas por dia, e conseqüentemente, apresenta atividade metabólica muito elevada. Esta situação faz com que a ingestão de água passe a exercer uma função vital e constante, em comparação com outras espécies (BRUNO E MACARI, 2002). A água é um componente essencial do sangue e o maior componente das células. Ela participa de diversos processos vitais relacionados a digestão, absorção e circulação de nutrientes, metabolismos intermediário, respiração, temperatura corporal, excreção de resíduos, hidrólise de proteínas, gorduras e carboidratos, atividades do sistema nervoso, transporte de hormônios, lubrificação das juntas, visão e audição (LLOYD et al., 1978; NILIPOUR & BUTCHER, 1998).

Segundo LEESON & SUMMERS (1997), a água representa cerca de 70% do peso corporal, sendo que 70% estão no interior das células e 30% no fluido extracelular, ao redor das células e no sangue. Na eclosão, a quantidade de água extracelular é maior que a quantidade de água intracelular e, a partir das 15 semanas, a quantidade de água intracelular é maior que a extracelular. Já a divisão da água no plasma permanece relativamente constante com a idade (LARBIER & LECLERQ, 1994). Em frangos de corte, é possível estimar a ingestão de água em

função da ingestão de alimento. Na prática, o consumo de água representa o dobro do consumo de ração (NRC, 1994).

Nas aves, a sede é induzida por de três mecanismos básicos que são a desidratação celular, a desidratação extracelular e o sistema renina-angiotensina (MACARI, 1995). O centro da sede é controlado pelo hipotálamo por receptores osmóticos (LARBIER & LECLERCO, 1994). Os osmorreceptores detectam alterações na osmolaridade do plasma sanguíneo. A redução no volume do plasma sanguíneo implica em um aumento de sua osmolaridade. Nesta redução, a Angiotensina II é sintetizada, induzindo a vasoconstrição levando o animal a beber água (BAILEY, 1999). O consumo de água pode ser influenciado por diferentes fatores, entre eles o nível de sódio, proteína e temperatura (LARBIER & LECLERCQ, 1994).

Aves em jejum hídrico, até mesmo por poucas horas, principalmente em ambientes quentes, paralisam o crescimento, podendo se tornar mais vulneráveis a doenças (NILIPOUR & BUTCHER, 1998), sendo que em temperaturas mais elevadas ocorre um aumento do consumo de água (MAY et al., 1997). A restrição de água propicia uma redução no consumo de alimento (BROOKS, 1994; LARBIER & LECLERCQ, 1994) e aumento o *turnover* da água, uma vez que os tecidos responsáveis pela excreção podem reabsorver a água, de acordo com necessidade do animal, os primeiros tecidos a serem afetados são os viscerais, seguidos do adiposo e muscular (LLOYD et al., 1978). Portanto, na restrição hídrica os tecidos mais afetados são os metabolicamente mais ativos, como fígado e o intestino (HORNICK et al., 2000).

Segundo LEESON & SUMMERS (1997), aves submetidas à restrição hídrica aumentam o consumo de água no momento em que voltam a ter acesso ao alimento, sendo este é limitado devido à capacidade física. Por outro lado, aves submetidas à restrição alimentar atingem seu maior consumo de água no momento em que voltam a ter acesso ao alimento, uma vez que a ingestão de água está intimamente relacionada ao consumo de alimento (LOTT et al., 2003). Dessa forma, qualquer fator que interferir na ingestão de alimento irá interferir na ingestão de água e vice-versa (MACARI, 1995). Segundo PENZ & VIEIRA (2002), os fatores que mais influenciam no consumo de água são a genética, idade do animal, sexo, temperatura

do ambiente, temperatura da água, umidade relativa do ar e a forma física do alimento.

A restrição hídrica tem efeito rápido, severo e, frequentemente, irreversível. Os sintomas de deficiência não são específicos e podem ser confundidos com outras deficiências, como redução no consumo de alimento, queda de produtividade e até a morte. A restrição de água pode causar aumento na frequência cardíaca e respiratória, temperatura retal, maior dificuldade de circulação, e falta de apetite (LLOYD et al., 1978). BAILEY (1999) relatou que frangos de corte submetido à restrição de água, apresentaram alteração na composição do soro sanguíneo, aumento do ácido úrico, uréia, proteínas totais do sangue, sódio, potássio, cloro e valores do hematócrito. VIOLA (2003), estudou níveis de restrição hídrica até os 21 dias de idade dos frangos, observou decréscimos lineares no desempenho, nas vilosidades intestinais e nos pesos dos órgãos.

5. Amido

O amido é a principal substância de reserva energética nas plantas superiores. Os depósitos permanentes de amido nas plantas ocorrem principalmente nos órgãos de reserva como é o caso de grãos de cereais, como o arroz, milho e trigo; de tubérculos e de raízes, como a batata, a mandioca, a batata-doce e leguminosas, como o feijão e ervilha (LEONEL & CEREDA, 2002).

O amido apresenta características físico-químicas e nutricionais superiores quando comparado a outros carboidratos (PERONI, 2003). Essas características estão relacionadas à estrutura do grânulo, as quais dependem da fonte botânica, do local e das condições de crescimento do vegetal (HERMANSSON & SVEGMARK, 1996; SLATTERY et al., 2000).

O amido é um polissacarídeo que consiste de resíduos de α -D-glicose, com suas ligações glicosídicas α -1,4 e α -1,6 (BULÉON et al., 1998). Sua composição depende de vários fatores relacionados à variedade da planta e condições climáticas. As condições de estocagem da matéria-prima também podem influenciar alguns componentes, como a quantidade de açúcar (KEARSLEY & DZIEDZIC, 1995).

Os grânulos de amido são basicamente formados por polímeros de amilose e a amilopectina. Sua funcionalidade está diretamente relacionada a essas duas macromoléculas e à organização física das mesmas, dentro da estrutura granular (BILIADERIS, 1991). A amilose e a amilopectina se apresentam em proporções relativamente constantes de 20:80, no entanto, podem apresentar quantidades relativas de 20% de amilose, em amidos cerosos, e até cerca de 80% de amilose no “amilomilho” (BULÉON et al., 1998).

A amilose é descrita como uma molécula linear formada por unidades de D-glicose unidas por ligações glicosídicas $\alpha(1-4)$. No entanto, apresenta certo grau de ramificação (9-20 ramificações) $\alpha(1-6)$ em sua estrutura (HOOVER, 2001).

A molécula de amilose possui forma helicoidal, os filmes e fibras formados por ela são mais elásticos que aqueles formados por moléculas de celulose (WHISTLER, 1984; BEMILLER, 1997). O interior da hélice é lipofílico, contendo predominantemente ligações de hidrogênio, enquanto os grupos hidroxila permanecem na parte externa da mesma.

A amilopectina é uma molécula grande e ramificada, formada por cadeias constituídas de 20-25 unidades de α -D-glicose ligadas em $\alpha(1-4)$. Essas cadeias, por sua vez, estão unidas por ligações $\alpha(1-6)$ constituindo de 4-5% do total das ligações glicosídica (WHISTLER & BEMILLER, 1997; BULÉON et al., 1998; HOOVER, 2001).

6. Maltodextrina

As maltodextrinas são produtos da hidrólise parcial do amido com valores de dextrose equivalente (DE) menor que 20, e podem ser obtidas de amidos de diferentes origens vegetais.

Dextrose equivalente (DE) indica a média do peso molecular, trata-se da medida que caracteriza a extensão da hidrólise sofrida pelo amido. Conforme aumenta o grau de hidrólise, a média do peso molecular diminui e a DE aumenta. Esta é uma medida essencialmente empírica da quantidade de açúcar redutor presente no produto e é expressa na base seca (ALEXANDER, 1992). A dextrose usada como padrão é o amido (DE=0) e a glicose (DE=100) (MARCHAL et al., 1999; DOKIC et al., 1998; STORTZ & STEFFENS, 2004). A definição de maltodextrina é

todo material que tenha um DE entre três a vinte. A DE reflete o poder de redução, e indica sua estabilidade e funcionalidade.

Maltodextrinas são a mistura de sacarídeos com uma ampla distribuição de peso molecular entre polissacarídeos e oligossacarídeos e estão disponíveis no mercado na forma de pó e soluções concentradas. A maltodextrina é solúvel em água (CHRONAKIS, 1998).

A Maltodextrina 20 possui 4.150 kcal/kg de energia bruta, energia bruta metabolizável para aves de 3.987kcal/kg, 93% de extrato não nitrogenado e umidade máxima de 7%.

7. Produção de Maltodextrina

A maltodextrina é produto da hidrólise do amido e possui uma média de cinco a dez unidades de glicose por molécula. A natureza do amido e o processo utilizado na hidrólise possuem importante influência na composição e propriedade do produto final (ROBIN et al., 1974). As maltodextrinas podem ser produzidas por hidrólise enzimática (α -amilase), ácida ou uma combinação dos dois métodos.

A amostra sofre hidrólise ácida, onde o amido é hidrolisado ao acaso produzindo uma mistura de moléculas de diferentes tamanhos (MOREHOUSE et al., 1972). O processo consiste na suspensão do amido com uma quantidade de ácido até atingir pH 1,0, eleva-se a temperatura à 135-150°C por cinco a oito minutos (BLANCHARD & KATZ, 1995). A seguir, neutraliza-se o ácido e a mistura é filtrada, descolorida e concentrada.

O processo de hidrólise ácida produz muitas glicoses livres e maltodextrinas com forte tendência a retrogradação, resultando em soluções turvas (KEARSLEY & DZIEDZIC, 1995). Maltodextrinas de baixo DE (3 a 5), produzidas pela hidrólise ácida, possuem fragmentos lineares de amido longos o suficiente para se reorganizarem e formarem agregados insolúveis causando turbidez na solução, indesejável para muitas aplicações. Por esses fatores, maltodextrinas comerciais são preparadas pela hidrólise enzimática do amido (MOREHOUSE et al., 1972).

Os processos enzimáticos utilizados na produção de maltodextrinas são patenteados e geralmente consistem na mistura da suspensão de amido com a

enzima, aquecidas até a temperatura de gelatinização (~75°C). Após a hidrólise, a enzima é inativada a altas temperaturas (~105°C) ou por acidificação (ALEXANDER, 1992; BERGHMANS & WALON, 1977), sendo que, as condições ótimas de pH e temperatura dependerão da enzima a ser utilizada. Finalmente, o produto é filtrado, descolorido e neutralizado por secagem em “spray dryer”.

8. Aplicação da Maltodextrina na Nutrição Animal

Em pesquisa Coreana, leitões de 6,5kg de peso vivo foram alimentados com dietas complexas baseada na lactose ou maltodextrina, até a terceira semana após desmama, LEE et al. (2000) não observaram nenhuma diferença na performance entre os tratamentos, indicando que a maltodextrina foi uma fonte apropriada de açúcar simples e foi eficiente em substituir totalmente a lactose em dietas para leitões.

OLIVER et al. (2002) realizaram experimento com leitões de 14 dias de idade, com dois substitutos de lactose proveniente do amido parcialmente hidrolisado, um com DE 42 e outro com DE 20, em dietas líquidas. Os autores não observaram diferenças na taxa de crescimento, digestibilidade da matéria seca e morfologia intestinal entre os tratamentos de lactose e amido parcialmente hidrolisado de milho.

HAUPTILI et al. (2007) utilizaram 120 leitões em um experimento com quatro diferentes níveis de substituição da lactose pela maltodextrina, concluíram que a lactose pode ser substituída em até 100% pela maltodextrina sem causar prejuízo no desempenho zootécnico.

Em experimento com leitões de 21 dias de idade e 5,8 kg de peso vivo médio, SILVA et al. (2008) substituíram a lactose por maltodextrina (DE 20, Lac. Equi. 90%) com adição de acidificantes em dietas complexas e de média complexidade. Não houve efeito do acidificante no desempenho animal e os autores concluíram que a maltodextrina pode substituir totalmente a lactose.

Em Investigação da influência da administração de *Lactobacillus Paracasei* (*L. paracasei*) com maltodextrina KMS X-70 (JEP CEREPA, Cervená Recice, Czech Republic) na adesão da *Escherichia coli* (*E. coli*) no trato gastroentérico de leitões, BOMBA et al. (2002) observaram que a administração somente de *L. Paracasei*

não teve efeito na inibição da adesão de *E. coli* na mucosa intestinal. Já o fornecimento conjunto de *L. Paracasei* e maltodextrina diminuiu a colonização pela *E. coli* no jejuno de leitões, quando comparado ao grupo controle, portanto a maltodextrina KMS-70 estimulou o efeito inibitório do *L. Paracasei* na adesão de *E.coli* na mucosa jejunal de leitões. Do mesmo modo, LIONG & SHAH (2005) também atribuíram a maltodextrina efeito prebiótico por estimular “in vitro” o crescimento do *L. casei* ASCC 292.

FLICKINGER et al. (2000) concluíram que glucoligossacarídeos e maltodextrina serviram de substrato para a fermentação bacteriana no trato gastrointestinal de cachorros, por ter favorecido a proliferação da microbiota benéfica, sem afetar a digestibilidade de macro ingredientes.

9. OBJETIVOS

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos do jejum pós-eclosão e da maltodextrina como aditivo via água de bebida sobre o desenvolvimento zootécnico de pintainhos de corte.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, J.R. Maltodextrins. **Production, properties and application**. In: SCHENCK, E.W; HEBEDA, R.E. Starch Hydrolysis Products, New York, 1992, p.233-275.
- ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R.L. Efeito do jejum no intervalo entre nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. **Arquivos de Ciências Veterinárias**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 50-54, 2006.
- ANTHONY, N.B.; DUNNINGTON, E.A.; SIEGEL, P.B. Embryo growth of normal and dwarf chickens from lines selected for high and low 56-day body weight. **Archives fur Geflugelkunde**, Germany, v. 53, p. 116-122, 1989.
- ARTONI, S.M.B. **Anatomia do sistema digestório das aves**. In: Curso de Fisiologia da Digestão e Metabolismo de Nutrientes em Aves, UNESP Jaboticabal, 2004.
- BALEY, M. **Recent Development in Poultry Nutrition**: The water requirements of poultry. Nottingham: Nottingham University Press, 1999, p. 161-176.
- BATAL, A.B.; PARSONS, C.M. Effects of age on nutrient digestibility in chicks fed different diets. **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 3, p. 400-407, 2002a.
- BATAL, A.B.; PARSONS, C.M. Effects of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 6, p. 853-859, 2002b.
- BARANYIOVÁ, E.; HOLMAN, J. Morphological changes in the intestinal wall in fed fasted chicken in the first week after hatching. **Acta Veterinaria Brunensis**, Brno, v. 45, p. 151-158, 1976.

BARÁNYOVÁ, E. Influence of deuteotomy, food intake and fasting on liver glycogen content in chickens after hatching. **Acta Veterinaria Brunensis**, Brno, v. 41, p. 149-159, 1972.

BARTON, B.A.; SCHRECK, C.B.; BARTON, L.D. Effects of chronic cortisol administration and daily acute stress on growth, physiological conditions, and stress responses in juvenile rainbow trout. **Diseases of Aquatic Organisms**, Oldendorf, v. 2, p. 173-185, 1987.

BEMILLER, J.N. Starch modification: challenges and prospects. **Starch-Starke**, v.49, n. 4, p.127-131, 1997.

BERGHMANS, E.F.; WALON, R.G.P. **GB Patent nº 1.470.325**. 1977.

BERRONG, S.L.; WASHBURN, K.W. Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains, and body temperature responses to heat stress. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, n. 3, p. 379-385, 1998.

BEST, E.E. The changes of some blood constituents during the initial post-hatching period in chickens. II. Blood total ketone bodies and the reduced glutathione/ketone body relationship. **British Poultry Science**, London, v. 7, n. 1, p. 23-28 1966.

