

DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARÇA DE
FRANGOS SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO ALIMENTAR
NA FASE INICIAL, EM DIFERENTES SISTEMAS DE
CRIAÇÃO.

WILSON MAN KIT LEU

2000

WILSON MAN KIT LEU

**DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARCAÇA DE FRANGOS
SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO ALIMENTAR NA FASE INICIAL, EM
DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Mestre” em Produção Animal/Aves.

Orientador

Prof. Dr. Judas Tadeu de Barros Cotta

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2000**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Leu, Wilson Man Kit

Desempenho e rendimento de carcaça de frangos submetidos a restrição alimentar na fase inicial, em diferentes sistemas de criação / Wilson Man Kit Leu.--
Lavras : UFLA, 2000.

66 p. : il.

Orientador: Judas Tadeu de Barros Cotta.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Frango de corte. 2. Desempenho. 3. Carcaça. 4. Sistema de criação. 5. Restrição alimentar. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.513

WILSON MAN KIT LEU

**DESEMPENHO E RENDIMENTO DE CARCAÇA DE FRANGOS
SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO ALIMENTAR NA FASE INICIAL, EM
DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Mestre” em Produção Animal/Aves.

APROVADA em 8 de junho de 2000.

Prof. Dr. Antonio Ilson Gomes de Oliveira

Prof^a. Dra. Priscila Vieira Rosa Logato

Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues


Prof. Dr. Judás Tadeu de Barros Cotta
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2000

Agradecimentos

A Deus por iluminar o caminho da vida.

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela bolsa de estudos concedida.

Ao professor Judas Tadeu de Barros Cotta pela orientação, ensinamentos e compreensão.

Ao professor Antonio Ilson Gomes de Oliveira pelos ensinamentos e total apoio na realização das análises estatísticas.

Aos professores Elias Tadeu Fialho e Priscila Rosa Vieira Logato pela colaboração e amizade.

Às bolsistas de iniciação científica, Patrícia e Vanessa, pela amizade e valorosa ajuda na condução do experimento.

A todos os colegas de mestrado, Cristiano, Denise, Victor, Marco Aurélio, José Antônio, Erika, Yasmin, Elaine, Mônica, Leonardo, Omer, Gisele, pela amizade, apoio e agradável convívio.

À minha família pelo carinho, esforço e compreensão.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Efeitos da restrição alimentar sobre desempenhos	4
2.2 Efeitos da restrição alimentar sobre os rendimentos de carcaça	8
2.3 Efeitos da restrição alimentar sobre a deposição de gordura na carcaça ...	10
2.4 Efeitos do sistema de criação	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Local e período	17
3.2 Animais e instalações	17
3.3 Equipamentos utilizados e manejo geral	18
3.4 Rações experimentais e programas de alimentação	18
3.5 Parâmetros avaliados	21
3.5.1 Desempenho zootécnico	21
3.5.2 Avaliação de carcaça	23
3.6 Delineamento experimental e análise estatística	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Desempenho	26
4.1.1 Peso corporal	26
4.1.2 Desempenho dos frangos no período de 7 a 21 dias de idade	28
4.1.2.1 Consumo de ração	28
4.1.2.2 Ganho de peso	29
4.1.2.3 Conversão alimentar	31
4.1.3 Desempenho dos frangos no período de 22 a 42 dias de idade	32
4.1.3.1 Consumo de ração	32
4.1.3.2 Ganho de peso	33
4.1.3.3 Ganho de peso relativo	34
4.1.3.4 Conversão alimentar	36
4.1.4 Desempenho dos frangos no período de 7 a 42 dias de idade	38
4.1.4.1 Consumo de ração	38
4.1.4.2 Ganho de peso	39

4.1.4.3 Conversão alimentar	40
4.1.5 Viabilidade	41
4.1.6 Fator europeu de produção	43
4.2 Avaliação de carcaça	44
4.2.1 Rendimento de carcaça	44
4.2.2 Rendimento de gordura abdominal	45
5 CONCLUSÕES	47
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXO	59

RESUMO

LEU, Wilson Man Kit. **Desempenho e rendimento de carcaça de frangos submetidos a restrição alimentar na fase inicial, em diferentes sistemas de criação.** Lavras: UFLA, 2000. 66p. (Dissertação - mestrado em Zootecnia).*

Para verificar o efeito da restrição alimentar na fase inicial de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça, foram utilizados 702 pintos de corte, de um dia de idade, de ambos os sexos, com peso médio de 43g, em um experimento conduzido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. O experimento, com duração de 42 dias, foi em um delineamento inteiramente casualizado, fatorial 3x3 (sistema de criação e programa alimentar), com 3 repetições, e 26 aves em cada parcela. Possíveis diferenças entre tratamentos foram avaliadas pelo teste Tukey. Os programas de alimentação para cada sistema de criação (machos e fêmeas separados e conjuntamente) consistiam em: 1-consumo à vontade por todo o período experimental (ad libitum), 2- jejum de 10h diários (das 8:00 às 18:00h) e 3- jejum de 14h diários (das 8:00 às 22:00h). O jejum, em ambos os casos, foi praticado do 7º ao 21º dia de idade. Avaliaram-se: peso corporal, consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade, fator europeu de produção, rendimento de carcaça e rendimento de gordura abdominal. No período de 7 a 21 dias de idade, o consumo de ração e o ganho de peso foram menores ($P < 0,05$) à medida que se intensificou a restrição alimentar, sem afetar a conversão alimentar. No período de 22 a 42 dias de idade não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) nestas variáveis entre os diferentes programas de restrição alimentar. O jejum de 14 horas diárias na fase inicial de criação reduziu o consumo de ração e o ganho de peso ($P < 0,05$) no período de 7 a 42 dias. O peso corporal, aos 42 dias de idade, foi menor ($P < 0,05$) para as aves com programas de jejum de 14 horas diários, na fase inicial de criação, em relação aos outros programas ($P > 0,05$). A viabilidade e o fator de produção foram melhores ($P < 0,05$) para aves com programas alimentares submetidos a jejum na fase inicial de criação, independente da intensidade de restrição. Com relação ao sistema de criação, os machos apresentaram melhores desempenhos do que os animais criados conjuntamente e as fêmeas. O rendimento de carcaça e o rendimento de gordura abdominal foram influenciados negativamente ($P < 0,05$) com a prática da restrição alimentar, ocorrendo uma redução no rendimento de carcaça e aumento no rendimento de gordura abdominal com jejum de 14 horas diárias. As fêmeas acumularam maior ($P < 0,05$) teor de gordura na carcaça do que os machos.

* Comitê orientador: Judas Tadeu Barros Cotta - UFLA (Orientador), Antônio Iلسon Gomes de Oliveira – UFLA, Paulo Borges Rodrigues – UFLA, Priscila Vieira Rosa Logato - UFLA.

ABSTRACT

LEU, Wilson Man Kit. **Performance and carcass yield of chickens submitted to feed restriction in the initial phase in different rearing systems.** Lavras: UFLA, 2000. 66p. (Dissertation – Master in Animal Science)*.

To verify the effect of feed restriction at the initial phase of rearing upon the performance and carcass yield, 702 one-day old broiler chicks of both sexes with average weight of 43 g in an experiment conducted in the poultry sector of the Department of Animal Science at the Lavras Federal University. The experiment with length of 42 days was in completely randomized design, 3 x 3 factorial (rearing system and restriction program), with 3 replicates and 26 broilers in each plot. It was used Tukey's test to evaluate differences among treatments. The restriction programs were: 1-consumption ad libitum throughout the experimental period (ad libitum), 2-fasting of 10 hours daily (from 8:00 to 18:00h) and 3-fasting of 14h daily (from 8:00 to 22:00h). The rearing systems were: males, females, and males and females reared jointly. Fasting, in both cases, was from the day 7 to 21. Body weight, feed intake, weight gain, feed conversion, viability, European production factor, carcass yield and fat pad yield were evaluated. Over the period of 7 to 21 days, both feed intake and weight gain were lower ($P < 0.05$) in the fasting of 14h daily, but the feed conversion was not affected. From 22 to 42 days, no significant effect ($P > 0.05$) of feed restriction programs was observed. The daily fasting 14 hour reduced both feed intake and weight gain ($P < 0.05$) in the period of 7 to 42 days. Body weight at 42 days of age were lower ($P < 0.05$) for the broilers on daily fasting program of 14 hours, in relation to the other programs ($P > 0.05$). Viability and European production factor were better ($P < 0.05$) for the broilers on the restriction programs submitted to fasting independent of the intensity of the restriction. The males shown better performances than the animals reared jointly or females reared separately. Restriction programs negatively affected ($P < 0.05$) carcass yield and fat pad yield (reduced carcass yield and increased fat pad yield with the daily fasting 14 hour). The females accumulated greater ($P < 0.05$) fat content in the carcass than the males.