BIEZUS, A.J. **Incubatório**. 2001. Disponível em: http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=1688&tipo_tabela=produtos&categoria=avicultura_postura. Acesso em: 30 nov. 2005.

BIGOT, K.; TESSERAUD, S.; TAOIUS, M. The relation of egg weight to chick weight at hatching. **Productions Animales**, Paris, v. 14, p. 219-230, 2001.

BILIADERIS, C.G. The structure and interactions of starch with food constituents. **Canadian Journal Physiology Pharmacology**, Ottawa, v. 69, n. 1, p.60-78, 1991.

BLANCHARD, P.H.; KATZ, F.R. Starch hydrolysate. In: STEPHEN, A.M. **Food Polysaccharides and their Application**. New York: Marcel dekker, 1995. p. 99.

BOLELI, I.C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZÁLES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 1ª ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 75-95.

BOMBA, A.; NEMCOVÁ, R.; GANCARCÍKOVÁ, S.; HERICH, R.; GUBA, P.; MUDRONOVÁ, D. Improvement of the probiotic effect of micro-organism by their combination with maltodextrins, fructo-oligosaccharides and polyunsaturated fatty acids. **British Poultry Science**, London, v. 88, Supplement 1, p. 95-99, 2002.

BROOKS, P.H. Water – forgotten nutrient and novel delivery system. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 10, 1994, Ganswill. **Biotechnology in the Feed Industry**, Nottingham: Nottingham University Press, 1994, p. 211-234.

BRUNO, L.D.G.; MACARI, M. Ingestão de água: mecanismos regulatórios. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Ed.) **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. Jaboticabal: FUNEP, 2002, c. 16, p. 201-208.

BULÉON, A.; COLONNA, P.; PLANCHOT, V.; BALL, S. Starch granules: structure and biosynthesis. **International Journal of Biological Macromolecules**, Guildford, v. 23, n. 2, p.85-112, 1998.

CALIL, T.A.C. Princípios básicos de incubação. In: CONFERÊNCIA APINCO 2007, SIMPÓSIO SOBRE INCUBAÇÃO, 2007. Santos. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícola, 2007.

CANÇADO, S.V.; BAIÃO, N.C. Efeitos do período de jejum entre o nascimento e o alojamento de pintos de corte e da adição de óleo à ração sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal e concentração de lipase. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 6, p. 623-629, 2002.

CAREGHI, C; TONA, K.; ONAGBESAN, O.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E.; BRUGGEMAN, V. The effects of the spread of hatch and interaction with delayed feed access after hatch on broiler performance until seven days of age. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, n. 8, p. 1314-1320, 2005.

CHAMBLEE, T.N.; MORGAN, G.W.; SCHULTZ, C.D. Effect of refeeding following short-term deprivation of feed or water, or both, on selected physiological parameters for broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 68, p. 1619-1623, 1989.

CHAMBLEE, T.N.; BRAKE, J.D.; SCHULTZ, C.D.; THAXTON, J.P. Yolk sac absorption and initiation of growth in broilers. **Poultry Science**, Champaign, v. 71, n. 11, p. 1811-1876, 1992.

CHOTINSKY, D.; TONCHEVA, E.; PROFIROV, Y. Development of dissacharidases activity in the small intestine of broiler chickens. **British Poultry Science**, London, v. 42, p. 389-393, 2001.

CHRONAKIS, I.S. On the molecular characteristics, composition properties, and structural – functional mechanisms of maltodextrins: a review. **Critical Reviews in Food Science**, Boca Raton, v. 38, n. 7, p. 599-637, 1998.

DECUYPERE, E.; MICHELS, H. Incubation temperature as a management tool: a review. **World's Poultry Science**, Ithaca, v.48, p. 28-38, 1992.

DIBNER, J.J; KNIGHT, C.D.; KITCHELL, M.L.; ATWELL, C.A.; DOWNS, A.C.; IVEY, F.J. Early feeding and the development of the immune system. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 7, n. 4, p. 425-436, 1998.

DIBNER, J. Nutritional requirements of young poultry. In: ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, Fayetteville, 1996. **Anais...**, Fayetteville, Arkansas: ARKANSAS POULTRY FEDERATION, p. 15-27, 1996.

DING, S.T.; LILBURN, M.S. Characterization of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early post hatch development of turkey poults. **Poultry Science**, Champaign, v. 75, n. 4, p. 478-483, 1996.

DOKIC, P.; JAKOVLJEVIC, J.; DOKIC, B.L. Molecular characteristics of maltodextrins and rheological behaviour of diluted and concentrated solutions. **Colloid and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**, Amsterdam, v. 141, n. 3, p. 435-440, 1998.

DUKES, H. H. **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

EDWARDS, C.; ROGERS, K.J. Some factors influencing brain glycogen in the neonate chick. **Journal of Neurochemistry**, Oxford, v. 19, n. 12, p. 2759-2766, 1972.

ESTEBAN, S.; MORENO, N.; RAYÓ, J.M.; TUR, J.A. Gastrointestinal emptying in the final days of incubation of the chick embryo. **British Poultry Science**, London, v. 32, n. 2, p. 279-284, 1991.

FAIRCHILD, B. **Broiler tip... Early chick development**. The University of Georgia Cooperative Extension Service. 2002 Disponível em: <http://department.caes.uga.edu/poultry/tips/2002%20May%20B%20tip%20B%20F_LH.web.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2010.

FLICKINGER, E. A., WOLF, B. W., GARLEB, K. A., CHOW, J., LEYER, G. J., JOHNS, P. W. & FAHEY, G. C., JR. Glucose-based oligosaccharides exhibit different *in vitro* fermentation patterns and affect *in vivo* apparent nutrient digestibility and microbial populations in dogs. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 130, n. 5, p. 1267–1273, 2000.

FRENCH, N.A. Modeling incubation temperature: the effects of incubator design, embryonic development, and egg size. **Poultry Science**, Champaign, v.76, n.3, p.124-133, 1997.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 776-782, 2001.

GIGLI, S.C.A. **Monitoramento do ambiente em incubatório visando melhorias na produção**. Campinas, 2007. 118f. Dissertação – (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007

GONZALES, E.; CAFÉ, M.B. Produção de pintinhos com qualidade total. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. p. 515-526.

GUSTIN, P.C. Manejo do pinto no incubatório, expedição, transporte e alojamento na granja. In: MACARI, M.; GONZALES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: FACTA, 2003. p. 200-266.

HAMMOND, J.C. Lack of water a cause of loose, slimy gizzard linings accompanying early mortality in poults. **Poultry Science**, Champaign, v. 23, p. 477-480, 1944.

HAUPTILI, L.; LOVATTO, P.A.; HAUSCHILD, L. Comparação da adição de extratos vegetais e antimicrobianos sintéticos para leitões na creche através de meta-análise. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1084-1090, 2007.

HERMANSSON, A. M.; SVEGMARK, K. Developments in the understanding of starch functionality. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 7, n. 11, p. 345-353, 1996.

HOOVER, R. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starch: a review. **Carbohydrate polymers**, Barking, v.45, p.253-267,

2001.

HORNICK, J.L.; EENAEME, C.; GÉRARD, O.; DUFRASNE, I.; ISTASSE, L. Mechanisms of reduced and compensatory growth. **Domestic Animal Endocrinology**, Stoneham, v. 19, n. 2, p. 121-132, 2000.

JOHN, T.M.; GEORGE, J.C.; MORAN, E.T. Metabolic changes in pectoral muscle and liver of turkey embryos in relation to hatching: influence of glucose and antibiotic treatment of eggs. **Poultry Science**, Champaign, v. 67, n. 3, p. 463-469, 1988.

JOSEPH, N.S.; MORAN JR., E.T. Effect of flock age and post emergent holding in the hatcher on broiler live performance and further-processing yield. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 14, n. 3, p. 512-520, 2005.

KEARSLEY, M. W.; DZIEDZIC, S. Z. **Handbook of starch hydrolysis products and their derivatives**. Blackie Academic & Professional, Glasgow. 1995. 275p.

KROGDAHL, A.; SELL, J.L. Influence of age on lipase, amylase and protease activities in pancreatic tissue and intestinal contents of young turkeys. **Poultry Science**, Champaign, v. 68, n. 11, p. 1561-1568, 1989.

LARBIER, M.; LECLERCQ, B. **Nutrition and feeding of poultry**: Metabolism of water and minerals. Nottingham: Nottingham University Press, 1994. p. 101-118.

LAURENTIZ, A.C.; SILVA-FILARDI; P.P.; SERRANO SUGETA, S.M.; MAIORKA, A. Utilização de ácido acético via água de bebida durante a primeira semana em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.3, supl. 3, p.23, 2001.

LAWRENCE, T.L.J; FOWLER, V.R. **Growth of farm animals**. 2 ed. Aberdeen: CAB International, 2002. 368 p.

LEE, C.H.; HAN, Y.K.; LEE, K.U. et al. Study on the nutritive value of dextrin as a carbohydrate source for pigs weaned at 21 days of age. **Journal of Animal and Feed Science**, Jablonna, v. 9, n. 3, p. 647-663, 2000.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial Poultry Nutrition**: Ingredient evaluation and diet formulation. Guelph: University Books, 1997. p. 10-11.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. **Principles of biochemistry**. 2. ed., New York: Worth, 1993. 1013p.

LEONEL, M.; CEREDA, M.P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 65-69, 2002.

LILBURN, M.S. Practical aspects of early nutrition for poultry. **Journal Applied Poultry Research**, Athens, v. 7, n. 4, p. 420-424, 1998.

LIONG, M.T.; SHAN, N.P. Optimization of cholesterol removal, growth and fermentation patterns of *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4962 in presence of mannitol, fructo-oligosaccharide and inulin: a response surface methodology approach. **Journal of Applied Microbiology**, Orford, v. 98, n. 5, p. 1115-1126, 2005.

LOTT, B.D.; DOZIER, W.A.; SIMMONS, J.D.; ROUSH, W.B. Water flow rates in commercial broiler houses. In: INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM, 2003, Atlanta. **Summary...**Atlanta: CAB, 2003, 14 p.

LLOYDE, L.E.; MACDONALD, B.E.; CRAMPTON, E.W. **Fundamentals of nutrition: Water and its metabolism**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1978, p. 22-35.

MAIORKA, A.; LUQUETTI, B.C.; ALMEIDA, J.G.; MACARI, M. 2003. Idade da matriz

e qualidade do pintinho, p.361-377. In: MACARI M. & GONZÁLES E. (Eds), **Manejo da Incubação**. Facta, Campinas. 526p.

MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pinto de corte**. 2002. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MAIORKA, A.; SILVA, A.V.F.; SANTIN, E.; BORGES, S.A.; BOLELI, I.C. MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. **Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 487-490, 2000.

MACARI, M. Metabolismo hídrico da poedeira comercial. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 5., 1995, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: Associação Paulista de Avicultura, 1995. p.109-131.

MARCHAIN, U.; KULKA, R.G. The non-parallel increase of amylase, chymotrypsinogen and procarboxypeptidase in the developing chick pancreas. **Biochemistry and Biophysica Acta**, Amsterdam, v. 146, p. 553-559, 1967.

MARCHAL, L.M.; BEEFTINK, H.H.; TRAMPER, J. Towards a rotational design of commercial maltodextrins. **Food Science and Technology**, London, v.10, n. 11, p. 345-355, 1999.

MAY, J.D.; LOTT, B.D.; SIMMONS, J.D. Water consumption by broilers in high cyclic temperatures: bell versus nipple waterers. **Poultry Science**, Champaign, v. 76, n. 7, p. 944-947, 1997.

MAULDIN, J.M.; KUZNIAK, S.F.; GARDINO, T.L. **Comparisons of hatchability measures in Jamesway platinum single stage incubators with Jamesway**

multistage incubators in a commercial broiler hatchery in Georgia. Georgia: UG; 2007. 42p.

MORAN, E.T. Effect of egg weight, glucose administration at hatch, and delayed access to feed and water on the poult at 2 weeks of age. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, n. 10, p. 1718- 1723, 1990.

MOREHOUSE, A.L.; MALZAKS, R.C.; DAY, J.T. **U.S. Patent 3.663.369**, Grain processing Co. 1972.

MOZDZIAK, P.E.; EVANS, J.J.; MACCOY, D.W. Early posthatch starvation induces myonuclear apoptosis in chickens. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 132, n. 5, p. 901-903, 2002.

MURAKAMI, H.; AKIBA, Y.; HORIGUCHI, M. Nutritional aspects in early growth posthatch of broiler chicks. In: WORDS POULTRY CONGRESS, 18, 1988, Nagoya, **Anais...**Japan Poultry Science Association, 1988, p. 970-971.

MURAKAMI, H.; AKIBA, Y.; HORIGUCHI, M. Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chicks with or without removal of residual yolk. **Growth, Development and Ageing**, Lakeland, v. 56, p. 75-84, 1992.

MURAROLI, A.; MENDES, A.A. Manejo da incubação, transferência e nascimento do pinto. In: MACARI, M.; GONZÁLES, E. **Manejo da incubação**. Campinas: FACTA, 2003. p.180-198.

NAKAGE, E.S. **Resposta fisiológicas de pintos submetidos a diferentes períodos de jejum: parâmetros hematológicos e intestinais**. 2007. 86p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2007.

NICHOLSON, A.D. Condições de incubação e desempenho do frango. São Paulo: Agroceres; 2006. 2p.

NILIPOUR, A.H.; BUTCHER, G.D. Water: The cheap, plentiful and taken for granted nutrient. **World Poultry**, Netherlands, v. 14, n. 1, p. 26-27, 1998.

NITSAN, Z. The Development of Digestive Tract in Posthatched Chicks. In: European Symposium on Poultry Nutrition, 10, 1995, Antalya. **Anais...** Antalya: European Poultry Science Association, p 21-28, 1995.

NITSAN, Z.; BEN-AVRAHAM, G.; ZORET, Z.; NIR, I. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, London, v. 32, n. 3, p. 515-523, 1991.

NOBLE, R.C.; OGUNYEMI, D. Lipid changes in the residual yolk and liver of the chick immediately after hatching. **Biology of the Neonate**, Basel, v. 56, n. 4, p. 228-236, 1989.

NOY, Y.; SKLAN, D. Energy utilization in newly hatched chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, n. 12, p. 1750-1756, 1999.

NOY, Y.; SKLAN, D. Yolk utilization in the newly hatched poult. **British Poultry Science**, London, v. 39, n. 3, p. 446-451, 1998.

NOY, Y.; UNI, Z.; SKLAND, D. Routes of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, London, v. 37, n. 5, p. 987-995, 1996.

NRC - **National Research Council - Nutrient Requirements of Poultry**. 9 ed. Revised. National Academy of Sciences Press: Washington, 1994.

OLIVER, W.T.; MATHEWS, S.A.; PHILLIPS, O.; JONES, E.E.; ODIE, J.; HARRELL, R.J. Efficacy of partially hydrolyzed corn syrup solids as a replacement for lactose in manufactured liquid diets for neonatal pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.80, n.1, p.143-153, 2002.

OLIVER, W.T.; MATHEWS, S.A.; PHILLIPS, O. et al. Efficacy of partially hydrolyzed corn syrup solids as a replacement for lactose in manufactured liquid diets for neonatal pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 1, p. 143-153, 2002.

PEDROSO, A.A.; BARBOSA, C.E.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; BARBOSA, V.T. Intervalo entre a retirada do nascedouro e o alojamento de pintos de diferentes pesos oriundos de matrizes jovens. **Ciência Rural Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 3, p. 249-256, 2006.

PEDROSO, A.A.; STRINGHINI, J.H.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B., BARBOSA, C.E.; LIMA, F.G. Suplementos utilizados como hidratantes nas fases pré-alojamento e pós-alojamento para pintos recém eclodidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 627-632, 2005.