-
- Guidance Committee: Judas Tadeu de Barros Cotta – UFLA (Adviser), Antônio Ilson Gomes de Oliveira – UFLA, Paulo Borges Rodrigues – UFLA, Priscila Vieira Rosa Logato – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

O setor avícola tem se destacado em razão dos avanços tecnológicos nas áreas de manejo, nutrição, sanidade e instalações. Os preços competitivos, a qualidade e a versatilidade da carne de frango têm contribuído também para o desenvolvimento e sucesso do setor.

Entretanto, a alta taxa de crescimento corporal do frango de corte atual trouxe problemas, como excesso de gordura na carcaça, anomalias do esqueleto, principalmente de pernas, e problemas metabólicos, como a Síndrome ascítica (SA) e a Síndrome de morte súbita (SMS), que aumentam a mortalidade e a condenação de carcaças, gerando perdas econômicas.

Devido ao rápido crescimento corporal, provavelmente, no séc. XXI, os objetivos das pesquisas serão de melhorar a eficiência do manejo e a saúde da ave, de forma a se aproveitar melhor o seu potencial genético (Carter, 1993). Desta forma e visando amenizar os problemas surgidos em frangos de corte nesta última década, vêm sendo realizados estudos mais intensos sobre manejo alimentar, principalmente pela utilização da restrição de alimentos. Assim, a restrição alimentar tem sido proposta para reduzir os problemas metabólicos e de esqueleto dos frangos, além de reduzir o acúmulo de gordura na carcaça e também a alcalose respiratória provocada pelo estresse calórico dos frangos.

Porém, a adoção da restrição alimentar com o objetivo de alcançar melhorias no desempenho tem sido pouco explorada em granjas comerciais, devido à inconsistência dos resultados de pesquisa, relacionados ao consumo de ração e à ocorrência ou não de ganho compensatório. A provável redução do peso final ao abate, em alguns programas de restrição, tem sido também uma preocupação constante para aqueles que desejam utilizá-la como prática de manejo alimentar.

Desse modo, os objetivos do presente trabalho foram avaliar os efeitos da restrição alimentar aplicada na fase inicial de criação, com diferentes sistemas de criação, em frangos de corte, sobre o desempenho zootécnico e os rendimentos de carcaça e teores de gordura abdominal aos 42 dias de idade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A prática da restrição alimentar objetiva, basicamente, reduzir a velocidade de crescimento dos animais no período em que os mesmos têm acesso limitado ao alimento. Portanto, estabelecido o objetivo a ser alcançado com esta prática, os programas podem variar de intensidade ou grau de severidade, duração, idade de aplicação e método utilizado, seja quantitativo ou qualitativo.

O método quantitativo pode ser feito através da limitação na quantidade de ração fornecida (Pokniak e Comejo, 1982), limitação do tempo de acesso aos comedouros (Proudfoot et al., 1983), em função do período de jejum, com diferentes intensidades e frequências (Washburn e Bondari, 1978), por intermédio do uso de iluminação intermitente (Beane et al. 1979), restringindo o acesso ao alimento através da obscuridade.

Na restrição qualitativa, as aves consomem ração à vontade, porém as rações podem ser deficientes em energia e/ou proteína (Plavnik e Hurwitz, 1985), pelo uso de dietas diluídas por algum tipo de material inerte (Summers et al. 1990) ou pela utilização de produtos químicos, limitando a ingestão de ração (Pinchasov e Jensen, 1989).

Quando os animais são submetidos à restrição alimentar, segundo Pinchasov et al. (1985 e 1988) e Barbarino Junior (1995), irão ocorrer várias adaptações fisiológicas, como inativação de enzimas, diminuição da multiplicação celular em alguns órgãos, perda de água e degradação de tecidos corporais.

A magnitude das respostas depende de diversos fatores, como a idade, a linhagem e o sexo dos animais, a intensidade e duração da restrição, resposta do animal ao estresse imposto e intervalo entre o final da restrição e o abate

(Plavnik e Hurwitz,1989; Sims e Hooge,1990; Ballay,1992; Leeson et al.1992; Albanez,1995; Zubair e Leeson, 1994).

Alguns cuidados devem ser tomados para a aplicação de programas de restrição alimentar, pois é verificada a diminuição nos consumos de ração e água. Os medicamentos e aditivos alimentares, fornecidos na ração ou na água, precisam ser monitorados, a fim de que não sejam consumidos níveis sub-ótimos ou excessivos desses produtos (Pinchasov et al.1987; Pinchasov e Jensen, 1989; Arce et al. 1992; Robinson et al. 1992).

2.1 Efeito da restrição alimentar sobre os desempenhos

Apesar das vantagens observadas por vários autores quando da aplicação da restrição alimentar, como a melhora na eficiência alimentar, redução da mortalidade pela diminuição da incidência de doenças metabólicas e de esqueleto, os aspectos negativos, como a diminuição do peso corporal, o retardamento temporário do crescimento e o aumento do número de dias necessários para se atingir o peso final de abate, são os principais efeitos observados quando se pratica a restrição alimentar.

Estudando o efeito da restrição alimentar quantitativa no período de três a oito semanas de idade, Washburn e Bondari (1978) verificaram que o ganho de peso diminuiu proporcionalmente à diminuição do consumo. Não houve diferenças significativas na conversão alimentar entre os grupos em restrição e o grupo controle. O peso vivo ao abate dos machos foi reduzido nos grupos submetidos à restrição, enquanto o peso das fêmeas não foi influenciado pelos programas de restrição alimentar.

Diminuindo o período de acesso ao alimento, Anciuati et al. (1992) observaram que o consumo de ração e o peso vivo foram maiores para as aves dos programas que tiveram maior tempo de acesso à ração, mas inferiores ao

controle sem restrição alimentar, não havendo diferença significativa da conversão alimentar.

Ao avaliar o desempenho de aves submetidas a um programa de restrição alimentar quantitativa (85% em relação ao consumo do grupo com alimentação à vontade), no período de 14 a 42 dias de idade, Beane et al. (1979) concluíram que as aves restritas apresentaram melhor eficiência alimentar, e maior ganho de peso, dos 43 aos 56 dias de idade, observando um ganho compensatório neste período, porém com menor peso corporal aos 56 dias.

Perrault e Leeson (1992), avaliando o efeito da redução do consumo em 20% no período de 21 a 35 dias, concluíram que o peso vivo e o consumo de ração dos frangos foram reduzidos significativamente aos 42 dias de idade. No entanto, Scheideler e Baughman (1993) avaliaram a redução de 50% e 65% do consumo de ração durante o período de 6 a 14 dias e 8 a 14 dias em frangos de corte e concluíram que o peso vivo ao abate e a conversão alimentar não foram influenciados pelos programas de restrição utilizados.

O efeito da restrição alimentar quantitativa sobre a produtividade foi avaliado por Pokniak e Comejo (1982). Os programas de restrição utilizados foram as reduções do consumo de 15, 30 e 45% em relação ao grupo controle, no período de 8 a 23 dias de idade. Os autores concluíram que o peso vivo aos 56 dias não foi influenciado por nenhum programa utilizado.

Para avaliar a incidência de morte súbita em frangos de corte, Gonzales et al. (1993) aplicaram diferentes níveis de restrição alimentar quantitativa (0, 10, 20, 30, 40, e 50%) em relação ao grupo controle à vontade, na segunda semana de vida das aves criadas sob condições de inverno e verão. Os autores verificaram que a restrição alimentar de 30 a 40% durante sete dias pode ser utilizada, no inverno, como um método de controle da mortalidade, sem prejuízo produtivo ou econômico, desde que seguida de três semanas de plena alimentação.

Avaliando o efeito do jejum pós-eclosão de 0h, 24h, 48h, 72h, e 96h, sobre o desempenho produtivo de frangos de corte, aos 42 dias de idade, Gonzales et al. (1999) verificaram que o peso médio e o consumo de ração foram negativamente afetados, mas a conversão alimentar foi positiva e linear, pela aplicação do jejum alimentar precoce.