PEEBLES, E.D.; BERRY, W.D.; KEIRS, R.W.; BENNETT, L.W.; GERARD, P.D. Effects of injected gluconeogenic supplementation on the performance of broiler from young breeders. **Poultry Science**, Champaign, v. 85, n. 3, p. 371-376, 2006.

PELICANO, E.R.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A.; ABA, A.; NORKUS, E.A.; KODAWARA, L.M.; LIMA, T.M.A. Morfometria e ultra-estrutura da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes probióticos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 98, n. 547, p. 125-134, julho/setembro 2003.

PENZ, A.M.; VIEIRA, S.L. Características nutricionais da dieta de primeira semana de pintinhos. In: SIMPÓSIO GOIANO D AVICULTURA, 3., 2002, Goiânia. **Anais...**Goiânia: GAO, 2002, p. 21-27.

PERONI, F. H. G. **Características estruturais e físico-químicas de amidos obtidos de diferentes fontes botânicas**. 2003., 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2003.

PINCHASOV, Y.; NOY, Y. Comparison of posthatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. **British Poultry Science**, London, v. 34, p. 111-120, 1993.

POPHAL, S.; EVANS, J.J.; MORDZIAK, P.E. Myonuclear apoptosis occurs during early posthatch starvation. **Comparative Biochemistry and Physiology Part B**, New York, v. 135, p. 677-681, 2003.

REECE, W.O. DUKES - **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 942 p.

RICHARDS, M.P.; PENZ, A.M. Genetic regulation of feed intake and energy balance in poultry. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, p. 907-916, 2003.

ROBIN, J.P.; MERCER, C.; CHARNONNIERE, R.; GUILBOT, A. A. Lintnerized starches. Gel filtration and enzymatic studies of insoluble residues from prolonged acid treatment of potato starch. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 51, p.389-406, 1974.

ROSEBOROUGH, R.W.; GEIS, E.; HENDERSON, K.; FROBISH, L.T. Glycogen metabolism in the turkey embryo. **Poultry Science**, Champaign, v. 57, n. 3, p. 747-751, 1978.

SIEGEL, P.B.; DUNNINGTONE, E.A. Resource allocations: growth and immune responses. In: EUROPEAN POULTRY CONFERENCE, **Anais...**Jerusalém, 1998, p. 123.

SELL, J.L.; ANGEL, C.R.; PIQUER, F.J.; MALLARINO, E.G.; AL-BATSHAN, H.A. Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys. **Poultry Science**, Champaign, v. 70, n. 5, p. 1200-1205, 1991.

SILVA, A. M. R.; BERTO, D. A.; LIMA, G. J. M. M.; WECHSLER, F. S.; PADILHA, P. M.; CASTRO, V. S. Valor nutricional e viabilidade econômica de rações suplementadas com maltodextrina e acidificante para leitões desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 286-295, 2008.

SISSON, S. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, v. 2, p. 1676- 1962, 1986.

SKLAN, D.; NOY, Y.; HOYZMAN, A.; ROZEMBOIM. Decreasing weight loss in the hatchery by feeding chicks and poults in hatching trays. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 9, p. 142-148, 2000.

SLATTERY, C.J.; KAVAKLI, I.H.; OKITA, T.W. Engineering starch for increase quantity and quality. **Trends in Plant Science**, v. 5, n. 7, p. 291-297, 2000.

STORZ, E.; STEFFENS, K. Feasibility study for determination of the dextrose equivalent (DE) of starch hydrolysis products with near-infrared spectroscopy (NIRS). **Starch**, Weinheim, v. 56, n. 2, p. 58-62, 2004.

TOLEDO, R.S. **Níveis nutricionais e forma física da ração pré-inicial para frangos de corte**. Viçosa, 2002. 47 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

UNI, Z.; FERKET, P.R. Methods for early nutrition and their potential. **Word's Poultry Science Journal**, Ithaca, v. 60, p. 1001-1011, 2004.

UNI, Z.; GANOT, S.; SKLAN, D. Post-hatch development of mucosal function in the broiler small intestine. **Poultry Science**, Champaign, v. 77, n. 1, p. 75-82, 1998.

VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, p. 189-199, 2000.

VIEIRA, S.L.; MORAN, E.T. Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 8, p. 75-81, 1999.

VIOLA, T.H. **A influência da restrição da água no desempenho de frangos de corte**. 2003, 163 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

WILSON, H.R. Physiological requirements of the developing embryo: temperature and turning. In: TULLET, S.G. **Avian incubation**. Londres: Ed. Butterworth-Heinemann, 1991. Chapter. 9, p.145-156.

WHITE, P.T. Experimental studies on the circulatory system of the late chick embryo. **The Journal of Experimental Biology**, Cambridge, v. 61, p. 571-591, 1974.

WHISTLER, R.L.; BEMILLER, J.N. Starch. In: WHISTLER, R.L.; BEMILLER, J.N. **Carbohydrate Chemistry for the Food Science**. AACC. St Paul: Eagan Press, 1997. p. 117-151.

WHISTLER, R.L.; DANIEL, J.R.; Molecular structure of starch. In: WHISTLER, R.L.; BEMILLER, J.N.; PASCHALL, E.F. **Starch: Chemistry and technology**, New York: Academic Press, 1984. p. 153-182.

XIN; H.; LEE, K. Use of Aqual-jel and feed for nutrient supply during long journey air

transport of baby chicks. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, St Joseph, v. 39, n. 3, p. 1123-1126, 1996.

YI, G.F.; ALLEE, G.L.; KNIGHT, C.D.; DIBNER, J.J. Impact of glutamine and oasis hatching supplement on growth performance, small, intestinal morphology, and immune response of broilers vaccinated and challenged with *Eimeria maxima*. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, n. 2, p. 283-293, 2005.

CAPÍTULO 2 – EFEITO DE QUATRO PERÍODOS DE JEJUM PÓS-ECLOSÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA, DESENVOLVIMENTO BIOMÉTRICO E DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE

RESUMO: Objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos do tempo de jejum sobre a bromatologia da carcaça, biometria dos órgãos, consumo de água e desempenho zootécnico de frangos de corte. Foi realizado um delineamento inteiramente casualizado composto por quatro períodos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas) e quatro repetições. Para tanto, 640 aves foram distribuídas em dezesseis boxes, contendo 20 fêmeas e 20 machos cada. O consumo de água foi maior quanto maior o tempo de jejum, e maior foi a perda de peso desde a eclosão até o alojamento. Ocorreu também a perda de peso relativo do saco vitelino. O jejum influenciou o peso relativo de todos os órgãos do trato digestivo, exceto esôfago+papo que permaneceram inalterados. Com o aumento do tempo de jejum aumentou o peso relativo do esôfago+papo, proventrículo+moela, intestino delgado+pâncreas, intestino grosso e fígado+vesícula biliar. No entanto, a bromatologia e o desempenho zootécnico não foram influenciados pelo jejum.

Palavras-chave: jejum pós-eclosão; biometria; bromatologia; desempenho

EFFECT OF FOUR PERIODS OF FASTING ON THE CHARACTERISTICS OF CARCASS, BIOMETRIC DEVELOPMENT AND PERFORMANCE OF BROILER

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the effects of fasting time on bromatology carcass, biometrics organ, water intake and performance of broiler chickens. We conducted a randomized design consisting of four days of fasting after hatching (0, 12, 24 and 36 hours) and four replications. Therefore, 640 birds were distributed in sixteen boxes containing 20 females and 20 males each. Water consumption was greater the longer the duration of fasting and was greater weight loss from hatching to the accommodation. There was also the weight loss on the yolk sac. Fasting influenced the relative weight of all organs of the digestive tract except esophagus + craw that remained unchanged. With increasing fasting time increased

the relative weight of the esophagus+craw, proventriculus+gizzard, intestine+pancreas, intestine and liver+gallbladder. However, food science and animal performance were not affected by fasting.

Keywords: fasting post-hatching; biometrics; bromatology; performance

INTRODUÇÃO

Na avicultura industrial, os incubatórios de produção de pintainhos de um dia, trabalham em um sistema conhecido como multiestágios, onde os ovos provenientes de matrizes de diferentes idades, pesos e períodos de estocagem, são incubados juntos (MAIORKA, 2002). Para não influenciar negativamente a taxa de nascimento, frequentemente, opta-se pela retirada de todos os pintainhos, ao mesmo tempo, do nascedouro. Essa prática de incubação aumenta o assincronismo da eclosão dos pintainhos no nascedouro, submetendo-os a períodos excessivos de jejum.

Entre o momento da eclosão até o alojamento, os pintainhos podem ser submetidos a um período de jejum que varia de 24 a 48 horas (HAGER & BEANE, 1983), podendo chegar até 72 horas, dependendo da distância entre incubatório e granja. Dessa maneira, os pintainhos que eclodem primeiro podem ao longo desse tempo sofrer cetose momentânea e desidratação (VIEIRA & MORAN, 1999), capazes de provocar efeitos negativos sobre o desempenho do frango e como consequência, queda de produtividade.

De acordo com NIR & LEVANON (1993) a perda de peso dos pintainhos, em atrasos de 24 e 48 horas no alojamento, resulta em aumento de um e dois dias, respectivamente, para que as aves atinjam o peso de mercado. Por sua vez, VIERA & MORAN (1999) observaram que o atraso de 24 horas no alojamento provocou uma perda de 170 gramas aos 49 dias de idade, bem como um aumento de mortalidade. PINCHASOV & NOY (1993) observaram que os pintainhos submetidos ao jejum de 48 horas, antes do alojamento, tiveram o ganho de peso comprometido. Adicionalmente, ALMEIDA (2002) verificou que aves com 72 horas de jejum pós-eclosão não apresentaram ganho de peso compensatório com a alimentação, chegando aos 42 dias de idade com peso corporal menor do que aquelas aves que

não sofreram jejum entre o nascimento e o alojamento.

Os efeitos negativos do jejum pós-eclosão estão diretamente relacionados a alterações nos processos fisiológicos envolvidos no desenvolvimento e adaptação pós-eclosão dos pintainhos de corte, atingindo os aparelhos digestório e respiratório, sistema cardiovascular e células do sangue. O jejum pós-eclosão provoca desidratação, acarretando perda de 5% a 10% no peso corporal (BAIÃO & CANÇADO, 1998), sendo observado menor crescimento e descamação dos vilos na parede intestinal (YAMAUCHI et al., 1996; SHAMOTO & YAMAUCHI, 2000; GOMIDE et al., 2003), menor habilidade de absorção de aminoácidos e outros nutrientes (NEWHEY et al., 1970; BARANYIOVÁ & HOLMAN, 1976).

Objetivou-se com a presente pesquisa avaliar o desempenho zootécnico de pintainhos de corte submetidos a jejum pós-eclosão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ovos provenientes de matrizes pesadas *Cobb Avian* – 48, com 50 semanas de idade, foram classificados de acordo com o peso. A entrada dos ovos na máquina de incubação foi planejada para obter pintainhos eclodidos 36, 24, 12 e zero horas, antes da data e hora marcada para o alojamento dos animais na granja experimental. Este manejo foi realizado com o objetivo de alcançar pesos mais uniformes na eclosão.

Após sexagem, os pintainhos foram pesados e vacinados contra doenças de Gumboro e Marek, e mantidos em jejum no incubatório em sala climatizada com umidade relativa do ar média de 60% e temperatura variando de 24°C a 28°C, onde permaneceram dentro de caixas de papelão, com temperatura média de 6°C a 8°C acima da ambiente, portanto, dentro da temperatura ideal (30°C a 36°C) para esta fase. Ainda no incubatório, dez pintainhos machos foram pesados e eutanasiados por atordoamento com éter sulfúrico e posterior deslocamento cervical, e em seguida, enviados ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Uberlândia (LANRA), para determinação da composição da carcaça e biometria dos órgãos.

O experimento foi conduzido na Granja Experimental da Fazenda do Glória,

da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais, onde as aves foram alojadas. Foi executado um delineamento experimental inteiramente casualizado composto por quatro tempos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas) com quatro repetições cada, num total de 640 aves. O alojamento das aves marcou o primeiro dia de experimento e foi realizado em um galpão de alvenaria, com estrutura metálica, telhado em fibro-cimento, com paredes laterais em tela de arame. No interior o teto foi forrado com cortina plástica avícola e as laterais protegidas com cortinas móveis do mesmo material.

As aves foram alojadas em boxes (1,90m x 1,50m) com capacidade de 40 aves cada, onde permaneceram até os 42 dias, quando foram destinadas ao abate. Os boxes foram equipados com um bebedouro do tipo copo de pressão para a fase inicial, e um bebedouro do tipo pendular para o restante do período de criação, além de um comedouro tubular com capacidade para 25 quilos de ração. Para as fases de crescimento e finalização a temperatura ambiente no interior do galpão foi controlada com o auxílio de ventiladores e aspersores. No alojamento das aves, o aquecimento foi feito por campânulas a gás, na razão de uma para cada quatro boxes. As aves foram distribuídas em igual número de machos (20) e fêmeas (20) por boxe. Nesse momento, os pintainhos foram pesados, e outros dez machos de cada tempo de jejum foram sacrificados pelo método anteriormente descrito, para determinação da composição de carcaça e biometria.

As dietas fornecidas *ad libitum*, divididas em quatro fases de acordo com a idade, foram formuladas e produzidas com os níveis preconizados por ROSTAGNO et al. (2005) (Tabela 1).

Tabela1: Composição percentual e calculada das rações experimentais.

Ingredientes	Pré-inicial (1-7d)	Inicial (8-21d)	Engorda (22-33d)	Abate (34-42d)
Milho	55,68	54,18	58,20	64,41
Far. Soja	36,87	36,36	32,53	26,92
Óleo	3,09	5,46	5,54	5,15
Fosf. Bicálcico	2,08	1,83	1,85	1,72
Calcário	0,91	0,95	0,84	0,83
Sal Comum	0,39	0,40	0,35	0,36
L-lisina	0,28	0,13	0,06	0,12
DL-Metionina	0,29	0,29	0,23	0,20
Premix vit.+mineral	0,40 ¹	0,40 ¹	0,40 ²	0,30 ³
Total	100	100	100	100

Composição

EM (kcal/kg)	2960	3050	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,90	22,83	19,73	18,31
Lisina (%)	1,46	1,30	1,19	1,14
Metionina (%)	0,69	0,58	0,55	0,53
Met+Cist.(%)	1,05	0,93	0,87	0,75
Cálcio (%)	0,95	0,90	0,84	0,80
Fósforo disp. (%)	1,89	0,45	0,42	0,39
Sódio (%)	0,22	0,22	0,21	0,2

¹MC-Mix Frango Inicial 4kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 11.000UI; D3 2.000UI; E 16mg; Ácido Fólico 400mcg; Pantotenato cálcio 10mg; Biotina 60mcg; Niacina 35mg; Piridoxina 2mg; Riboflavina 4,5mg; Tiamina 1,2mg; B12 16mcg; K 1,5mg; Se 250mcg; Colina 249mg; Metionina 1,6g; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg; Promotor 384mg; Coccidiostático 375mg; Antioxidante 120mg.

²MC-Mix Frango Engorda 4kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 9000UI; D3 1600UI; E 14mg; Ácido Fólico 300mcg; Pantotenato cálcio 9mg; Biotina 50mcg; Niacina 30mg; Piridoxina 1,8mg; Riboflavina 4mg; Tiamina 1mg; B12 12mcg; K3 1,5mg; Se 250mcg; Colina 219mg; Metionina 154g; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg; Promotor 385mg; Coccidiostático 550mg; Antioxidante 120mg

³MC-Mix Frango Abate 3kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 2.700UI; D3 450UI; E 4,5mg; Pantotenato cálcio 3,6mg; Biotina 13,5mcg; Niacina 4,5mg; Piridoxina 360mcg; Riboflavina 900mcg; Tiamina 270mcg; B12 2,7mcg; K3 450mcg; Se 180mcg; Colina 130mg; Metionina 906mg; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg; Antioxidante 120mg

As rações e as aves foram pesadas aos 7, 21 e 42 dias de idade e os efeitos dos tempos de jejum sobre o desempenho foram avaliados pelo acompanhamento das seguintes variáveis:

a) Biometria dos órgãos: as aves sacrificadas foram necropsiadas para determinação dos pesos dos órgãos que compõe o trato gastrintestinal divididos da

seguinte forma: Saco vitelino (SV); Esôfago e Papo (E+P); Pró-ventrículo e Moela (P+M); Intestino Delgado e Pâncreas (ID+P); Intestino Grosso (IG); Fígado e Vesícula Biliar (F+VB). Os pesos obtidos foram utilizados para o cálculo da biometria pela fórmula: $(\text{peso do órgão} / \text{peso vivo}) \times 100$, expresso em percentagem do peso vivo;

b) Composição da carcaça: os pintainhos após necropsia foram acondicionados em pratos de alumínio e colocados na estufa de circulação forçada. Com a diferença de peso antes e depois da estufa determinou-se o percentual de umidade corpórea. Posteriormente essa massa foi triturada no moedor de carne para determinação do percentual de proteína bruta (método de Kjeldahl), matéria mineral na mufla e extrato etéreo (método de Goldfish);

c) Consumo de água: nas doze primeiras horas de alojamento foi mensurado o consumo de água pelo abastecimento dos bebedouros com volume conhecido de água através de proveta graduada, bem como as reposições. Ao final de doze horas, o volume de água residual foi medido para a determinação do consumo de água. Após este período a água foi oferecida *ad libitum*;

d) Consumo médio de ração: no início de cada fase foi pesada uma quantidade de ração a ser consumida por ave, que foi depositada em balde plástico, junto a cada boxe. Periodicamente uma quantidade daquela ração era disponibilizada no comedouro tubular. Ao final de cada período, as sobras de ração nos baldes e comedouros foi pesada. Da diferença de peso inicial e o peso das sobras de ração, chegou-se à determinação do consumo;

e) Peso vivo médio: ao final de cada período analisado todas as aves foram pesadas. O peso do lote de cada boxe foi dividido pelo número total de aves para determinação do peso médio, expresso em quilogramas. As aves mortas ao longo do experimento também foram pesadas;

f) Conversão alimentar real: foi determinada pela razão entre o consumo de ração e o peso vivo somado ao peso das aves mortas e deduzido o peso dos pintinhos ao alojamento, de acordo com a fórmula: $C.A.r = \text{Consumo Ração} / ((\text{peso vivo}) + (\text{peso aves mortas}) - (\text{peso pintinhos}))$.

Todas as variáveis de desempenho foram expressas em períodos acumulados. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e as

médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a cinco por cento de significância, pelo programa SISVAR.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O consumo de água dos pintainhos que sofreram 36 horas de jejum foi maior do que o grupo controle. Quanto maior o tempo de jejum, maior foi o consumo de água nas primeiras doze horas de alojamento (Tabela 2). Esses dados concordam com BROOKS (1994) que relatou que quando a água é fornecida para os animais em restrição, eles procuram ingerir o volume máximo de água permitida pelo seu limite físico.

De acordo com PENZ JÚNIOR (2003), pintos mantidos em ambiente termicamente adequado para a idade, perdem peso e água quando permanecem sem acesso à água para consumo. Isto é de extrema importância, pois define a essencialidade do consumo de água no momento do alojamento dos pintos, visto que, a restrição hídrica fará com que o animal consuma menos alimento, culminando em desidratação.

Por outro lado, sabe-se que restrição de água propicia a redução no consumo de alimento (BROOKS, 1994; LARBIER & LECLERCQ, 1994). Já que quando a água é oferecida à vontade, as aves desenvolvem um padrão bem característico de ingestão de alimento. Qualquer fator que interfira na ingestão de água altera a ingestão de alimento e vice-versa (MACARI, 1995).

Tabela 2 - Consumo de água (mL/ave) nas primeiras 12 horas de alojamento de pintinhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão.

Tempo de Jejum (horas)	Consumo de Água (mL)
0	3,540 ^c
12	7,175 ^b
24	7,631 ^b
36	12,750 ^a
CV (%)	24,65

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A ingestão de água exerce função vital, acentuada e constante (BRUNO & MACARI, 2002), por isso o acesso à água para os pintainhos deve ocorrer o mais rápido possível para que as aves possam expressar todo o potencial zootécnico, pois neste período elas apresentam velocidade de crescimento e atividade metabólica elevadas. Os resultados do presente trabalho demonstram o importante efeito do tempo de espera para alojamento sobre a quantidade de água ingerida no primeiro dia de alojamento.

Por outro lado, afirmam SOARES et al. (2007), que a restrição hídrica determina um menor consumo de alimento, afetando o desempenho e o peso dos órgãos. Contudo, as aves submetidas à restrição de água na primeira semana apresentam condições de recuperar seu desempenho aos 42 dias, apresentando crescimento compensatório.

As aves submetidas a diferentes períodos de jejum apresentaram menor peso vivo quando comparadas àquelas que receberam oferta de alimento logo após o nascimento, sendo que o peso vivo reduziu à medida que se intensificou o período de restrição de alimento (Tabela 3). Resultados semelhantes foram observados por ALMEIDA et al. (2006), FISCHER DA SILVA (2001) e EL-HUSSEINY et al. (2008) que observaram diminuição no peso vivo das aves submetidas a jejum.

Tabela 3 – Composição da carcaça dos pintainhos sacrificados no incubatório e no alojamento após serem submetidos a quatro períodos de jejum (0, 12, 24 e 36 horas).

Tempo de jejum (horas)	Peso Vivo (gr)	Umidade (%)	Proteína bruta (%)	Gordura (%)	Matéria mineral (%)
Incubatório	49,10 ^a	73,36 ^a	63,10 ^a	22,06 ^a	6,92 ^a
0	49,09 ^a	73,78 ^a	63,0 ^a	22,35 ^a	7,00 ^a
12	48,04 ^b	73,91 ^a	63,42 ^a	23,11 ^{ab}	7,20 ^{ab}
24	46,53 ^c	74,67 ^a	64,10 ^a	22,45 ^a	7,39 ^a
36	45,03 ^d	72,09 ^{ab}	64,8 ^a	22,69 ^{ab}	7,60 ^{ab}
CV (%)	5,97	1,165	1,016	2,24	6,18

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A diminuição no peso pode ser atribuída a maior utilização das reservas do saco vitelino, perdas de excreções digestivas e renais, e desidratação que são mais acentuadas nesta fase (HALEVY et al., 2000). A demora no alojamento das aves pode representar uma percentagem de perda de peso por estar envolvida no processo de desidratação por evaporação (BRUZUAL et al., 2000). Além da desidratação, os pintainhos também perdem peso através de eliminação do mecônio (WYATT et al., 1985; BAIÃO et al., 1992). Reduções de peso de pintainhos também foram observadas por FISCHER DA SILVA (2001) que constataram redução de peso entre 3,5 a 6,5 gramas nas primeiras 48 horas de jejum das aves. A diminuição de peso foi atribuída a maior utilização das reservas do saco vitelino, perdas das excreções digestiva e renal e pela desidratação (HALEVY et al., 2000). RIBEIRO et al. (2006) constataram uma queda linear no peso vivo dos pintainhos, de 0,08 gramas por cada hora de jejum pós-eclosão, que alcançou 2,48 gramas de perda de peso quando os pintinhos passaram a receber ração 48 horas pós-eclosão.

No presente trabalho, não foi observado desidratação decorrente do jejum, uma vez que o teor de umidade da carcaça dos pintinhos manteve-se constante entre aquelas aves alojadas no momento do nascimento ou que ficaram armazenadas na sala de expedição por 12, 24 e 36 horas até o alojamento, o que poderia ser justificado parcialmente pela produção de água metabólica através da utilização das reservas corporais, principalmente a gordura presente no saco vitelino, que gera 1,1mL de água para cada grama de gordura metabolizada (DUKES, 1993). Adicionalmente, os pintainhos foram mantidos em condições ideais de temperatura e umidade na sala de espera do incubatório. É possível ainda, que matrizes mais velhas produzam pintainhos mais aptos a enfrentar maiores intervalos de restrição alimentar e hídrica (ALMEIDA et al., 2003), justificando os resultados encontrados.

Quanto as variáveis referentes à composição bromatológica da carcaça, proteína bruta, gordura e matéria mineral, não sofreram influência da imposição do jejum pós-eclosão. Apesar de ter havido diminuição no peso vivo das aves submetidas a jejum, não houve efeito do tempo de jejum sobre a composição química corporal.

Durante a fase de crescimento das aves observou-se que os pintainhos alojados com 24 e 36 horas de jejum mostraram-se mais pesados aos sete dias de vida, se comparados àqueles submetidos a 12 horas de jejum e os que não foram sujeitos a jejum. Aos 21 dias, os frangos do tratamento sem jejum apresentaram menores peso em relação aos demais. Todavia, com 42 dias de idade as aves dos diferentes tratamentos apresentaram pesos estatisticamente iguais entre si, demonstrando que o jejum pós-eclosão de até 36 horas, quando as aves foram mantidas em ambiente de incubatório, não comprometeu o desempenho final dos frangos (Tabela 4). Este resultado já fora demonstrado por SOARES et al. (2007) ao concluírem que aquelas aves submetidas a uma restrição hídrica prolongada durante uma semana tinham a oportunidade de um ganho de peso compensatório e se tornavam iguais em peso aquelas não submetidas à restrição.

Tabela 4 – Peso vivo (quilogramas) aos 7, 21 e 42 dias de frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão.

Tempo de jejum (horas)	Dias de vida		
	7	21	42
0	0,172 ^b	0,895 ^b	2,445 ^a
12	0,180 ^{ab}	0,943 ^{ab}	2,435 ^a
24	0,181 ^a	0,951 ^a	2,476 ^a
36	0,188 ^a	0,949 ^{ab}	2,538 ^a
CV (%)	2,38	3,04	5,04

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os resultados deste experimento demonstraram que os intervalos de 12 a 36 horas entre o nascimento e o alojamento não foram suficientes para comprometer o desempenho das aves aos sete e 21 dias de idade, exceção para aquelas aves que foram alojadas imediatamente após o seu nascimento e preparo no incubatório. Esta situação vem demonstrar a necessidade de um tempo de maturação e adaptação da vida externa à casca aos primeiros dias de vida destas aves. Mesmo assim, apesar de aos sete dias de idade aquelas aves mais prontamente alojadas tiveram tempo suficiente para um ganho de peso compensatório a alcançarem o mesmo peso vivo aos 42 dias de idade das aves dos demais tratamentos. Estes resultados de sete dias se assemelham a pesquisa feita por CASTELL et al. (1994), onde pintainhos

alojados após 36 horas de jejum, perderam 10,30% do peso vivo quando comparados aos alojados logo após eclosão. Mas difere nos resultados após os 21 dias de idade, quando observou uma consequente, queda no ganho da ave que, aumentou à medida que maiores intervalos de alojamento foram impostos, apresentando efeito linear. Também foi diferente dos resultados de NOY & SKLAN (1999), ao concluírem que o jejum prolongado afetou o desempenho de pintainhos de corte, principalmente, o peso final das aves, que foi menor naquelas que sofreram maior tempo de jejum e demonstraram que aves que não foram submetidas a jejum apresentaram maior ganho de peso aos 21 dias de idade do que aquelas que ficaram em jejum por 34 e 48 horas, respectivamente. Da mesma forma que NIR & LEVANON (1993), com pintinhos de corte machos submetidos a jejum de 24 e 48 horas após o nascimento, aos 21 e 40 dias de idade o consumo de ração e o peso corporal foram inversamente relacionados com o período de jejum, e o retardo no crescimento equivaleu a, respectivamente, um ou dois dias, a mais de criação.

Todavia reforçaram os resultados do presente trabalho, os achados de STAMPS & ANDREWS (1974), BAIÃO & BORGES (1995), CASTEEL et al. (1995), NILPOUR & BUTCHER (1995) BAIÃO et al., (1998) ao concluírem que o período de jejum entre o nascimento e o alojamento dos pintinhos não teve influência sobre o ganho de peso dos frangos, quando a idade de abate foi considerada a partir da data do alojamento.

As variáveis relacionadas a biometria do saco vitelino, tubo gástrico intestinal e glândulas anexas dos pintinhos submetidos a diferentes tempos de espera no incubatório após o nascimento, são demonstrados na Tabela 5, que se segue. O saco vitelino diminuiu à medida que aumentou o tempo de jejum. No incubatório o saco vitelino representava 13,92%, após 36 horas sem acesso a alimento, o saco vitelino passou a representar 6,48% do peso vivo, uma perda de 46,55% do conteúdo desta importante reserva nutricional para o pintainho recém nascido. Após 24 horas de alojamento comparando o saco vitelino dos pintainhos que não sofreram jejum com os que sofreram 36 horas de jejum, observou-se que as aves que sofreram maior tempo de jejum consumiram mais rapidamente as reservas

nutricionais do que aquelas que tiveram acesso ao alimento imediatamente após eclosão.

Tabela 5 – Biometria* (% do peso vivo) do saco vitelino (SV), esôfago e papo (E+P), proventrículo e moela (P+M), intestino delgado e pâncreas (ID+P), intestino grosso (IG) e fígado com vesícula biliar (F+VB), e comprimento do tubo gastrointestinal (TGI) pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum (0, 12, 24 e 36 horas).

Tratamento	SV (%)	E+P (%)	P+M (%)	ID+P (%)	IG (%)	F+VB (%)	TGI (cm)
Incubatório*	13,92 ^a	1,420 ^a	5,417 ^{b^c}	2,076 ^b	1,247 ^c	2,575 ^c	10,601 ^{b^c}
0hs	15,03 ^a	1,315 ^a	5,146 ^c	1,878 ^b	1,181 ^c	2,388 ^c	9,519 ^c
12hs	11,16 ^{ab}	1,336 ^a	6,168 ^b	2,335 ^b	1,406 ^{b^c}	3,554 ^b	11,245 ^b
24hs	8,78 ^b	1,350 ^a	7,001 ^a	3,118 ^a	2,008 ^{ab}	3,636 ^{ab}	13,477 ^a
36hs	6,48 ^b	1,473 ^a	7,375 ^a	3,023 ^a	2,213 ^a	4,049 ^a	14,084 ^a
CV (%)	25,93	16,63	10,04	20,36	36,39	11,46	10,36

* Animais sacrificados no Incubatório. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os achados para o saco vitelino corroboram ainda os relatos de PEDROSO et al. (2006) que observaram perda de peso e absorção do saco vitelino em pintainhos à medida que houve um aumento no intervalo entre a eclosão e o alojamento.

Em relação a biometria do tubo gástrico intestinal, onde comparou-se o peso de cada um de seus segmentos com o peso vivo do pintainho após os tempos de espera no incubatório observou que o esôfago e papo (E+P) não mudaram sua relação com o peso vivo, demonstrando uma redução do peso deste segmento do TGI haja vista, o peso do pintinho ter demonstrado uma relação inversa de peso com o aumento de tempo de jejum (Tabela 5).

Os demais segmentos do TGI (Tabela 5), proventrículo e moela (P+M), intestino delgado e pâncreas (ID+P), intestino grosso (IG) e fígado com vesícula biliar (F+VB), correlacionados com o peso dos pintinhos no dentro de cada tempo de espera, assim como o tamanho (cm) do TGI demonstram um aumento significativo a partir das primeiras 12 horas de jejum atingindo um crescimento máximo com 24 de

armazenamento no incubatório. Os resultados a 36 horas de jejum foram iguais ao período anterior.