Proudfoot et al. (1982) avaliaram o efeito do jejum por 8 a 12 horas, nos períodos de 8 a 21 dias e de 15 a 28 dias de idade, sobre o ganho de peso e a conversão alimentar. Estes autores verificaram melhores resultados nas aves que tiveram jejum de oito horas no período de 8 a 21 dias de idade. A conversão alimentar foi melhorada devido à restrição alimentar.

Lana (1997) estudou a influência de diferentes programas de restrição alimentar quantitativa, com tempos de jejum de 24 horas, aplicados em dias alternados, do 8º ao 16º dia de idade, com diferentes intensidades. Apesar das aves restritas apresentarem significativamente menor peso corporal à idade de abate, a eficiência alimentar foi melhor. Programa semelhante foi utilizado por Yu et al (1990), no período de 8 a 14 dias de idade, para avaliar o desempenho dos frangos abatidos aos 56 dias de idade. Eles concluíram que o peso vivo ao abate e o consumo de ração foram menores por influência dos programas de restrição adotados, enquanto a conversão alimentar não foi alterada.

Com o objetivo de avaliar o efeito da duração e da idade do início da restrição alimentar precoce, aplicada em dias alternados, sobre características de desempenho em frangos de corte, Ballay et al. (1992) verificaram que os frangos submetidos a programas de três dias de jejum, independentemente do dia de início, alcançaram peso equivalente ao daqueles alimentados à vontade, aos 39 dias de idade.

Plavnik e Hurwitz (1985) avaliaram o crescimento e a eficiência alimentar de frangos submetidos a uma restrição alimentar precoce. O ganho de peso foi menor durante as duas primeiras semanas de realimentação à vontade, e

excedeu o do grupo controle ao final do período experimental, mostrando completa recuperação do peso, e apresentaram, também, melhor eficiência alimentar. Resultados semelhantes foram também observados em estudos posteriores (Plavnik e Hurwitz, 1988 e 1991).

Summers et al. (1990) realizaram experimento utilizando dietas diluídas e restrição quantitativa de 50% em relação às aves com consumo à vontade, no período de 7 a 14 dias de idade. Aos 41 dias, as aves submetidas à restrição apresentaram pesos corporais menores do que as do grupo controle e do que as submetidas à dieta diluída.

Avaliando o efeito da restrição alimentar por diluição de dieta, no período de 4 a 11 dias de idade, em frangos de corte, Leeson et al. (1991) verificaram que no período de aplicação da restrição, o desempenho foi influenciado de forma negativa e proporcional à intensidade da diluição da dieta. Quando foram avaliados aos 56 dias de idade, o ganho de peso, o consumo e a conversão alimentar não diferiram estatisticamente em relação ao grupo controle sem restrição alimentar.

Também através do emprego de dietas diluídas, Mazzuco et al (1998) forneceram rações contendo 25% e 50% de casca de soja em substituição aos principais ingredientes (milho/soja) na ração. Os autores concluíram que a utilização de dietas diluídas não possibilitou a recuperação das aves restritas quanto ao peso corporal, ganho de peso e conversão alimentar aos 42 dias de idade, em relação ao grupo controle sem restrição alimentar.

Zhongh et al. (1995) utilizaram restrição alimentar precoce (7 a 12 dias de idade) através de consumo controlado, fornecendo ração somente para atender às exigências de manutenção (40 Kcal/ave/dia) em frangos de corte. O autor não observou diferenças significativas no peso corporal das aves restritas aos 49 dias de idade, em comparação com as aves que receberam ração à vontade, mas a conversão alimentar das aves restritas foi melhor.

Objetivando estudar a viabilidade do uso de programas de restrição alimentar no desempenho produtivo, Figueiredo et al. (1998) não observou diferenças no ganho de peso no período de 7 a 49 dias; porém, no período de 7 a 42 dias, as aves submetidas ao maior tempo de restrição apresentaram menor ganho de peso em relação ao grupo controle. Com relação ao consumo de ração, o autor observou que ele foi inversamente proporcional ao tempo de restrição alimentar, e concluiu que o tipo de restrição alimentar, com tempos de jejum de 24 horas em diferentes intensidades, não é indicado para diminuir consumo.

Sartori et al. (1999) avaliaram o desempenho e mortalidade de frangos machos submetidos à restrição alimentar na fase inicial de criação (8 a 14 dias), com ou sem suplementação de concentrado de aminoácidos. Foram observados que frangos submetidos à restrição alimentar apresentaram menores peso final, ganho de peso e consumo de ração aos 14, 28 e 42 dias de idade que os alimentados à vontade. A conversão alimentar, aos 42 dias de idade, das aves submetidas à restrição alimentar e suplementadas com aminoácidos, foi melhor do que a das aves alimentadas à vontade. A mortalidade não foi influenciada pelos programas adotados.

Silva et al. (1999), avaliando o desempenho de frangos machos submetidos à restrição alimentar precoce (7 a 14 dias de idade) suplementada com glutamina, observou melhor ganho de peso e maior consumo de ração para aves que receberam glutamina e que não foram submetidas à restrição alimentar no período de 1 a 28 dias, porém a conversão alimentar foi melhor para as aves restritas.

2.2 Efeitos da restrição alimentar sobre os rendimentos de carcaça

A predição dos pesos dos principais cortes, para a classificação das partes, segundo padrões fixados, pode ser feita tanto em função do peso vivo

como em função do peso da carcaça eviscerada. O uso da carcaça eviscerada para determinação de rendimento dos principais cortes apresenta maior segurança que o uso do peso vivo. O peso das carcaças, após sangria, depena, evisceração, evidencia que as perdas decorrentes dessas operações não alteram as posições relativas às verificadas para peso vivo.

Beane et al. (1979) verificaram que a restrição alimentar reduziu o rendimento da carcaça dos machos, não influenciando no rendimento das fêmeas. Também Leeson et al. (1992) verificaram que a restrição alimentar quantitativa promoveu redução do peso da carcaça, melhorando seu rendimento, e que a diluição da dieta não influenciou no peso e no rendimento da carcaça aos 49 dias de idade.

Zubair e Leeson (1994) não encontraram diferenças significativas nos rendimentos de carcaça, aos 42 e 49 dias de idade, para os diversos programas de restrição alimentar utilizados. Resultados semelhantes foram obtidos por Rosa (1995), aos 48 dias, quando utilizou programas de restrição alimentar quantitativa, em esquema de alimentação dia sim - dia não.

Pinchasov e Jensen (1989), Yu et al. (1990) e Zubair e Leeson (1994) concluíram que a restrição alimentar não teve influência sobre o rendimento do músculo do peito de frangos ao abate, não havendo diferenças estatísticas ($P>0,05$) entre as médias dos diversos grupos submetidos à restrição e os animais do grupo controle, alimentados à vontade.

Summers et al. (1990) verificaram menor peso de carcaça, aos 42 dias de idade, para as aves submetidas à restrição quantitativa, e Plavnik e Balnave (1992) verificaram que a restrição alimentar precoce não altera o peso de músculo do peito.

Plavnik e Hurwitz (1991) observaram que à restrição alimentar mais severa correspondeu o menor peso do peito. Da mesma forma, Palo et al. (1995a) concluíram que aves submetidas à restrição precoce tiveram pesos de

carcaça e peito diminuídos, mas o rendimento (%) de carcaça e peito foram semelhantes aos das aves do grupo controle.

Ballay et al. (1992) verificaram que os rendimentos de peito e coxa expressos em relação ao peso corporal foram semelhantes para aves recebendo restrição alimentar e aves do grupo controle. Zubair e Leeson (1994), usando rações diluídas, observaram que o peso da carcaça e o rendimento de cortes foram semelhantes para aves submetidas aos diversos programas.

Rosa et al. (1995) e Barbarino Junior (1995) não encontraram diferenças significativas para rendimento de peito e cortes nobres, com uso de restrição alimentar quantitativa precoce.

Martins et al. (1999) utilizou a restrição alimentar quantitativa associada à suplementação de aminoácidos, na fase inicial de criação, com o objetivo de avaliar o rendimento de carcaça, cortes e gordura abdominal de frangos de corte. Os autores verificaram que não houve efeito do rendimento de carcaça, cortes e gordura abdominal, porém com rendimento de peito maior para aves alimentadas à vontade, e que suplementos com aminoácidos, durante os períodos de 1 a 14 e 5 a 18 dias de idade, foram significativos para prevenir a queda de rendimento da carne de peito nas aves submetidas à restrição alimentar.

Figueiredo et al. (1998) observaram semelhanças nos rendimentos de carcaça e partes nobres com o uso de diferentes programas de restrição alimentar.

2.3 Efeitos da restrição alimentar sobre a deposição de gordura na carcaça

A composição química da carcaça de frangos de corte sofreu alterações, principalmente aumentos na quantidade de gordura, causadas pela intensa seleção genética, sendo esta característica um dos alvos principais nos estudos

avícolas, em virtude do aumento das exigências pelos consumidores e pelo setor industrial.

Existem vários fatores que influenciam a deposição de gordura na carcaça, tais como: linhagem, sexo, idade de abate, composição da dieta e fatores ambientais, como temperatura.

Vários resultados de pesquisa têm demonstrado que o excesso de gordura abdominal ocorre em função da seleção para maiores taxas de crescimento ou de peso corporal nas aves (Richard e Rouvier, 1967 e 1969, Proudman et al. 1970, Becker, 1978). Segundo Lin (1981), citado por Schmidt (1983), esta intensa seleção resulta em um aumento na deposição de gordura pelas seguintes razões:

- o animal apresenta pouca capacidade de armazenar excedentes de carboidratos e proteínas, considerando que tenha tecido adiposo para armazenar energia extra;

- tanto o carboidrato como a proteína são convertidos para gordura, não ocorrendo o inverso;

- o controle genético da síntese de proteína é mais complicado que o da síntese da gordura; assim, fica mais difícil a manipulação da síntese da proteína;

- a seleção para rápida velocidade de crescimento resulta em aumento na deposição, que é acumulada na forma de gordura quando o crescimento muscular e requerimentos de manutenção e produção são satisfeitos;

- uma constante produção de gordura, proteína, minerais e água assume papel importante nas células musculares, sugerindo que alguma tentativa de reduzir o conteúdo graxo nestas células poderá ser prejudicial ao animal;

Segundo Macari, Furlan e Gonzales (1994), o tecido abdominal, em frangos de corte, apresenta a mesma taxa relativa de desenvolvimento do que o restante do organismo na fase inicial de desenvolvimento, quando a taxa de crescimento é máxima. No entanto, quando o crescimento corporal relativo é

reduzido, o desenvolvimento do tecido adiposo é mantido, ou mesmo aumentado, de forma que a quantidade de tecido adiposo aumenta.

A restrição alimentar tem sido relatada como técnica que promove a redução da gordura abdominal e total da carcaça de frangos de corte; no entanto, sem padronização de método a ser utilizado e com resultados bastante contraditórios.

A avaliação da gordura abdominal pode ser utilizada como indicadora dos teores de gordura das carcaças de frangos de corte, pois existe uma correlação positiva entre gordura abdominal e conteúdo de gordura da carcaça (Sonaya, 1985; Pinchasov e Cahaner, 1991).

A redução do teor de gordura na carcaça pode ser feita através da manipulação na composição da gordura na dieta e diminuindo a relação proteína:energia na ração. Boekholt et al. (1994) avaliaram um experimento em que utilizaram diferentes níveis de energia e proteína na ração, e observaram que reduzindo o nível de energia na ração, há uma redução na deposição de gordura, e se a redução for muito alta, há uma redução também na retenção de proteína na carcaça. No entanto, Santoso et al. (1995), utilizando restrição no sistema dia-sim dia-não, no período de 7 a 13 dias de idade, seguida de alimentação à vontade com diferentes níveis de proteína, observaram diminuição da gordura corporal, independentemente do nível de proteína. Observaram, também, que nos níveis mais elevados, as aves consumiram menos ração.

Cabel e Waldroup (1990), restringindo o teor de nutrientes da ração de frangos de corte durante o período inicial, na tentativa de reduzir a deposição de gordura, verificaram que os programas que diminuíram a gordura, também reduziram o peso corporal das aves.

O desenvolvimento do tecido adiposo apresenta três estágios: Proliferação celular rápida (hiperplasia), proliferação celular mais lenta e aumento do tamanho das células (hiperplasia + hipertrofia) e aumento do tecido

adiposo em função da hipertrofia (Hood e Pym, 1982, citado por Albanez, 1995). A prática da restrição alimentar com o intuito de reduzir a gordura abdominal é possível, pois quando há uma limitação na ingestão de nutrientes na fase inicial de vida das aves, ocorre uma inibição na hiperplasia e hipertrofia, fazendo com que as aves atinjam a maturidade com um número menor destas células (Plavnik et al. 1986).

Hood e Pym (1982), citados por Albanez (1995), estudando o comportamento do número de células adiposas e a taxa de crescimento dos frangos, observaram que o número de células adiposas é determinado pela carga genética e não pela taxa de crescimento; contudo, o rápido crescimento provoca estabilização do número de células adiposas mais cedo.

Utilizando restrição alimentar, Cartwright et al. (1988) observaram que o número de adipócitos foi reduzido, mas a média de tamanho destes na gordura abdominal não foi alterada, o que implica dizer que a restrição alimentar precoce atrasa a multiplicação dos adipócitos (hiperplasia), mas não altera o desenvolvimento do tamanho normal destes (hipertrofia), teoria também relatada por Jensen (1987), citado por Summers et al. (1990).

Leeson et al. (1992) concluíram que a composição da carcaça pode ser modificada pela restrição alimentar durante as últimas semanas de crescimento, quando as reduções no conteúdo de gordura são maiores que as reduções no tecido muscular da carcaça.

Plavnik e Hurwitz (1985) verificaram que frangos de corte, submetidos à restrição alimentar severa de seis dias, com início na primeira semana de idade, acumularam menos 17% a 30% de gordura abdominal quando comparados às aves alimentadas à vontade.

Pokniak e Cornejo (1982), restringindo ração aos níveis de 15%, 30% e 45% no período de 8 a 23 dias de idade, observaram, no fim da restrição, efeito da intensidade dos tratamentos, já que as aves submetidas à restrição

apresentaram menores teores de proteína e gordura na carcaça quando comparadas ao controle. Entretanto, ocorreu maior influência na deposição de gordura. Foi observado, também, que à idade de abate, a umidade e a proteína na carcaça apresentaram-se menores, em termos percentuais, que os valores obtidos ao término da restrição, com diferenças significativas entre os tratamentos. Apesar dos resultados terem sido pouco significativos, o conteúdo de gordura mostrou uma resposta do período de realimentação.

Leenstra (1986) afirma que para cada grama de proteína depositada, são depositados três gramas de água, e para uma grama de gordura, uma grama de água. Com isso, diminuindo a gordura a ave tem, necessariamente, que ganhar peso na forma de proteína e umidade e, conseqüentemente a matéria seca da carcaça diminui.

Machado et al. (1999) avaliaram, em frangos de corte submetidos à restrição quantitativa precoce (7 a 14 dias de idade) sobre a deposição de gordura, proteína e gordura abdominal, na carcaça de frangos de corte machos durante a fase de crescimento, e observaram menor quantidade de gordura abdominal aos 28 dias de idade, o que não interferiu, entretanto, na deposição de proteína e gordura da carcaça das aves à mesma idade.

2.4 Efeitos do sistema de criação

Vários autores têm realizado estudos comparando a criação de frangos com sexos separados e combinados, com mesma raça.

A criação de frangos, com sexos separados, tem sido adotada em granjas comerciais devido às seguintes vantagens :

- os machos poderão ir para o abate mais cedo, devido a uma maior velocidade de crescimento em relação às fêmeas;

- existem diferenças nas exigências nutricionais, o que sugere a formulação de rações diferentes e econômicas para cada sexo;
- as fêmeas poderão ser criadas em maior densidade por metro quadrado;
- quando criados separadamente, as carcaças nos abatedouros serão mais uniformes, permitindo ajustar o equipamento para a obtenção de melhor processamento;
- a uniformidade das carcaças no abate isolado de cada sexo atende o mercado consumidor quanto ao padrão de carcaças e cortes especiais para o seu processamento.