Estes achados podem reforçar as observações de FISCHER DA SILVA, (2001) ao concluir que logo após a eclosão, a maior parte da demanda de energia e proteína das aves é direcionada para o desenvolvimento do trato digestório, principalmente dos intestinos. Este crescimento preferencial ocorre tanto na presença quanto na ausência do alimento (LAURENTZ et al., 2001). Quando estes nutrientes não são fornecidos através da dieta, os neonatos utilizam o saco vitelino como suplemento energético e como fonte de proteína para o crescimento intestinal. Segundo JUNQUEIRA et al. (2001), relataram que após a eclosão, os pesos do proventrículo, da moela e do intestino delgado aumentaram mais rapidamente que o peso corporal das aves e os pesos dos outros tecidos. Ou até mesmo a afirmação de UNI et al., (2003) de que aves com privação alimentar podem apresentar maior produção de mucina, o que aumenta a espessura do tecido, influenciando seu peso.

Quanto ao crescimento máximo dentro das primeiras 24 horas, MAIORKA (2003) também observou que os pintainhos que tiveram acesso ao alimento 24 horas pós-eclosão apresentaram maiores pesos de fígado, duodeno e de íleo, além de maiores comprimentos do jejuno e do íleo que àqueles alimentados as 48 e 72 horas pós-eclosão.

Mas estes achados parecem se contrapor as conclusões de VIEIRA et al., (2000) de que as aves nascem com uma reserva nutricional, contida no saco vitelino, que apresenta peso bastante variável. Bem como, que pintainhos alimentados imediatamente após a eclosão utilizaram as reservas do saco vitelino mais rapidamente do que aqueles cujo fornecimento da ração foi retardado, e uma provável explicação para este resultado é o estímulo da alimentação (NOY et al., 1996). Também de acordo com NOY et al., (1996) a absorção do saco vitelino é mais rápida quando os pintainhos recebem água e ração imediatamente após a eclosão, sugerindo que o transporte das reservas do saco vitelino para o intestino delgado é aumentado, pela maior atividade fisiológica do intestino das aves alimentadas.

Logo após o nascimento e o início da alimentação, a relação de crescimento entre os segmentos do trato gastrointestinal e o crescimento do corpo é alométrica (NITSAN et al., 1991). BAR-SHIRA & FRIEDMAN (2005) relataram que a imediata disponibilidade de alimentos favorece a maturação e diferenciação das células intestinais, favorecendo sua funcionalidade. Aves alimentadas logo após a eclosão, têm aumentadas as atividades das enzimas tripsina, amilase e lipase da mucosa intestinal e isto está relacionado também com o aumento do peso do intestino e do peso corporal. E MAIORKA et al., (2000) observaram que o comprimento e o peso do intestino delgado aumentaram com a alimentação logo após eclosão, houve influencia sobre a estrutura das mucosas intestinais, sendo essas mudanças mais visíveis quando os pintainhos tiveram acesso à água e ao alimento.

Existem conflitos sobre qual a influência que o alojamento imediato exerce sobre a utilização dos nutrientes do saco vitelino e sua redução (MAIORKA, 2001). ROMANOFF & ROMANOFF (1963) observaram que o alojamento imediato torna a absorção mais lenta. Entretanto, BIERER & ELEAZER (1965) relataram o efeito oposto e, segundo MOAFI & ATIKISON (1990), MURAKAMI et al. (1992) e BAIÃO et al. (1998), o tempo de alojamento não interfere nesta característica. De acordo com MAIORKA et al. (2000), a divergência dos dados obtidos na literatura sobre o assunto é derivada das variáveis idade da matriz e a presença de alimento.

Não houve diferença significativa no consumo de ração entre aves submetidas a diferentes períodos de jejum e àquelas alojadas logo após o nascimento, aos sete, 21 e 42 dias (Tabela 6). Este resultado sugere que o período de jejum entre o nascimento e o alojamento não afetou o desempenho dos frangos de corte, o que concorda com as observações de CANÇADO & BAIÃO (2002).

Todavia, resultados diferentes foram relatados por TEXEIRA et al. (2009) que o tempo de jejum afetou significativamente o consumo de ração das aves, sendo que aquelas submetidas a jejum pós-eclosão de 40 a 52, apresentam piores consumo de ração em todos os períodos avaliados.

Tabela 6 – Consumo de ração (quilogramas) aos 7, 21 e 42 dias em frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão.

Tempo de jejum (horas)	Dias de vida		
	7	21	42
0	0,189 ^a	1,313 ^a	3,971 ^a
12	0,197 ^a	1,321 ^a	3,639 ^a
24	0,215 ^a	1,343 ^a	4,286 ^a
36	0,191 ^a	1,357 ^a	4,361 ^a
CV (%)	8,46	1,87	11,59

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

PEDROSO et al. (2006) realizam dois experimentos para avaliar o efeito de intervalos entre a retirada do nascedouro e o alojamento, para pintainhos leves (menor que 44 gramas) e pesados, (maior que 44 gramas) oriundos de matrizes jovens, sendo submetidos a 0, 24 e 48 horas de jejum. Os autores observaram que a perda de peso e a absorção do saco vitelino em pintainhos aumentaram à medida que houve aumento no intervalo entre a retirada no nascedouro e o alojamento. E também o desempenho dos frangos foi melhor à medida que diminui o tempo de jejum.

A conversão alimentar real não apresentou diferença significativa entre animais alojados logo após eclosão e os submetidos a jejum (Tabela 7). Este resultado concorda com as observações de LEU et al. (2002) que não observaram diferenças na conversão alimentar das aves submetidas a dois tempos de jejum. No entanto, PEDROSO et al. (2005), relataram melhora na conversão alimentar aos 21 dias de idade, em frangos submetidos a jejum nas primeiras 48 horas de vida em relação ao acesso imediato a alimentação após a eclosão. Apesar de ser um resultado divergente, observa-se que o tempo de jejum testado foi 12 horas mais longo do que o maior tempo testado neste estudo, não invalidando nossa observação de que o jejum até 36 horas após a eclosão, não afetou a eficiência alimentar dos frangos ao longo de toda a fase de criação.

Tabela 7 – Conversão alimentar real, aos 7, 21 e 42 dias em frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão.

Tempo de jejum (horas)	Dias de vida		
	7	21	42
0	1,49 ^a	1,46 ^a	1,68 ^a
12	1,50 ^a	1,47 ^a	1,53 ^a
24	1,57 ^a	1,41 ^a	1,76 ^a
36	1,32 ^a	1,42 ^a	1,80 ^a
CV (%)	9,96	4,05	11,22

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A viabilidade não foi afetada pelo tempo de jejum imposto aos animais (Tabela 8), semelhante ao relatado por ALMEIDA et al. (2006) que não observaram efeito dos tempos de jejum sobre a referida variável. Um possível efeito em favor da manutenção de elevada taxa de viabilidade foi esclarecido por LEESON (1994) que sugeriu que a prática da restrição alimentar proporciona diminuição na incidência de desordens metabólicas durante a criação, favorecendo a viabilidade. E também por GIACHETTO, (1998) que demonstrou que aves submetidas à restrição alimentar após eclosão apresentam redução na velocidade de crescimento durante este período diminuindo assim a ocorrência de desordens metabólicas, como por exemplo, ascite, provocadas pelo rápido crescimento das aves, o que concorre para uma menor mortalidade das aves. Novamente LEU et al. (2002) relataram aumento da viabilidade quando a restrição alimentar foi intensificada, diferindo assim do presente resultado.

Tabela 8 – Viabilidade (porcentagem) aos 7, 21 e 42 dias em frango de corte submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão.

Tempo de jejum (horas)	Dias de vida		
	7	21	42
0	97,57 ^a	96,76 ^a	94,33 ^a
12	100,00 ^a	99,37 ^a	97,50 ^a
24	98,12 ^a	98,12 ^a	96,87 ^a
36	98,08 ^a	96,79 ^a	93,62 ^a
CV (%)	1,61	2,75	3,79

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

CONCLUSÃO

O tempo de jejum caracterizado pelo intervalo entre a eclosão e o alojamento variando entre o tempo zero, 12, 24 e 36 horas não teve efeito sobre a qualidade de pintainho até o momento do alojamento e no desempenho zootécnico dos frangos de corte aos 7, 21 e 42 dias de idade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R.L. Efeito do jejum no intervalo entre o nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 2, p. 50-54, 2006.

ALMEIDA, J.G.; FARIA FILHO, D.E.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; FURLAN, R.L. Efeito da idade da matriz e do tempo de jejum entre o nascimento e o alojamento sobre a absorção do saco vitelino. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, supl. 5, p. 93, 2003.

ALMEIDA, J. G. **Efeito do intervalo do tempo entre o nascimento e o alojamento no desempenho, característica de carcaça e viscerais de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades**. 2002. 77 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

BAIÃO, N.C.; BORGES, F.M.O. Efeitos de hidratantes para pintos de corte no dia do alojamento sobre o desempenho de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v.47, n. 6, p. 831-837, 1995.

BAIÃO, N. C.; DINIZ, R. O.; GOMES, S. C. Jejum entre o nascimento e o alojamento de pintos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1992, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 1992. p. 223.

BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V. Efeito do intervalo entre nascimento e o alojamento de pintos sobre o desempenho dos frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, p. 191-194, 1998.

BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; LÚCIO, C.G. Efeito do período de incubação e do intervalo entre o nascimento e o alojamento de pintos sobre o desempenho do

frango. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, p. 329-335, 1998.

BALEY, M. **Recent Development in Poultry Nutrition**: The water requirements of poultry. Nottingham: Nottingham University Press, 1999, p. 161-176.

BARANYIOVÁ, E.; HOLMAN, J. Morphological changes in the intestinal wall in fed fasted chicken in the first week after hatching. **Acta Veterinaria Brunensis**, Brno, v. 45, p. 151-158, 1976.

BAR-SHIRA, E.; FRIEDMAN, A. Ontogeny of gut associated immune competence in the chick. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, Rishon Le-Zion, v. 60, p. 42-50, 2005.

BIERER, B.W.; ELEAZER, T.H. Effect of feed and water deprivation on yolk utilization in chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 44, n. 6, p.1608-1609, 1965.

BROOKS, P.H. Water – Forgotten nutrient and novel delivery system. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 10., 1994, Gaiswill. **Proceedings...** Nottingham: Nottingham University Press, 1994. p. 211-234.

BRUNO, L.D.G.; MACARI, M. Ingestão de água: mecanismos regulatórios. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Ed.) **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. Jaboticabal: FUNEP, 2002, c. 16, p. 201-208.

BRUZUAL, J. J.; PEAK, S. D.; BRAKE, J.; PEEBLES, D. Effects of relative humidity during the last five days of incubation and brooding temperature on performance of broiler chicks from young broiler breeders. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, n. 10, p. 1385- 1391, 2000.

CANÇADO, S.V.; BAIÃO, N.C. Efeitos do período de jejum entre o nascimento e o alojamento de pintos de corte e da adição de óleo à ração sobre o desenvolvimento

do trato gastrointestinal e concentração de lipase. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 6, p. 623-629, 2002.

CASTELL, E.T.; WILSON, J.L.; BUHR, R.J. The influence of extended posthatch holding time and placement density on broiler performance. **Poultry Science**, Champaign, v. 73, n. 11, p. 1679-1684, 1994.

DIBNER, J.J.; KNIGHT, C.D.; KITCHELL, M.L.; ATWELL, C.A.; DOWNS, A.C.; IVEY, F.J. Early feeding and the development of the immune system. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 7, n. 4, p. 425-436, 1998.

DUKES, H. H. **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

EL-HUSSEINY, O.M.; ABOU EL-WAFA, S.; EL-KOMY, H.M.A. Influence of fasting or early feeding on broiler performance. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, v. 7, n. 3, p. 263-271, 2008.

FISHER DA SILVA, A.V. **Efeitos da restrição alimentar precoce e da glutamina no desempenho e na mucosa intestinal em frangos**. 2001. 77f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 776-782, 2001.

GIACHETTO, P. F. **Mecanismos hormonais do ganho compensatório e composição de carcaça em frangos de corte submetidos à restrição alimentar com diferentes níveis energéticos**. 1998. 98 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

GOMIDE, M.H.J.; STERZO, E.E.; PIRES, D.L.; BOLELI, I.C. Efeitos da injeção de ácido ascórbico in ovo sobre a integridade dos vilos intestinais de pintos fêmeas submetidos a jejum pós-eclosão. In: Congresso de Iniciação Científica, 15, 2003, Marília. **Anais...** Marília: UNESP, 2003.

HAGER, J.E.; BEANE, W.L. Posthatch incubation time and early growth of broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 62, n. 2, p. 247–254, 1983.

HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 130, n. 4, p. 858-864, p. 2000.

JUNQUEIRA, O.M.; ARAÚJO, L.F.; ARAÚJO, C.S.S.; FARIA, D.E.; LAURENTIZ, A.C.; DAHLKE, F. Desempenho de frango de corte alimentado com ovo em pó. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 65-73, 2001.

LARBIER, M.; LECLERCQ, B. **Nutrition and feeding of poultry**: Intake of food and water. Nottingham: Nottingham University Press, 1994. p.7-14.

LAURENTIZ, A.C.; SILVA-FILARDI, P.P.; SERRANO SUGETA, S.M.; MAIORKA, A. Utilização de ácido acético via água de bebida durante a primeira semana em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 3, supl. 3, p. 23, 2001.

LEESON, S. Ascite e síndrome da morte súbita: manejo e potencial de controle. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Santos. **Anais...** Santos: Facta, 1994. p. 137-144.

LEU, W. M.; COTTA, J.T.B.; OLIVEIRA, A.I.G.; RODRIGUES, P.B. Desempenho de frangos submetidos à restrição alimentar na fase inicial em diferentes sistemas de criação. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 3, p. 610-617, 2002.

MACARI, M. Metabolismo hídrico da poedeira comercial. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 5., 1995, Jaboticabal. **Resumos...** Jaboticabal: APA, 1995. p.109-131

MAIORKA, A.; LUQUETTI, B.C.; ALMEIDA, J.G.; MACARI, M. 2003. Idade da matriz e qualidade do pintinho, p.361-377. In: MACARI M. & GONZÁLES E. (Eds), **Manejo da Incubação**. Facta, Campinas. 526p.

MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pinto de corte**. 2002. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MAIORKA, A.; SILVA, A.V.F.; SANTIN, E.; BORGES, S.A.; BOLELI, I.C. MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. **Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 487-490, 2000.

MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p. 141-151.

MOAFI, M.; ATIKISON, J.L. The effect of feed availability on spare yolk utilization by broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 69, n. 1, p. 95, 1990.

MURAKAMI, H.; AKIBA, Y.; HORIGUCHI, M. Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chicks with or without removal of residual yolk. **Growth, Development and Ageing**, Lakeland, v. 56, p. 75-84, 1992.

NEWHEY, H.; SANFORD, P.A.; SMITH, D.H. Effects of fasting on intestinal transfer of

sugars and amino acids in vitro. **The Journal of Physiology**, Cambridge, v. 208, n. 3, p. 705-724, 1970.

NILIPOUR, A.H.; BUTCHER, G.D. Water: The cheap, plentiful and taken for granted nutrient. **World Poultry**, Netherlands, v. 14, n. 1, p. 26-27, 1998.

NIR, I.; LEVANON, M. Effect of posthatch holding time on performace and on residual yolk and level composition. **Poultry Science**, Champaign, v.72, p.1994-1997, 1993.

NITSAN, Z.; BEN-AVRAHAM, G.; ZORET, Z.; NIR, I. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, London, v. 32, n. 3, p. 515-523, 1991.

NOY, Y.; SKLAN, D. Energy utilization in newly hatched chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 78, n. 12, p. 1750-1756, 1999.

NOY, Y.; UNI, Z.; SKLAND, D. Routes of yolk utilization in the newly-hatched chick. **British Poultry Science**, London, v. 37, n. 5, p. 987-995, 1996.