Weaver et al. (1972) compararam a criação de frangos com sexos combinados e separadamente, em diferentes densidades, utilizando a mesma ração, e observaram que a separação ou a combinação dos sexos não influenciaram o peso vivo, ângulo do peito e condenações de carcaças, mas a conversão alimentar dos machos isolados foi melhor que a das fêmeas criadas isoladamente.

Oliveira (1975), avaliando o efeito de reduções do nível protéico das rações de acabamento sobre o desempenho e rendimento das carcaças de frangos de corte criados com separação de sexos, observou que os machos consumiram mais ração, tiveram maior peso e melhor conversão alimentar em relação às fêmeas, independente do nível protéico das rações. Quando se avaliou o rendimento de carcaça, os machos foram superiores em relação às fêmeas. O nível de 18% de proteína resultou em maior rendimento para os machos, enquanto, para as fêmeas, o melhor nível foi o de 16%.

Os resultados de rendimento de carcaça quanto ao sexo parecem ser conflitantes. Enquanto Moran Jr. e Orr (1969) encontraram maior rendimento de carcaça eviscerada para machos, Moran Jr. (1980) observou o inverso. Edwards

(1971) cita que o sexo constitui um fator sobre a composição e rendimento da carcaça.

Abreu et al. (1982) verificaram que os machos apresentaram maior eficiência com relação ao ganho de peso e à conversão alimentar do que as fêmeas, observando, nos machos, maior consumo de ração.

Diferenças significativas foram observadas também por Coon et al. (1981), Cotta e Delpech (1992) e Bertechini (1987) em relação ao peso vivo, peso de carcaça e porcentagens de gordura abdominal entre sexos, sendo que os machos apresentaram melhores resultados.

Para gordura abdominal, parece evidente que as fêmeas apresentam uma maior tendência a acumular gordura (Goodwin,1980; Merkley et al.,1980; Mendes et al.,1981).Entretanto, Deaton et al. (1974) verificaram que os machos apresentam 15% mais gordura que as fêmeas, em relação ao peso vivo. Islabão (1970) constatou que as fêmeas depositam, em média, 11,2% de gordura a mais que os machos.

Kubena et al. (1974) levantaram a hipótese de que o maior acúmulo de gordura pelas fêmeas possa ser devido às diferenças na curva de crescimento de machos e fêmeas, ou então devido às diferenças metabólicas.

Goodwin (1980) cita que a maior porcentagem de gordura apresentada pelas fêmeas estaria relacionada com fatores hormonais, e se o machos fossem castrados, eles poderiam vir a ter um maior acúmulo de gordura que as fêmeas, além da atividade da tireóide apresentar influência sobre a deposição da gordura (Oloufa,1955; Wilson et al.,1983).

Não foram encontrados, na literatura consultada, trabalhos que avaliassem a restrição alimentar nos diferentes sexos, ou quando machos e fêmeas são criados conjuntamente. Adicionalmente, tem se observado, nos trabalhos de restrição alimentar, que os autores utilizam só machos ou só fêmeas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período

O experimento, com duração de 42 dias, no período de 18 de maio a 29 de junho de 1999, foi realizado no Galpão experimental do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, cidade de Lavras - MG, situada a 21° 14'30'' de latitude sul e 45° 00'10'' de longitude oeste, altitude média local de 910m (Brasil, 1992). O clima do sul de Minas apresenta duas estações bem definidas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março. A precipitação média anual é de 1493,2 mm, com temperatura média anual de 19,36 °C e médias máxima e mínima de 26,0 e 14,66 °C, respectivamente (Vilela e Ramalho, 1979).

3.2 Animais e instalações

Foram utilizados 702 pintos de corte de um dia de idade, da linhagem Hubbard, de ambos os sexos, vacinados contra a Doença de Marek, com peso médio de 43g.

As aves foram sexadas e alojadas em galpão de alvenaria (30m x 5,5m), coberto com telha de cimento-amianto e dotadas de lanternim, pé-direito de 3,0m, muretas laterais de 0,5m e o restante das laterais fechadas com tela de arame galvanizado e dotadas de cortina plástica. O galpão apresenta 40 boxes de 3,0m²(1,5x2,0m) cada, com piso de cimento, sendo 20 de cada lado separados por um corredor central de 1m de largura.

3.3 Equipamentos utilizados e manejo geral

Foi utilizado, como material de cama, a casca de café, numa espessura de aproximadamente 6 cm. Como fonte de calor utilizaram-se lâmpadas infravermelhas de 250 watts, uma por parcela, instaladas a uma altura de aproximadamente 50 cm da cama. Para os primeiros 5 dias utilizaram-se bebedouros infantis tipo copo de pressão e comedouros infantis tipo bandeja. Aos 5 dias, bebedouros e comedouros infantis foram substituídos, em todas as parcelas, por bebedouros automáticos pendulares e comedouros tubulares, mantidos até o final do experimento.

Durante todo o período experimental, empregou-se programa de luz contínua (24h de luz natural + artificial). Como fonte de luz artificial foram utilizadas lâmpadas fluorescentes de 40 Watts.

As aves que morreram foram substituídas por outras mantidas em boxes extras, de peso semelhante, e criadas nas mesmas condições das aves experimentais.

A temperatura no interior do aviário foi medida diariamente com termômetro de máxima e mínima. Durante todo o período experimental, as temperaturas absolutas mínima e máxima registradas foram 9°C e 31°C, respectivamente, com média de 20,6°C. As temperaturas máxima e mínima observadas durante todo o período experimental estão apresentadas na Tabela 1A do anexo.

3.4 Rações experimentais e programas de restrição

As aves receberam rações fareladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas, minerais e anticoccidianos. Utilizaram-se três tipos de rações de acordo com a fase de criação, quais sejam: Inicial (1 a 21 dias

de idade), Crescimento (22 a 35 dias de idade) e Final (36 a 42 dias de idade), formuladas com base nas tabelas de exigências de Rostagno et al. (1994). A composição dos ingredientes e a composição centesimal das rações são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Os programas de restrição para cada sistema de criação (machos, fêmeas e machos e fêmeas criados conjuntamente) consistiam em: 1-consumo à vontade por todo o período experimental, 2- jejum de 10h diários (das 8:00 às 18:00h) e 3- jejum de 14h diários (das 8:00 às 22:00h). O jejum foi praticado do 8º ao 21º dia de idade, em ambos os casos. A restrição de alimento consistiu na retirada do comedouro de dentro do boxe, tendo as aves livre acesso à água.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas.

Ingredientes	EM	PB	Ca	Pt	Pd	Na	Met	M+C
	Kcal/Kg	(%)						
Milho moído	3416	7,63*	0,046*	0,219*	0,09	0,021	0,17	0,35
Farelo de soja	2283	45,77*	0,235*	0,531*	0,18	0,091	0,65	1,34
Fosfato bicálcico	-	-	23,98*	17,73*	-	-	-	-
Óleo de soja	8786	-	-	-	-	-	-	-
Calcário calcítico	-	-	37,00	-	-	-	-	-
Cloreto de sódio	-	-	-	-	-	39,74	-	-

*Analisados no Laboratório de Nutrição animal do Departamento de Zootecnia da UFLA. Demais valores de Rostagno et al. (1994).

TABELA 2. Composição centesimal e bromatológica das rações utilizadas em todo o período experimental.

Ingredientes	Ração		
	Inicial (1 a 21 dias)	Crescimento (22 a 35 dias)	Final (36 a 42 dias)
Milho Triturado	55,735	59,395	59,06
Farelo de soja	36,98	33,52	32,48
Fosfato bicálcico	1,95	1,68	1,52
Óleo vegetal	3,44	3,53	5,07
Calcário calcítico	1,11	1,14	1,16
Sal	0,39	0,40	0,40
D.L. Metionina	0,19	0,14	0,12
Colina	0,07	0,06	0,06
Premix Mineral ¹	0,05	0,05	0,05
Premix Vitamínico ²	0,03	0,03	0,03
Surmax 100 ³	0,005	-	-
Olaquindox	-	0,005	-
Coxistac ⁴	0,05	-	-
Cygro ⁵	-	0,05	0,05
Total (Kg)	100,00	100,00	100,00
Composição			
E.M. (Kcal/kg)	3050,39	3104,36	3204,46
P.B. (%)	21,18	19,87	19,37
Ca (%)	0,99	0,93	0,90
P. total (%)	0,67	0,60	0,57
P. disp. (%)	0,45	0,40	0,37
Lisina (%)	1,18	1,10	1,07
Na (%)	0,20	0,20	0,20
Metionina (%)	0,53	0,46	0,43
Met + Cist (%)	0,88	0,80	0,76

¹ Níveis de garantia do produto por Kg : Cálcio-101.570mg; Cobre-20.000mg; Ferro-50.000mg; Iodo-2.400mg; Manganês-170.000mg; Zinco-100.000mg.

² Níveis de garantia do produto por Kg : Vit.A-32.000.000 UI; Vit.D₃- 6.000.000 UI; Vit.E-60.000mg; Vit.K₃ -8.000mg; Vit.B₁-5.000mg; Vit.B₂- 20.000mg; Vit.B₆-7.500mg; Vit.B₁₂-60.000mcg; Ácido pantotênico-40.000mg; Niacina-120.000mg; Ácido Fólico-2.500mg; Biotina-400.000mcg; Antioxidante-125.000mg.

³Avilamicina

⁴Salinomicina

⁵Maduramicina

A representação gráfica dos programas de restrição empregados está apresentada na Figura 1.

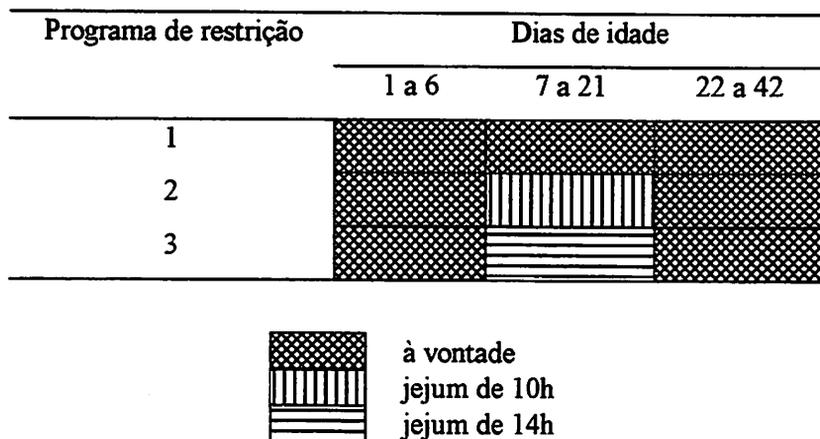


FIGURA 1. Representação gráfica dos programas de restrição.

3.5 Parâmetros avaliados

3.5.1 Desempenho zootécnico

O desempenho zootécnico foi avaliado através dos seguintes parâmetros, determinados aos 7, 21 e 42 dias de idade:

Peso corporal

As aves de cada parcela foram pesadas aos 7, 21 e 42 dias, sendo obtido o peso médio, em gramas.

Ganho de peso

Determinado com base no peso corporal. Foram calculados os ganhos de peso nos períodos de 7 a 21 dias de idade, de 21 a 42 dias de idade e de 7 a 42 dias de idade.

Consumo de ração

O consumo de ração foi avaliado pesando-se a sobra dos comedouros e subtraindo-se do total de ração fornecida no período. Foi obtido o consumo médio das aves, em cada parcela, nos períodos de 7 a 21 dias de idade, de 21 a 42 dias de idade e de 7 a 42 dias de idade.

Conversão alimentar

A conversão alimentar foi obtida através da divisão do consumo médio de ração pelo ganho de peso médio dos frangos.

Viabilidade

Obteve-se o índice de viabilidade subtraindo-se de 100 a porcentagem de mortalidade.

Fator de produção

O cálculo do fator de produção foi feito aos 42 dias de idade, através da seguinte fórmula, citada por Cotta (1997).

$$\text{F.P.} = \text{Gmd} \times \text{Vb} \times \text{EA} \times 100$$

sendo :

Gmd : Ganho de peso médio diário (kg)

Vb : Viabilidade (%) = 100 - (%) mortalidade

EA : Eficiência alimentar = 1 / conversão alimentar

3.5.2 Avaliação da Carcaça

Para a avaliação da carcaça, foram amostradas aleatoriamente 65 aves (34 machos e 31 fêmeas), sendo 15 fêmeas do sistema de criação “fêmeas”, 18 machos do sistema de criação “machos”, e 16 machos e 16 fêmeas do sistema de criação “machos e fêmeas”. Elas foram submetidas a um jejum de 12 horas, sendo pesadas (peso pré-abate) e abatidas. Em seguida, foram sangradas, depenadas, escaldadas e evisceradas manualmente.

Rendimento de carcaça

Para a análise de rendimento, foi considerado o peso da carcaça eviscerada com pés e cabeça, pronta para comercialização. O peso da carcaça foi relacionado ao peso pré-abate e convertido em porcentagens.

Rendimento de gordura abdominal

Para a obtenção do rendimento de gordura abdominal, as carcaças foram resfriadas em câmara frigorífica a 0°C, por 24 horas. Em seguida, foi retirada a gordura abdominal ao redor da cloaca e as carcaças foram pesadas em balança digital com capacidade para 3,0Kg e precisão de 1 grama.

Os depósitos gordurosos foram relacionados ao peso da carcaça eviscerada (com pés e cabeça) e convertidos em porcentagens.

3.6 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os tratamentos foram obtidos pela combinação fatorial 3x3: programa de restrição (à vontade, jejum de 10h, jejum de 14h) e sistema de criação (machos, fêmeas, e machos e fêmeas criados conjuntamente), com três repetições, totalizando 27 parcelas de 26 aves em cada.

Para a análise de dados de peso corporal aos 42 dias de idade, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar de 21 a 42 dias e 7 a 42 dias de idade, viabilidade e, conseqüentemente, fator de produção, foram eliminadas as observações de duas parcelas, tendo em vista que na sexta semana ocorreu um problema no bebedouro, inundando as parcelas e causando cerca de 50% de mortalidade das aves, as quais foram conseqüências devidas a fatores não relacionados aos tratamentos.

O modelo estatístico utilizado para análise de desempenho foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + R_j + SR_{(ij)} + \varepsilon_{ijk},$$

onde:

Y_{ijk} : observação referente à unidade experimental k, submetida ao sistema de criação i, no programa de restrição j;

μ : constante associada a todas as observações;

S_i : efeito do sistema de criação i, com $i = 1,2,3$;

R_j : efeito do programa de restrição j, com $j = 1,2,3$;

SR_{ij} : efeito da interação do sistema de criação i, com programa de restrição j;

ε_{ijk} : erro associado a cada observação, $\sim \text{NID}(0, \sigma^2 e)$;

Para análise de dados de avaliação de carcaça utilizou-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + R_j + SR_{(ij)} + \varepsilon_{ijk},$$

em que:

Y_{ijk} : observação referente ao animal k, do sexo i, submetido ao programa de restrição j;

μ : constante associada a todas as observações;

S_i : efeito do sexo i, com $i = 1, 2$;

R_j : efeito do programa de restrição j, com $j = 1, 2, 3$;

SR_{ij} : efeito da interação do sexo i com programa de restrição j;

ε_{ijk} : erro associado a cada observação, $\sim \text{NID}(0, \sigma^2 e)$;

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através do emprego do programa SAS (Statistical Analysis System) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desempenho

4.1.1 Peso corporal

Na Tabela 3 encontram-se as médias de peso vivo (g), segundo o programa de restrição, a idade (7, 21 e 42 dias) e o sistema de criação.

TABELA 3. Peso corporal (g) das aves, nas diferentes idades, de acordo com o programa de restrição, a idade e o sistema de criação.

Programa de restrição	Idade (dias)		
	7	21 ¹	42 ¹
à vontade	138,23	721,79a	2216,77a
jejum de 10h	136,11	672,44b	2196,00a
jejum de 14h	136,58	601,28c	2127,49b
Sistema de criação			
Machos	137,46	683,76A	2360,96A
Machos e fêmeas	137,41	660,90AB	2148,96B
Fêmeas	136,05	650,85B	2030,34C
CV (%)	5,35	3,86	2,17

¹ Dentro de cada coluna, médias seguidas de letras maiúsculas ou minúsculas distintas diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Ao final do período de restrição alimentar (21 dias), o peso vivo das aves diferiu significativamente ($P < 0,05$) em função do programa de restrição aplicado. A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P > 0,05$).