PEDROSO, A.A.; BARBOSA, C.E.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; MOGYCA, L.N.S.; BARBOSA, V.T. Intervalo entre a retirada do nascedouro e o alojamento de pintos de diferentes pesos oriundos de matrizes jovens. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 3, p. 249-256, 2006.

PEDROSO, A.A.; STRINGHINI, J.H.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; BARBOSA, C.E.; LIMA, F.G. Suplementos utilizados como hidratante nas fases pré-alojamento e pós-alojamento para pintos recém eclodidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 627-632, 2005.

PENZ JÚNIOR, A. M. Importância da água na produção de frangos de corte. In: IV SIMPÓSIO BRASIL SUL DE AVICULTURA, 2003, Chapecó, **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003, p. 112-131

PINCHASOV, Y.; NOY, Y. Comparison of post-hatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. **British Poultry Science**, London, v. 34, n. 1, p. 111-120, 1993.

RIBEIRO, M.L.G.; SILVA, J.H.V.; TEIXEIRA, E.N.M. Efeito do tempo de jejum pós-alojamento e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia Avícola**, Campinas, v. 8, p. 132, 2006.

ROMANOFF, A.L.; ROMANOFF, A.J. **The avian egg**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, 1963. 918p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, L.S.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005, 186p.

SHAMOTO, K.; YAMAUCHI, K. Recovery responses of chick intestinal villus morphology to different refeeding procedures. **Poultry Science**, Champaign, v. 79, p. 718-723, 2000.

SOARES, L.F.; RIBEIRO, A.M.L.; PENZ-JÚNIOR, A.M.; GHIOTTI, A. Influência da restrição da água e ração durante a fase pré-inicial no desempenho de frangos de corte até os 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1579-1589, 2007.

STAMPS, L.K.; ANDREWS, L.D. Effects of delayed broiler chick and three different types of watters on broiler performance. **Poultry Science**, Champaign, v.74, p.1935-

1941, 1974.

TEIXEIRA, E.N.M.; SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P.; MARTINS, T.D.D.; GIVISIEZ, P.E.N.; FURTADO, D.A. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 314-322, 2009.

UNI, Z.; SMIRNOV, A.; SKLAN, D. Pre – and post hatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, n. 2, p. 320-327, 2003.

VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 189-199, 2000.

VIEIRA, S.L.; MORAN, E.T. Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. **Journal of Applied Poultry Research**, Athens, v. 8, p. 75-81, 1999.

WYATT, C. L.; WEAVER JR., W. D.; BEANE, W. L. Influence of egg size, eggshell quality, and posthatching holding time on broiler performance. **Poultry Science**, Champaign, v. 64, n. 11, p. 2049-2055, 1985.

YAMAUCHI, K.; KAMISOYAMA, H.; ISSHIKI, Y. Effects of fasting and refeeding on structures of the intestinal villi and epithelial cells in White Leghorn hens. **British Poultry Science**, London, v. 37, n. 5, p. 909-921, 1996.

CAPÍTULO 3 – UTILIZAÇÃO DA MALTODEXTRINA COMO ADITIVO HIDRATANTE E ENERGÉTICO PARA PINTAINHOS SUBMETIDOS A QUATRO PERÍODOS DE JEJUM PÓS-ECLOSÃO

RESUMO: Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da maltodextrina sobre o desempenho zootécnico e biometria dos órgãos digestivos em pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum. Foi executado um delineamento experimental inteiramente casualizado composto por três tratamentos (1 – controle; 2 – 4% de açúcar; 3 – 4% de maltodextrina 20) e quatro tempos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas) com quatro repetições, contendo no total 1920 aves de ambos os sexos. Os resultados mostraram que tanto a maltodextrina quanto o açúcar estimularam o consumo de água e depois de 24 horas o grupo que não sofreu jejum e foi recepcionado com maltodextrina obteve maior peso de intestino delgado e pâncreas, além de maior comprimento do trato gastrintestinal. O desempenho zootécnico aos 42 dias não foi influenciado pela utilização de aditivo, no entanto, a viabilidade sofreu influencia positiva aos sete dias de vida.

Palavras-chave: jejum pós-eclosão; açúcar; desempenho zootécnico

USE OF MALTODEXTRIN AS HYDRATION AND ENERGY ADDITIVE TO CHICKS SUBMITTED TO FOUR TIMES OF FASTING

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the effect of maltodextrin on performance and biometry of the digestive organs in chicks underwent four fasting time. Was performed a completely randomized design consisting of three treatments (1 - control, 2 - 4% sugar; 3-4% maltodextrin 20) and four times of fasting after hatching (0, 12, 24 and 36 hours) with four replications , 1920 birds in total of both sexes. The results showed that both the maltodextrin as sugar stimulated the consumption of water and after 24 hours, the group that has not been pass of fasting and was approved with maltodextrin obtained with greater weight of the small intestine and pancreas, besides a greater length of the gastrointestinal tract. The

performance at 42 days was not influenced by the use of additives, however, the viability suffered positive influence after seven days of life.

Keywords: Fasting post-hatching; sugar; performance.

INTRODUÇÃO

Em condições comerciais, pintainhos recém eclodidos ficam de 36 a 48 horas sem acesso a alimento ou a água, podendo influenciar negativamente no desenvolvimento do trato gastrintestinal, sistema imune, e consequentemente, no desempenho das aves (DIBNER & KNIGHT, 1999). Este tempo de jejum se deve em parte ao sistema de multiestágios onde as incubadoras optam por incubar simultaneamente ovos de diferentes pesos, períodos de estocagem e originados de matrizes com idades distintas. Esta prática proporciona menor uniformidade dos pintainhos no nascedouro, submetendo as aves a períodos excessivos de jejum (MAIORKA, 2002).

Após a eclosão, os pintainhos descansam em média três horas, em seguida, são sexados, pesados, vacinados e embarcados em caminhões climatizados que os transportaram até as granjas onde serão alojados. Na tentativa de amenizar os efeitos negativos do jejum pós-eclosão, várias pesquisas têm estudado a eficácia de suplementos oferecidos às aves, durante o transporte e recepção, em minimizar os impactos negativos sobre o desempenho dos frangos.

De acordo com BATAL & PARSONS (2002) e YI et al. (2005), os hidratantes comerciais disponíveis no mercado oferecidos a pintainhos recém eclodidos exercem influencia positiva sobre o desempenho de frangos de corte. No entanto, outros trabalhos mostraram que não houve qualquer influencia da utilização de suplementos hidratantes sobre o desempenho zootécnico de frangos de corte (PEDROSO et al., 2005, BAIÃO & BORGES, 1995). Um dos hidrantes disponíveis no mercado é o Oasis, composto por 75% de umidade, 20% de proteína bruta, 0,5% de extrato etéreo e 3% de fibra, que mostrou-se eficaz na melhoria do desempenho de frangos de corte (XIN & LEE, 1996; BATAL & PERSON, 2002), outros pesquisadores utilizaram produtos como bicarbonato de sódio (PEDROSO et al., 2005), ou uma mistura de vários ingredientes como no experimento conduzido por

GOMES (2007) que desenvolveu grânulos de 1,5 milímetros, com textura esponjosa que continham 56% de proteína bruta e 80% de água.

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da maltodextrina sobre o desempenho zootécnico e biometria dos órgãos digestivos em pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento utilizando maltodextrina via água de bebida dos pintainhos que sofreram quatro períodos de jejum pós-eclosão, para determinar os seus efeitos sobre a composição da carcaça, biometria dos órgãos e desempenho zootécnico. O estudo foi conduzido na Granja Experimental de Frangos de Corte, na Fazenda do Glória, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia, Minas Gerais.

Os ovos provenientes das matrizes pesadas *Cobb Avian* – 48, com 50 semanas de idade, foram classificados de acordo com o peso. A entrada dos ovos na máquina de incubação foi planejada para obter pintainhos eclodidos 36, 24, 12 e zero horas, antes da data e hora marcada para o alojamento dos animais na granja experimental. Este manejo foi realizado com o objetivo de alcançar pintainhos com pesos uniformes na eclosão.

Os pintainhos eclodidos após serem sexados, pesados e vacinados contra as doenças de Gumboro e Marek foram mantidos em jejum no incubatório em sala climatizada com umidade relativa do ar média de 60% e temperatura variando entre 24 a 28°C, mantidos dentro de caixa de papelão, onde a temperatura média era de 6°C a 8°C acima da temperatura ambiente, portanto dentro da temperatura ideal (30 a 36°C).

O galpão experimental onde foi conduzido o experimento apresenta construção em alvenaria, com estrutura metálica, telhado fibro-cimento, com paredes laterais em tela de arame. No interior, o teto foi forrado com cortina plástica avícola e as laterais protegidas com cortinas móveis do mesmo material. As aves foram alojadas em boxes (1,90m x 1,50m) com capacidade para 40 aves cada, que foi equipado com um bebedouro do tipo copo de pressão para a fase inicial, e um

bebedouro do tipo pendular para o restante do período de criação, além de um comedouro tubular com capacidade para 25 quilos de ração. No dia alojamento, considerado como primeiro dia de experimento, o aquecimento dos pintainhos foi realizado por campânulas a gás distribuídas na razão de uma para cada quatro boxes. Nas fases de crescimento e finalização o ambiente do galpão foi controlado com o auxílio de ventiladores e aspersores.

As aves foram distribuídas em número igual de machos (20) e fêmeas (20) por boxes, onde permaneceram até os 42 dias de idade, quando foram abatidas. Foi executado um delineamento experimental fatorial inteiramente casualizado, composto por três tratamentos (1 – controle; 2 – 4% de açúcar; 3 – 4% de maltodextrina 20) e quatro períodos de jejum pós-eclosão (0, 12, 24 e 36 horas) com quatro repetições cada, dando um total de 1920 aves.

Após 24 horas de alojamento, dez machos de cada tratamento dos períodos zero e 36 horas de jejum, foram sacrificados por deslocamento cervical e enviados ao Laboratório de Nutrição Animal da UFU (LANRA) para determinação da composição de carcaça e biometria dos órgãos.

As dietas fornecidas *ad libitum*, divididas em quatro fases de acordo com a idade, foram formuladas e produzidas com os níveis preconizados por ROSTAGNO et al. (2005) (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual e calculada das rações experimentais.

Ingredientes	Pré-inicial (1-7d)	Inicial (8-21d)	Engorda (22-33d)	Abate (34-42d)
Milho	55,68	54,18	58,20	64,41
Far. Soja	36,87	36,36	32,53	26,92
Óleo	3,09	5,46	5,54	5,15
Fosf. Bicálcico	2,08	1,83	1,85	1,72
Calcário	0,91	0,95	0,84	0,83
Sal Comum	0,39	0,40	0,35	0,36
L-lisina	0,28	0,13	0,06	0,12
DL-Metionina	0,29	0,29	0,23	0,20
Premix vit.+mineral	0,40 ¹	0,40 ¹	0,40 ²	0,30 ³
Total	100	100	100	100
Composição				
EM (kcal/kg)	2960	3050	3150	3200
Proteína Bruta (%)	22,90	22,83	19,73	18,31
Lisina (%)	1,46	1,30	1,19	1,14
Metionina (%)	0,69	0,58	0,55	0,53
Met+Cist.(%)	1,05	0,93	0,87	0,75
Cálcio (%)	0,95	0,90	0,84	0,80
Fósforo disp. (%)	1,89	0,45	0,42	0,39
Sódio (%)	0,22	0,22	0,21	0,2

¹MC-Mix Frango Inicial 4kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 11.000UI; D3 2.000UI; E 16mg; Ácido Fólico 400mcg; Pantotenato cálcio 10mg; Biotina 60mcg; Niacina 35mg; Piridoxina 2mg; Riboflavina 4,5mg; Tiamina 1,2mg; B12 16mcg; K 1,5mg; Se 250mcg; Colina 249mg; Metionina 1,6g; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg; Promotor 384mg; Coccidiostático 375mg; Antioxidante 120mg.

²MC-Mix Frango Engorda 4kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 9000UI; D3 1600UI; E 14mg; Ácido Fólico 300mcg; Pantotenato cálcio 9mg; Biotina 50mcg; Niacina 30mg; Piridoxina 1,8mg; Riboflavina 4mg; Tiamina 1mg; B12 12mcg; K3 1,5mg; Se 250mcg; Colina 219mg; Metionina 154g; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg; Promotor 385mg; Coccidiostático 550mg; Antioxidante 120mg

³MC-Mix Frango Abate 3kg – Composição por quilo de ração - Vit-A 2.700UI; D3 450UI; E 4,5mg; Pantotenato cálcio 3,6mg; Biotina 13,5mcg; Niacina 4,5mg; Piridoxina 360mcg; Riboflavina 900mcg; Tiamina 270mcg; B12 2,7mcg; K3 450mcg; Se 180mcg; Colina 130mg; Metionina 906mg; Cu 9mg; Zn 60mg; I 1mg; Fe 30mg; Mn 60mg; Antioxidante 120mg.

As rações e as aves foram pesadas aos 7, 21 e 42 dias de idade e os efeitos dos tempos de jejum sobre o desempenho foram avaliados pelo acompanhamento das seguintes variáveis:

a) Biometria dos órgãos: as aves sacrificadas foram necropsiadas para determinação dos pesos dos órgãos que compõe o trato gastrintestinal divididos da

seguinte forma: Saco vitelino (SV); Esôfago e Papo (E+P); Pró-ventrículo e Moela (P+M); Intestino Delgado e Pâncreas (ID+P); Intestino Grosso (IG); Fígado e Vesícula Biliar (F+VB). Os pesos obtidos foram utilizados para o cálculo da biometria pela fórmula: $(\text{peso do órgão} / \text{peso vivo}) \times 100$, expresso em percentagem do peso vivo;

b) Composição da carcaça: os pintainhos após necropsia foram acondicionados em pratos de alumínio e colocados na estufa de circulação forçada. Com a diferença de peso antes e depois da estufa determinou-se o percentual de umidade corpórea. Posteriormente essa massa foi triturada no moedor de carne para determinação do percentual de proteína bruta (método de Kjeldahl), matéria mineral na mufla e extrato etéreo (método de Goldfish);

c) Consumo de água: nas doze primeiras horas de alojamento foi mensurado o consumo de água pelo abastecimento dos bebedouros com volume conhecido de água através de proveta graduada, bem como as reposições. Ao final de doze horas, o volume de água residual foi medido para a determinação do consumo de água. Após este período a água foi oferecida *ad libitum*;

d) Consumo médio de ração: no início de cada fase foi pesada uma quantidade de ração a ser consumida por ave, que foi depositada em balde plástico, junto a cada boxe. Periodicamente uma quantidade daquela ração era disponibilizada no comedouro tubular. Ao final de cada período, as sobras de ração nos baldes e comedouros foi pesada. Da diferença de peso inicial e o peso das sobras de ração, chegou-se à determinação do consumo;

e) Peso vivo médio: ao final de cada período analisado todas as aves foram pesadas. O peso do lote de cada boxe foi dividido pelo número total de aves para determinação do peso médio, expresso em quilogramas. As aves mortas ao longo do experimento também foram pesadas;

f) Conversão alimentar real: foi determinada pela razão entre o consumo de ração e o peso vivo somado ao peso das aves mortas e deduzido o peso dos pintinhos ao alojamento, de acordo com a fórmula: $C.A.r = \text{Consumo Ração} / ((\text{peso vivo}) + (\text{peso aves mortas}) - (\text{peso pintinhos}))$.

Todas as características de desempenho foram expressas em períodos acumulados. Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e as

médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a cinco por cento de significância, pelo programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas primeiras doze horas pós-alojamento, o consumo de água mostrou relação com o tempo de jejum, (Tabela 2) onde as aves mantidas em jejum de 36 horas ingeriram 3,3 vezes mais água do que aquelas alojadas logo após a eclosão. Resultado que concorda com a afirmação de BROOKS (1994) de que quando as aves são mantidas em restrição, elas procuram ingerir o volume máximo de água permitida pelo seu limite físico. Ao se comparar o alojamento com a oferta de água, observou-se que para a suplementação de água com quatro por cento de açúcar ou maldodextrina houve um incremento significativo da ingestão de água, sem, contudo haver diferença entre as duas fontes.

Tabela 2 - Consumo de água (mL/ave) nas primeiras 12 horas de alojamento de pintainhos submetidos a quatro tempos de jejum pós eclosão e dois aditivos via água.

Tempo de Jejum (horas)		Consumo de água (mL)
	0	4,46 ^d
	12	9,47 ^c
	24	11,21 ^b
	36	15,08 ^a
Aditivo	Controle	7,23 ^b
	Açúcar	10,84 ^a
	Malto*	11,74 ^a
CV (%)		18,63
P valor	Jejum	0,0000
	Aditivo	0,0000
	Jejum/Aditivo	1,0000

* Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A maltodextrina e o açúcar estimularam de forma semelhante o consumo de água em comparação ao grupo controle, isto se explica pela presença de papilas tácteis e gustativas que detectam sabores salgado, doce e amargo, dispostas em uma fileira na base da língua, que auxiliam a ave na escolha do alimento (BOLELI et al., 2002).

O acesso à água para os pintainhos deve ocorrer o mais rápido possível, pois neste período a velocidade de crescimento e atividade metabólica são elevadas. A água é vital aos processos biológicos e bioquímicos, é essencial a digestão, absorção e circulação de nutrientes, respiração, manutenção da temperatura corporal e excreção de resíduos (LLOYD et al., 1978; NILIPOUR & BUTCHER, 1998).

A quantidade de água consumida pelas aves é importante, pois existe uma relação direta entre ingestão de água e consumo de ração (LEESON & SUMMERS, 2000; LOTT et al., 2003). O jejum pós-eclosão provoca desidratação, acarretando perda de 5 a 10% no peso corporal, menor crescimento e perda de epitélio pelos vilos, menor habilidade de absorção de aminoácidos e outros nutrientes e aumento nos valores de RBC (contagem de células vermelhas) e VCM (volume corpuscular médio), além de hipovolemia. Dessa forma, a ingestão de água exerce função vital, acentuada e constante (BRUNO & MACARI, 2002).

Logo após a eclosão, a maior parte da demanda energética e protéica das aves é direcionada para o desenvolvimento do trato digestório, principalmente intestinos (FISCHER DA SILVA, 2001). Este crescimento preferencial ocorre tanto na presença quanto na ausência do alimento (LAURENTZ et al., 2001). Quando estes nutrientes não são fornecidos através da ração, os neonatos utilizam o saco vitelino como suplemento energético e como fonte de proteína para o crescimento intestinal.

As aves nascem com uma reserva nutricional, contida no saco vitelino, que é de peso bastante variável (VIEIRA et al., 2000). No presente trabalho, o percentual de saco vitelínico (SV) (Tabela 3) em relação ao peso da ave foi significativamente menor naqueles indivíduos que tiveram um jejum de 36 horas, resultado também observado por PEDROSO et al. (2006), que relataram perda de peso e maior

absorção do saco vitelino à medida que se intensificou o tempo de jejum entre a eclosão e o alojamento, sendo que não houve influência dos aditivos da água de bebida sobre a redução do SV.

Existem conflitos sobre a influência do alojamento imediato na utilização dos nutrientes do saco vitelino e sua redução (MAIORKA, 2001). ROMANOFF & ROMANOFF (1963) verificaram que o alojamento imediato torna a absorção mais lenta. Entretanto, BIERER & ELEAZER (1965) observaram efeito oposto e, segundo MOAFI & ATIKISON (1990), MURAKAMI et al. (1992) e BAIÃO et al. (1998), o tempo de alojamento não interfere nessa característica. De acordo com MAIORKA et al. (2000), as controvérsias de dados obtidos na literatura sobre o assunto é derivada das variáveis idade da matriz e presença de alimento.

Tabela 3 – Biometria do saco vitelino (SV), esôfago e papo (E+P), proventrículo e moela (P+M), intestino delgado e pâncreas (ID+P), intestino grosso (IG), fígado e vesícula biliar (F+VB), e comprimento do tubo gastrintestinal (centímetros) (TGI) de pintinhos submetidos a jejum e recepcionados com aditivos via água de bebida.

		SV (%)	E+P (%)	P+M (%)	ID+P (%)	IG (%)	F+VB (%)	TGI (cm)
Tempo de Jejum (horas)	0	4,59 ^a	1,39	6,21 ^b	3,99	1,03 ^a	3,70 ^b	12,63 ^a
	36	1,76 ^b	1,56	6,72 ^a	3,23	1,10 ^a	5,06 ^a	12,75 ^a
Aditivo	Controle	2,97 ^a	1,50	6,33 ^a	3,81	1,11 ^{ab}	4,41 ^a	12,76 ^{ab}
	Açúcar	3,10 ^a	1,45	6,43 ^a	3,80	1,16 ^b	4,34 ^a	13,24 ^a
	Malto*	3,46 ^a	1,47	6,62 ^a	3,22	0,93 ^a	4,39 ^a	12,08 ^b
CV (%)		51,04	15,35	7,85	21,29	22,38	12,39	9,65
P valor	Jejum	0,0000	0,0045	0,0003	0,0004	0,2528	0,0000	0,6880
	Aditivo	0,6248	0,8044	0,2100	0,0286	0,0105	0,9049	0,0151
	Jejum/Aditivo	0,9744	0,0332	0,8204	0,0001	0,0634	0,8101	0,0574

* Maltodextrina; **Biometria foi calculado através da fórmula - (peso do órgão / peso vivo) x 100). Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O jejum proporcionou aumento no percentual de proventrículo+moela (Tabela 3). Resultado semelhante ao encontrado por CASTRO et al. (2009), segundo os

autores durante o período de restrição hídrica o crescimento do trato digestivo é priorizado em relação ao crescimento do corpo. Contrariamente, PEDROSO et al. (2006) observaram que o proventrículo+moela ficaram mais pesados nos animais que receberam água e ração precocemente. Os autores relataram ainda, perda de peso e maior absorção do saco vitelino à medida que aumentaram o tempo de jejum entre a eclosão e o alojamento, fato que também foi observado no presente trabalho.

Para saco vitelínico (SV), proventrículo+moela (P+M), fígado+vesícula biliar (F+VB) a adição de aditivos na água de bebida proporcionou o mesmo desenvolvimento do tratamento controle. Resultado que difere dos relatos de PEDROSO et al. (2005), os autores forneceram bicarbonato de sódio nas primeiras 14 horas para pintainhos que sofreram 0, 24 e 48 horas de jejum e observaram que as aves recepcionadas com o hidrante tiveram melhor integridade do intestino, representada pelo aumento na densidade e peso do órgão. Maior crescimento do intestino delgado, fígado e pâncreas nos pintainhos que receberam hidrantes durante o transporte também foram observados por KNIGHT & DIBNER (1998) em comparação aos que sofreram jejum.

A relação entre o intestino grosso (ceco) (IG) e o peso vivo (Tabela 3) não foi afetada pelo tempo jejum, todavia a suplementação com açúcar demonstrou uma redução neste segmento do intestino. O fígado+vesícula biliar (F+VB) aumentaram com o jejum de 36 horas, mas a suplementação da água de bebida em nada influenciou esses órgãos. Resultado semelhante ao encontrado por GOMES (2007) que observou maior desenvolvimento do fígado e moela, no entanto, o autor relatou aumento do pâncreas e intestino delgado com o incremento do jejum, além do maior comprimento do intestino delgado nas aves que receberam suplementos por 48 horas pós-eclosão, o autor atribuiu estes resultados à maior metabolização do saco vitelino, acarretando um maior desenvolvimento de tais órgãos.

Fígado+vesícula biliar apresentaram maior percentual em aves submetidas a jejum em comparação aos órgãos das aves alojadas logo após a eclosão (Tabela 3). Resultados diferentes foram relatados por RICCARDI et al. (2009) que observaram diminuição no peso absoluto do fígado quando as aves passaram por restrição de ração ou de água e ração. No presente trabalho, a ingestão de água com adição de

açúcar proporcionou menor desenvolvimento do intestino grosso se comparado com aves do tratamento controle e as que consumiram maltodextrina na água.

No comprimento total do tubo gastrintestinal dos pintainhos (Tabela 3), verificou-se que o período de jejum não alterou seu tamanho, muito embora ao se comparar a suplementação da água de bebida, concluiu-se que a adição de 4% de açúcar favoreceu o alongamento deste sistema gástrico em relação à suplementação com maltodextrina (4%), no entanto seu tamanho foi estatisticamente igual ao tratamento controle. Logo após a eclosão, a maior parte da demanda de energia e proteína das aves é direcionada para o desenvolvimento do trato digestório, principalmente intestinos (FISCHER DA SILVA, 2001). Este crescimento preferencial ocorre tanto na presença quanto na ausência do alimento (LAURENTZ et al., 2001). Quando estes nutrientes não são fornecidos através da ração, os neonatos utilizam o saco vitelino como suplemento energético e como fonte de proteína para o crescimento intestinal.

Houve interação entre tempo de jejum e inclusão de aditivo para esôfago+papo (Tabela 4). No grupo controle, o percentual de esôfago+papo aumentou quando as aves foram submetidas a jejum. O mesmo comportamento foi observado quando açúcar foi adicionado à água de bebida. Contudo, a adição de maltodextrina à água propiciou o mesmo desenvolvimento entre pintainhos submetidos ou não a jejum pós-eclosão. Não houve diferença entre os tratamentos quando se comparou inclusão ou não de aditivo para pintainhos com zero e 36 horas de jejum. Resultados distintos foram encontrados por PEDROSO et al. (2005) que não observaram diferença nestes órgãos com a imposição de jejum e inclusão de aditivos a água de bebida.

Tabela 4 – Desdobramento das interações de esôfago+papo e intestino delgado+pâncreas.

Esôfago+Papo - Interação: Tempo de Jejum x Aditivo			
Tempo de Jejum (horas)	Aditivo		
	Controle	Açúcar	Malto*
0	1,357 ^{bA}	1,310 ^{bA}	1,503 ^{aA}
36	1,643 ^{aA}	1,595 ^{aA}	1,454 ^{aA}

Intestino Delgado+Pâncreas – Interação: Tempo de Jejum x Aditivo			
Tempo de Jejum (horas)	Aditivo		
	Controle	Açúcar	Malto*
0	4,420 ^{aA}	4,612 ^{aA}	2,953 ^{aB}
36	3,210 ^{bA}	2,997 ^{bA}	3,499 ^{aA}

* Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna e letras maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O percentual de intestino delgado+pâncreas também sofreu interação (Tabela 4). Tanto no grupo controle, quanto no grupo que recebeu açúcar via água de bebida, esses órgãos sofreram redução quando as aves passaram por jejum pós-eclosão, fato que pode ser explicado pela ocorrência de desidratação nas aves submetidas a jejum (BAIÃO & AGUILAR, 2001). Quando a maltodextrina foi adicionada à água o mesmo comportamento não foi observado. Aves alimentadas logo após a eclosão, apresentaram maior percentual de intestino delgado+pâncreas nas aves do grupo controle e no grupo que recebeu açúcar via água de bebida em comparação com o tratamento que recebeu maltodextrina, sendo que não houve diferença para esta variável quando as aves foram submetidas a jejum.

Mais uma vez, foi possível observar a prioridade de crescimento de alguns órgãos do tubo digestivo quando o jejum foi imposto (E+P). De acordo com LILJA et al. (1985) o aumento do trato digestório melhora a capacidade da ave em ingerir e digerir alimentos contribuindo para a ocorrência de ganho compensatório.

A composição da carcaça mostrou redução no peso vivo e umidade em aves submetidas a jejum (Tabela 5), o que indica ocorrência de desidratação durante este

período. Resultados semelhantes aos de ALMEIDA et al. (2006) e FISCHER DA SILVA (2001) que observaram redução nos pesos das aves submetidas a 24 e 48 horas de jejum. De acordo com HALEVY et al. (2000) a redução no peso pode ser atribuída à rápida utilização das reservas do saco vitelino, eliminação excreções digestiva e renal, além de desidratação.

Tabela 5 – Peso vivo (PV), umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) de pintainhos sacrificados vinte e quatro horas depois do alojamento e recepcionados com aditivos via água de bebida.

		PV (gr)	UM (%)	PB (%)	EE (%)	MM (%)
Tempo de Jejum (horas)	0	54,96 ^a	73,866 ^a	64,533 ^a	23,00	7,76
	36	57,95 ^b	74,833 ^b	64,600 ^a	24,13	7,90
Aditivo	Controle	54,46 ^a	74,150 ^a	64,800 ^a	23,25	8,00
	Açúcar	57,95 ^a	74,500 ^a	64,550 ^{ab}	23,85	7,80
	Malto*	54,46 ^a	74,400 ^a	64,350 ^b	12,60	7,70
CV (%)		8,98	0,94	0,77	2,54	6,36
P valor	Jejum	0,4381	0,0000	0,6036	0,0000	0,3045
	Aditivo	0,0949	0,2692	0,020	0,0097	0,1624
	Jejum/ Aditivo	0,0322	0,7864	0,061	0,0004	0,0013

*Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O percentual de proteína bruta da carcaça não sofreu influência do tempo de jejum (Tabela 5), no entanto, a utilização de maltodextrina como aditivo na água de bebida proporcionou redução no teor protéico da carcaça.

O extrato etéreo e a matéria mineral sofreram interações entre tempo de jejum e inclusão de aditivo na água (Tabela 6). O extrato etéreo mostrou-se menor em pintainhos alojados após o nascimento e que receberam açúcar ou maltodextrina na água, no grupo controle essa variação não foi observada. Entre tratamentos, apenas as aves do grupo controle submetidas a jejum de 36 horas apresentaram redução no percentual desta variável.

O percentual de matéria mineral reduziu em aves do tratamento controle submetidas a jejum, o que não foi observado em pintainhos que receberam aditivos (Tabela 6). Comparando os diferentes tratamentos, as aves que ingeriram aditivos apresentaram menor percentual de matéria mineral em relação ao tratamento controle, quando as aves foram prontamente alojadas e alimentadas, porém, sob jejum, nenhuma diferença foi observada.

Tabela 6 - Desdobramento das interações de extrato etéreo e matéria mineral.

Extrato Etéreo - Interação: Tempo de Jejum x Aditivo			
Tempo de Jejum (horas)	Aditivo		
	Controle	Açúcar	Malto*
0	23,10 ^{aA}	22,90 ^{bA}	23,00 ^{bA}
36	23,40 ^{aB}	24,80 ^{aA}	24,20 ^{aA}

Matéria Mineral – Interação: Tempo de Jejum x Aditivo			
Tempo de Jejum (horas)	Aditivo		
	Controle	Açúcar	Malto*
0	8,40 ^{aA}	7,80 ^{aB}	7,50 ^{aB}
36	7,60 ^{bA}	7,80 ^{aA}	7,90 ^{aA}

*Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna e letras maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Observou-se aumento no peso vivo dos pintainhos aos sete dias de idade à medida que o tempo de jejum foi intensificado (Tabela 7). Semelhante ao observado por CANÇADO (1999) que relatou que pintainhos submetidos a jejum de 24 a 48 horas mostraram-se mais pesados que os animais alimentados logo após a eclosão.

O consumo de ração foi menor nas aves alojadas e alimentadas imediatamente após a eclosão. A conversão alimentar foi melhor nas aves alojadas logo após a eclosão, contudo a conversão alimentar real foi melhor nas aves submetidas a 36 horas de jejum. Resultados semelhantes aos de PEDROSO et al. (2005) que observaram melhor conversão alimentar nas aves submetidas a jejum de 48 horas.