Aos 42 dias, as aves submetidas à restrição menos severa (jejum de 10h) na fase inicial foram capazes de atingir o peso em relação àquelas que consumiram ração à vontade (2196,00 x 2216,77g). Entretanto, a restrição mais

severa (jejum de 14h) não permitiu atingir o peso em relação aos outros programas alimentares, apresentando, portanto, menor peso corporal aos 42 dias de idade (2127,49g).

A recuperação do peso, no período em que as aves retornam à alimentação à vontade, depende fundamentalmente da intensidade e do tempo de duração, do porcentual de ganho de peso ao final do período da restrição e do tempo entre o término da restrição e o abate (Rosa, 1995).

Muitos estudos têm demonstrado que quanto maior o período de restrição, mais difícil se torna para a ave compensar o menor ganho de peso e, geralmente, um prolongado e severo déficit nutricional a uma idade precoce resulta em danos permanentes ao animal.

Gonzales (1993) afirma que são necessárias pelo menos três semanas para que as aves possam recuperar o peso que deixaram de ganhar em condição de restrição, o que não foi observado, no presente caso, quando a restrição foi muito severa (jejum de 14h), sendo necessário, então, um período maior para que as aves possam atingir peso semelhante ao das aves alimentadas à vontade por todo o período experimental. Quanto ao jejum de 10 horas, o período pós-jejum foi suficiente para igualar o peso, aos 42 dias de idade, ao das aves alimentadas à vontade.

Os resultados do programa de restrição estão de acordo com os obtidos por Pokniak e Comejo (1982), Plavnik e Hurwitz (1985), Sims e Hooge (1990), Yu et al. (1990), Arce et al. (1992), Ballay et al. (1992), Zubair e Leeson (1994), Rosa (1995), Barbarino (1995), que verificaram diminuição do peso corporal das aves ao final da aplicação da restrição alimentar.

Ao 42º dia de idade, os machos apresentaram os maiores pesos corporais ($P < 0,05$). No sistema em que machos e fêmeas eram criados juntos, foram obtidos pesos corporais superiores aos das fêmeas. O peso corporal das aves, com relação ao sexo, já apresentava diferenças significativas ($P < 0,05$) aos 21

dias de idade. Os machos foram 4,8% mais pesados em relação às fêmeas (683,76 x 650,85g) aos 21 dias de idade, e 14% aos 42 dias de idade, mostrando que à medida que as aves se desenvolvem, a diferença entre os pesos corporais aumenta. Os machos apresentam maior velocidade de crescimento em relação às fêmeas em função da maior deposição de tecido muscular, o que ocorre devido a aspectos hormonais. Estes resultados estão de acordo com Oliveira (1975) e Coon et al. (1981), dentre outros, que observaram maior peso corporal em machos.

4.1.2 Desempenho dos frangos no período de 7 a 21 dias de idade

4.1.2.1 Consumo de ração

O consumo de ração (CR), apresentado na Tabela 4, foi influenciado pelo programa de restrição inicialmente adotado ($P < 0,05$).

TABELA 4. Médias de consumo de ração, de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 21 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	750,58	703,65	590,06	681,43A
Machos e fêmeas	731,80	658,59	562,88	651,09B
Fêmeas	730,90	650,64	542,05	641,20B
Médias ¹	737,76a	670,96b	565,00c	CV = 3,00%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

As aves submetidas a períodos de jejum de 10 horas e 14 horas apresentaram, respectivamente, um consumo médio 9,0% e 23,4% menor que as aves alimentadas à vontade.

Diariamente, após o jejum, quando as aves retornam à alimentação à vontade, é possível haver um maior consumo inicial de ração (hiperfagia) devido ao estado fisiológico em que se encontram. Apesar desta hiperfagia esperada após o jejum, a capacidade gastrointestinal apresenta-se como fator limitante, não permitindo que essas aves igualem tanto o consumo como o ganho de peso em relação às aves alimentadas à vontade.

Os resultados obtidos estão de acordo com os obtidos por Pokniak e Comejo (1982), Pokniak et al. (1984), Rosa (1995), Barbarino (1995), que observaram menor CR quando da aplicação da restrição alimentar.

Os machos apresentaram maior ($P>0,05$) CR em relação ao sistema em que machos e fêmeas eram criados juntos e ao sistema fêmeas. Mesmo quando as aves são submetidas à restrição alimentar, o consumo de ração não se iguala devido às diferenças de peso corporal e à capacidade do trato gastrointestinal de cada sexo. Os machos consumiram 40,23g a mais em relação às fêmeas, sendo esta diferença significativa. A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P>0,05$), evidenciando que a restrição é independente do sistema de criação.

4.1.2.2 Ganho de peso

Os programas de restrição adotados influenciaram o GP ($P<0,05$), sendo esta influência maior para maiores níveis de restrição (Tabela 5).

TABELA 5. Médias de ganho de peso de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 21 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	601,09	551,92	485,90	546,30A
Machos e fêmeas	579,42	525,00	466,03	523,48AB
Fêmeas	570,19	532,05	442,18	514,81B
Médias ¹	583,57a	536,33b	464,70c	CV = 3,84%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Os animais submetidos aos programas de restrição apresentaram ganhos de peso 8,1% e 20,41% inferiores, respectivamente, para períodos de jejum de 10 horas e 14 horas, em relação aos animais alimentados à vontade.

O menor consumo das aves com restrição alimentar justifica o seu menor ganho de peso em relação às alimentadas à vontade, pois, segundo Barbarino (1995), há uma correlação positiva entre GP e CR.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Pokniak e Cornejo (1982), Rosa (1995) e Barbarino (1995), que verificaram diminuição do GP ao final do período de restrição.

Os machos apresentaram maior GP em relação às fêmeas ($P < 0,05$); porém, no sistema em que os machos e fêmeas eram criados juntos, o GP não diferiu ($P < 0,05$) em relação aos outros tratamentos. Neste período, os machos obtiveram 31,49g a mais de GP, o que corresponde a 5,76 % em relação às fêmeas, evidenciando uma diferença significativa na curva de crescimento já na fase inicial. A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P > 0,05$).

4.1.2.3 Conversão alimentar

O programa de restrição e sistema de criação não influenciaram ($P>0,05$) a conversão alimentar (CA) das aves (Tabela 6). Não houve interação entre o programa de restrição versus sistema de criação ($P>0,05$).

TABELA 6 . Médias de conversão alimentar de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 21 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	1,25	1,28	1,22	1,25
Machos e fêmeas	1,26	1,26	1,21	1,24
Fêmeas	1,28	1,22	1,23	1,24
Médias	1,27	1,25	1,22	CV = 3,55%

Apesar de ocorrer uma redução gradativa no CR no período em que foi aplicada a restrição alimentar, esta é acompanhada por uma redução no GP. Esta relação entre CR e GP é proporcional, e isso justifica o fato de não se ter observado diferença significativa na CA entre os diversos programas alimentares e entre os sistemas de criação adotados.

Os resultados obtidos não estão de acordo com Plavnik e Hurwitz (1985 e 1991), Ballay et al. (1992), Zubair e Leeson(1994), Rosa (1995) e Albanez (1995), que observaram melhora da conversão alimentar quando da aplicação da restrição alimentar nas aves.

4.1.3 Desempenho dos frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade

4.1.3.1 Consumo de ração

O programa de restrição não influenciou ($P>0,05$) o CR (Tabela 7) das aves no período de 22 a 42 dias de idade.

TABELA 7. Médias de consumo de ração de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 22 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	3260,20	3378,71	3386,38	3341,76A
Machos e fêmeas	3174,90	3066,61	3030,31	3090,60B
Fêmeas	2812,69	2840,64	2766,67	2806,67C
Médias	3082,60	3095,32	3061,12	CV = 2,62%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas, diferem significativamente ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

No período pós-restrição de alimentação à vontade, as aves que foram submetidas à restrição durante um tempo maior e com início em idades precoces apresentam, como fator limitante no consumo, a capacidade do trato gastrointestinal, fazendo com que o consumo não seja muito maior que o das aves que foram alimentadas à vontade (Figueiredo, 1996). Isto justifica o encontrado neste trabalho, no qual as aves submetidas a jejum de 7-21 dias apresentaram consumo semelhante ao das aves alimentadas à vontade.