De acordo com os autores, aves nascidas e imediatamente alojadas não apresentam boa conversão alimentar por possuírem uma fonte endógena de nutrição. No presente trabalho, o maior peso vivo das aves submetidas a jejum aliado a conversão alimentar real indicam um ganho de peso compensatório destes animais.

Tabela 7 – Peso vivo (PV), consumo de ração (CR), conversão alimentar real (CAr) e viabilidade (V) aos sete dias de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão e recepcionados com aditivos via a água de bebida.

		PV (kg)	CR (kg)	CAr	V (%)
Tempo de Jejum (horas)	0	0,170 ^c	0,184 ^b	1,51 ^a	98,78 ^a
	12	0,183 ^b	0,198 ^{ab}	1,47 ^{ab}	99,79 ^a
	24	0,183 ^b	0,209 ^a	1,52 ^a	99,16 ^a
	36	0,189 ^a	0,196 ^{ab}	1,34 ^b	99,15 ^a
Aditivo	Controle	0,179 ^a	0,196 ^a	1,47 ^a	98,346 ^b
	Açúcar	0,181 ^a	0,194 ^a	1,44 ^a	99,531 ^a
	Malto*	0,182 ^a	0,199 ^a	1,47 ^a	99,844 ^a
CV (%)		2,44	8,66	9,92	1,2
P valor	Jejum	0,0000	0,0073	0,0177	0,2118
	Aditivo	0,0840	0,7047	0,8695	0,0017
	Jejum Aditivo	0,4354	0,7506	0,8983	0,3029

*Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna e letras maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A viabilidade não sofreu influencia do tempo de jejum, no entanto, a inclusão de aditivos na água de bebida influenciou esta variável, que foi menor no tratamento controle. Resultados que corroboraram os achados de TEXEIRA (2006) que não observou efeito dos tratamentos sobre a mortalidade das aves de um a sete dias de idade para jejum de até 40 horas. Resultados distintos foram observados por LEU et al. (2002) que relataram melhora na viabilidade de aves submetidas à restrição

alimentar. De acordo com LEESON (1994) a prática da restrição alimentar provoca redução na ocorrência de transtornos metabólicos melhorando assim a viabilidade.

Nenhuma influencia dos tempos de jejum foi observada nas variáveis de desempenho dos frangos aos 21 dias de idade (Tabela 8). No entanto, aves que receberam açúcar apresentaram menor peso vivo se comparado com as do tratamento que consumiram maltodextrina. E a conversão alimentar real foi melhor nas aves do tratamento controle. Diferenças que não foram observadas por PEDROSO et al. (2005) quando água com presença ou ausência de eletrólitos foi fornecida aos frangos, ou seja, os eletrólitos não exerceram qualquer influência sobre as variáveis de desempenho nas aves de 21 dias de idade.

Tabela 8 – Peso vivo (PV), consumo de ração (CR), conversão alimentar real (CAr) e viabilidade (V) aos 21 dias de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão e recepcionados com aditivos via água de bebida.

		PV (kg)	CR (kg)	CAr	V(%)
Tempo de Jejum (horas)	0	0,881 ^a	1,326 ^a	1,55 ^a	98,43 ^a
	12	0,930 ^a	1,325 ^a	1,49 ^a	99,37 ^a
	24	0,920 ^a	1,332 ^a	1,50 ^a	98,75 ^a
	36	0,938 ^a	1,336 ^a	1,48 ^a	98,09 ^a
Aditivo	Controle	0,929 ^{ab}	1,331 ^a	1,44 ^b	97,65 ^a
	Açúcar	0,884 ^b	1,329 ^a	1,58 ^a	99,21 ^a
	Malto*	0,933 ^a	1,328 ^a	1,50 ^{ab}	99,21 ^a
CV (%)		6,19	1,64	8,65	1,93
P valor	Jejum	0,0639	0,5312	0,5676	0,4099
	Aditivo	0,0318	0,9371	0,0139	0,0290
	Jejum Aditivo	0,2277	0,0891	0,1380	0,6523

*Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna e letras maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Não houve efeito da inclusão de aditivo na água de bebida sobre o desempenho das aves aos 42 dias (Tabela 9), apesar das diferenças encontradas aos sete dias no peso vivo, consumo de ração e conversão alimentar real, e do peso vivo e conversão alimentar real aos 21 dias de idade. Estes dados corroboram aos achados que PEDROSO et al. (2005) que também não observaram influência do hidrante pré e pós-alojamento sobre o desempenho das aves. SHAFÉY et al. (2011) em adição de glicose a água de bebida de pintainhos pós-eclosão também não observaram influencia sobre o desempenho zootécnico dos frangos. Resultados semelhantes foram obtidos por BAIÃO et al. (1998) e TANAKA & XIN (1997), que utilizaram, respectivamente, solução eletrolítica e hidratante comercial, e não observaram qualquer benefício sobre o desempenho zootécnico.

Tabela 9 – Peso vivo (PVM), consumo de ração (CR), conversão alimentar real (CAr) e viabilidade (V) aos 42 dias de pintainhos submetidos a quatro períodos de jejum pós-eclosão e recepcionados com aditivos via água de bebida.

		PV (kg)	CR (kg)	CA r	V(%)
Tempo de Jejum (horas)	0	2,439 ^a	3,994 ^a	1,69 ^a	95,76 ^a
	12	2,418 ^a	3,746 ^a	1,59 ^a	97,29 ^a
	24	2,447 ^a	4,067 ^a	1,70 ^a	97,29 ^a
	36	2,480 ^a	4,208 ^a	1,76 ^a	95,37 ^a
Aditivo	Controle	2,470 ^a	4,054 ^a	1,69 ^a	95,44 ^a
	Açúcar	2,427 ^a	3,969 ^a	1,68 ^a	96,40 ^a
	Malto*	2,437 ^a	3,981 ^a	1,68 ^a	97,48 ^a
CV (%)		4,01	14,42	14,15	3,51
P valor	Jejum	0,4833	0,2733	0,3737	0,3666
	Aditivo	0,4200	0,8972	0,9964	0,2255
	Jejum *Aditivo	0,7634	0,8563	0,8844	0,8328

*Maltodextrina. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna e letras maiúsculas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Contrariamente, estudos conduzidos por BATAL & PARSONS (2002) que compararam o efeito do jejum com o fornecimento do Oasis após eclosão, e concluíram que o fornecimento do suplemento beneficiou o crescimento e a utilização da dieta a base de milho e soja devido ao estímulo do desenvolvimento do intestino. KNIGHT & DIBNER (1998) também observaram efeito positivo no ganho de peso nos pintainhos que tiveram acesso ao Oasis em relação àqueles que sofreram jejum, o que também foi observado por YI et al. (2005).

O presente trabalho demonstrou que tanto o açúcar, quanto a maltodextrina estimulou a ingestão de água pelas aves imediatamente após alojamento, este fato é importante, pois a água participa de quase todos os processos metabólicos do corpo e está diretamente ligada a ingestão e digestão de alimentos. Apesar dos hidratantes não terem influenciado significativamente o desempenho dos frangos aos 42 dias, os pintainhos que foram recepcionados com 4% de maltodextrina via água de bebida, apresentaram numericamente, maior viabilidade do que aqueles que não tiveram acesso a nenhum tipo de aditivo.

CONCLUSÃO

A inclusão de açúcar e maltodextrina a água de bebida estimulou a ingestão de água pelos pintainhos, além de proporcionar maior viabilidade aos sete dias de idade. Em relação ao desempenho zootécnico das aves aos 42 dias de idade, não houve influência do jejum pós-eclosão e da inclusão de aditivos via água de bebida.

REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, J.G.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; MACARI, M.; FURLAN, R.L. Efeito do jejum no intervalo entre nascimento e o alojamento sobre o desempenho de frangos de corte provenientes de matrizes de diferentes idades. **Arquivos de Ciências Veterinárias**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 50-54, 2006.

BAIÃO, N.C.; AGUILAR, C.A.L. Impacto do tempo de alojamento de pinto de corte sobre a produção de frango. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais**. Campinas: FACTA, 2001. p.125-140.

BAIÃO, F.M.; BORGES, F.M. Efeito de hidratantes para pintos de corte no dia do alojamento sobre o desempenho de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.47, p.831-837, 1995.

BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; LÚCIO, C.G. Efeito do período de incubação e do intervalo entre o nascimento e o alojamento de pintos sobre o desempenho do frango. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, n. 3, p. 329-335, 1998.

BATAL, A.B.; PARSONS, C.M. Effects of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 81, n. 6, p. 853-859, 2002.

BIERER, B.W.; ELEAZER, T.H. Effect of feed and water deprivation on yolk utilization in chicks. **Poultry Science**, Champaign, v.44, n. 6, p.1608-1609, 1965.

BOLELI, I.C.; MAIORKA, A.; MACARI, M. Estrutura funcional do trato digestório In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZÁLES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 1ª ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 75-95.

BROOKS, P.H. Water – Forgotten nutrient and novel delivery system. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 10., 1994, Gaiswill. **Proceedings...** Nottingham: Nottingham University Press, 1994. p.211-234.

BRUNO, L.D.G.; MACARI, M. Ingestão de água: mecanismos regulatórios. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Ed.) **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. Jaboticabal: FUNEP, 2002, c. 16, p. 201-208.

CANÇADO, S.V. **Efeito do intervalo entre o nascimento e o alojamento de pintos de corte sobre o desempenho, digestibilidade da ração, desenvolvimento do trato gastrintestinal e atividade da lipase**. 1999. 52f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

CASTRO, E.E.C.; PENZ JÚNIOR, A.M.; RIBEIRO, A.M.L.; SBRISSIA, A.F. Effect of water restriction and sodium levels in the drinking water on broiler performance during the first week of life. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2167-2173, 2009.

DIBNER, J.J.; KNIGHT, C.D. Early feeding and gut health in hatchlings. Int. Hatchery Practice. **Positive Action Publications**, Middlesex, v. 14, n. 1, p. 17-21, 1999.

FISHER DA SILVA, A.V. **Efeitos da restrição alimentar precoce e da glutamina no desempenho e na mucosa intestinal em frangos**. 2001. 77f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

GEYRA, A.; UNI, Z.; SKLAN, D. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. **Poultry Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 776-782, 2001.

GOMES, G.A. **Nutrição pós-eclosão de frangos de corte**. 2007. 118f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de

São Paulo, Pirassununga, 2007.

HALEVY, O.; GEYRA, A.; BARAK, M.; UNI, Z.; SKLAN, D. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 130, n. 4, p. 858-864, p. 2000.

KNIGHT, C.D.; DIBNER, J.J. (1998). Nutritional programming in hatchling poultry: Why a good start is important. **Poultry Digest**, Mount Morris, p. 20-26, 1998.

LAURENTIZ, A.C.; SILVA-FILARDI; P.P.; SERRANO SUGETA, S.M.; MAIORKA, A. Utilização de ácido acético via água de bebida durante a primeira semana em frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.3, supl.3, p.23, 2001.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. 2000. **Feeding system for poultry**. In: Theodoroug, M.K. and France, J., Eds. Feeding Systems and Feed Evaluation Models. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

LEESON, S. Ascite e síndrome da morte súbita: manejo e potencial de controle. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Santos. **Anais...** Santos: Facta, 1994. p. 137-144.

LEU, W. M.; COTTA, J.T.B.; OLIVEIRA, A.I.G.; RODRIGUES, P.B. Desempenho de frangos submetidos à restrição alimentar na fase inicial em diferentes sistemas de criação. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 3, p. 610-617, 2002.

LILJA, C.; SPERBER, I.; MARKS, H.I. Postnatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. **Growth**, Lakeland, v. 49, n. 1, p.51-62, 1985.

LOTT, B.D.; DOZIER, W.A.; SIMMONS, J.D.; ROUSH, W.B. Water flow rates in

commercial broiler houses. In: INTERNATIONAL POULTRY SCIENTIFIC FORUM, 2003, Atlanta. **Summary...**Atlanta: CAB, 2003, 14 p.

LLOYDE, L.E.; MACDONALD, B.E.; CRAMPTON, E.W. **Fundamentals of nutrition: Water and its metabolism**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1978, p. 22-35.

MAIORKA, A. **Efeito da idade da matriz, do jejum, da energia da ração e da glutamina sobre o desenvolvimento da mucosa intestinal e atividade enzimática do pâncreas de pinto de corte**. 2002. 103F. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MAIORKA, A. Adaptações digestivas pós-eclosão. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2001. p. 141-152.

MAIORKA, A.; SILVA, A.V.F.; SANTIN, E.; BORGES, S.A.; BOLELI, I.C. MACARI, M. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. **Arquivos Brasileiros Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, p. 487-490, n. 5, 2000.

MOAFI, M.; ATIKISON, J.L. The effect of feed availability on spare yolk utilization by broiler chicks. **Poultry Science**, Champaing, v. 69, n. 1, p. 95, 1990.

MURAKAMI, H.; AKIBA, Y.; HORIGUCHI, M. Growth and utilization of nutrients in newly-hatched chicks with or without removal of residual yolk. **Growth, Development and Ageing**, Lakeland, v. 56, p. 75-84, 1992.

NILIPOUR, A.H.; BUTCHER, G.D. Water: The cheap, plentiful and taken for granted nutrient. **World Poutry**, Netherlands, v. 14, n. 1, p. 26-27, 1998.

PEDROSO, A.A.; BARBOSA, C.E.; STRINGHINI, J.H.; CAFÉ, M.B.; LEANDRO, N.S.M.; BARBOSA, V.T. Intervalo entre a retirada do nascedouro e o alojamento de pintos de diferentes pesos oriundos de matrizes jovens. **Ciência Rural Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 3, p. 249-256, 2006.

PEDROSO, A.A.; STRINGHINI, J.H.; LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; BARBOSA, C.E.; LIMA, F.G. Suplementos utilizados como hidratante nas fases pré-alojamento e pós-alojamento para pintos recém eclodidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 7, p. 627-632, 2005.

RICCARDI, R.R.; MALHEIROS, E.B.; BOLELI, I.C. Efeito do jejum pós eclosão sobre pintinhos de corte provenientes de ovos leves e pesados. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 4, p. 1013-1020, 2009.

ROMANOFF, A.L.; ROMANOFF, A.J. **The avian egg**. 2 ed. New York: Jonh Wiley & Sons, 1963. 918 p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, L.S.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 186p.

SHAFEY, T.M.; ALJUMAAH, R.S.; ALMUFARREJ, S.I.; AL-ABDULLATIF, A.A.; ABOUHEIF, M.A. Effects of glucose supplementation of drinking water on the performance of fasting newly hatched chicks. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, Riyadh, v. 10, n. 17, p. 2202-2207, 2011.

TANAKA, A.; XIN, H. Energetic, mortality, and body mass change of breeder chicks subjected to different post-hatch feed dosage. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, St. Joseph, v. 40, n. 5, p. 1457-1461, 1997.

TEIXEIRA, E.N.M.; SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P.; MARTINS, T.D.D.; GIVISIEZ, P.E.N.; FURTADO, D.A. Efeito do tempo de jejum pós-eclosão, valores energéticos e inclusão do ovo desidratado em dietas pré-iniciais e iniciais de pintos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 314-322, 2009.

UNI, Z.; SMIRNOV, A.; SKLAN, D. Pre – and post hatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. **Poultry Science**, Champaign, v. 82, n. 2, p. 320-327, 2003.

VIEIRA, S.L.; POPHAL, S. Nutrição pós-eclosão de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 189-199, 2000.

XIN H.; LEE, K. Use of Aqua-jel and feed for nutrient supply during long journey air transport of baby chicks. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, St. Joseph, v. 39, n. 3, p. 1123-1126, 1996.

YI, G.F.; ALLEE, G.L.; KNIGHT, C.D.; DIBNER, J.J. Impact of Glutamine and oasis hatchling supplement on growth performance, small intestinal morphology, and immune response of broilers vaccinated and challenged with *Eimeria maxima*. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, n. 2, p. 283-293, 2005.