Os resultados estão em concordância com os obtidos por Pokniak e Comejo (1982), Leeson et al.(1991), Washburn e Bondari (1978), que não observaram diferenças no CR entre aves restritas e alimentadas à vontade, mas não estão em concordância com os obtidos por Cabel e Waldroup (1990), Yu et

al (1990), Rosa (1995) e Barbarino (1995), que verificaram diminuição do CR no período pós-restrição em aves restritas.

Os machos apresentaram maior CR ($P < 0,05$) em relação ao sistema em que machos e fêmeas foram criados juntos, sendo que as aves deste sistema apresentaram consumo maior ($P < 0,05$) em relação às fêmeas. Os machos obtiveram um consumo 7,5% e 16% a mais, neste período, em relação às aves criadas conjuntamente e às fêmeas. Este maior consumo dos machos está de acordo com Abreu et al.(1982). A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P > 0,05$).

4.1.3.2 Ganho de peso

O programa de restrição não influenciou ($P > 0,05$) o ganho de peso (GP) das aves (Tabelas 8) no período de 22 a 42 dias.

Tabela 8. Médias de ganho de peso, de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 22 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	1630,92	1702,62	1698,05	1677,20A
Machos e fêmeas	1483,49	1470,00	1493,38	1482,29B
Fêmeas	1361,54	1389,74	1387,18	1379,49C
Médias	1491,98	1520,79	1526,21	CV = 2,73%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Segundo Barbarino (1995), a análise de GP absoluto não evidencia a ocorrência de ganho compensatório e os resultados divergentes sobre a

ocorrência de ganho compensatório, encontrados na literatura, parecem estar relacionados à base de cálculos empregada para sua determinação.

Segundo Rosa (1995), quando não se observa a ocorrência de ganho compensatório, haverá um comprometimento maior do peso ao abate, pois os animais, ao final do período de aplicação da restrição, dependendo da idade e duração, estarão com seus pesos médios reduzidos em relação aos animais do grupo alimentados à vontade.

Apesar de alguns autores observarem o ganho compensatório, os seus mecanismos fisiológicos ainda não são totalmente conhecidos.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Summers et al.(1990), Yu et al.(1990), Robinson et al.(1992) e Barbarino (1995), que não verificaram diferenças entre os ganhos de peso dos diferentes programas de restrição alimentar.

Os machos apresentaram maiores GP ($P < 0,05$) em relação ao sistema em que machos e fêmeas eram criados juntos, sendo que as aves deste sistema tiveram um GP maior do que o das fêmeas. Os machos, neste período, ganharam 17,7% e 11,6% a mais em relação às fêmeas e às aves criadas conjuntamente, respectivamente, o que foi observado também por Abreu et al.(1982). A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P > 0,05$).

4.1.3.3 Ganho de peso relativo

A análise do ganho de peso relativo neste período é importante para avaliar a possível ocorrência do fenômeno conhecido como ganho compensatório, o qual é observado no período de realimentação. Este crescimento ou ganho compensatório é devido à capacidade da ave restrita-realimentada de exceder o GP daquela observada normalmente em relação ao

padrão estabelecido geneticamente em um determinado período de tempo ou à mesma idade (Yu e Robinson, 1990). Estes autores afirmam que este fenômeno permite a recuperação do peso à idade de abate e, em alguns casos, pode exceder aquele das aves alimentadas à vontade, mas se a restrição for aplicada nos estágios finais de produção, não haverá tempo para que possa ocorrer algum ganho compensatório.

O ganho de peso relativo é a diferença do ganho de peso absoluto no período de 21 a 42 dias de idade e ganho de peso absoluto no período de 7 a 21 dias de idade. Ele evidencia a ocorrência do ganho compensatório. À medida que se intensifica a restrição alimentar, as aves apresentam maior capacidade de ganhar peso em relação às aves com consumo à vontade.

O ganho de peso relativo (Tabela 9) foi influenciado pelo programa de restrição adotado ($P > 0,05$).

TABELA 9. Médias de ganho de peso relativo de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	1029,83	1150,69	1212,15	1130,89A
Machos e fêmeas	821,48	888,97	1027,36	912,60B
Fêmeas	791,34	857,70	945,00	864,68B
Médias ¹	880,89c	965,79b	1061,50a	CV=7,17%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Apesar de não observar diferenças significativas ($P > 0,05$) no GP absoluto das aves entre os diversos programas de restrição alimentar adotados, estes valores evidenciam possível ocorrência de ganho compensatório.

As aves com períodos de jejum de 14 horas apresentaram ($P < 0,05$) o maior ganho de peso relativo, superior inclusive ao das aves submetidas a jejum de 10 horas, sendo também superiores ao daquelas com alimentação à vontade.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Rosa (1995) e Plavnik e Hurwitz (1991), que verificaram a ocorrência de ganho compensatório em resposta à restrição alimentar.

Não houve diferenças de ganho de peso relativo entre as aves criadas conjuntamente e as fêmeas, porém os machos foram superiores ($P > 0,05$) aos dois sistemas de criação, tendo um ganho de peso relativo 23,5% superior ao obtido nas fêmeas. A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa, mostrando que os machos foram sempre superiores, independente da restrição utilizada.

4.1.3.4 Conversão alimentar

O programa de restrição e o sistema de criação não influenciaram ($P > 0,05$) na CA (Tabela 9) das aves no período de 22 a 42 dias de idade, não sendo observada, também, interação ($P > 0,05$) entre o programa de restrição e o sistema de criação.

Tabela 10. Médias de conversão alimentar de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 22 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	2,00	1,99	1,99	1,99
Machos e fêmeas	2,14	2,09	2,03	2,09
Fêmeas	2,07	2,05	2,00	2,04
Médias	2,07	2,04	2,01	CV = 3,41%

Os dados obtidos mostram que a restrição alimentar de 10 horas e 14 horas diárias no período de 7 a 21 dias, não exercem influência na CA das aves restritas em comparação àquelas alimentadas à vontade na fase inicial, indicando que as aves apresentam taxas de consumo e assimilação de dietas semelhantes, tanto no período de restrição quanto no período pós restrição, independente do sistema de criação.

Estes resultados não estão de acordo com os observados por Summers et al.(1990), Washburn e Bondari (1978), Figueiredo (1996), Pokniak e Cornejo (1982), que verificaram piora na CA para aves sob restrição, e também com os relatados por Plavnik e Hurwitz (1991), Rosa (1995), Barbarino (1995), que verificaram melhora na CA para aves submetidas à restrição alimentar. Entretanto, eles são coerentes, pois a redução no GP foi uma consequência da redução no consumo e menor ingestão de nutrientes, o que mantém a CA.

4.1.4 Desempenho dos frangos de corte no período de 7 a 42 dias de idade

4.1.4.1 Consumo de ração

As aves dos programas de jejum de 14 horas diárias apresentaram, aos 42 dias, menor CR (Tabelas 10) do que as aves do programa de jejum de 10 horas diárias e do que o grupo com consumo à vontade.

Tabela 11 . Médias de consumo de ração, de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	4040,80	4100,95	3984,18	4041,98A
Machos e fêmeas	3978,54	3738,13	3600,52	3772,40B
Fêmeas	3543,59	3491,28	3308,72	3447,86C
Médias ¹	3854,31a	3776,79a	3631,14b	CV = 2,62%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

O menor CR das aves submetidas, na fase inicial, a jejum de 14 horas, justifica o seu menor peso corporal ao abate, pois sabe-se que o GP está diretamente relacionado ao CR das aves. Estes resultados, segundo Barbarino (1995), refletem o comportamento das aves nos períodos de aplicação da restrição e pós-restrição, quanto ao CR, frente aos mecanismos de controle de ingestão de alimentos.

O resultado é reflexo do período de 21 a 42 dias, que não foi suficiente para compensar o baixo consumo no período inicial, pois as aves, por estarem muito pequenas, não tiveram condições de ter um consumo superior.

O'Sullivan et al. (1991) e Nir et al. (1978) afirmam que mesmo havendo um aumento no CR durante a fase de realimentação (21 a 42 dias) das aves, este não compensa a falta de ingestão durante o período de jejum, fazendo com que o consumo total de ração seja sempre menor para as aves que sofreram restrição de alimento.

Os resultados deste experimento estão em concordância com os obtidos por Pokniak et al.(1982), Pinchasov e Jensen (1989), Yu et al.(1990), Plavnik e Hurwitz (1991), Rosa (1995), Barbarino (1995), Robinson et al. (1992) e Summers et al.(1990), que observaram que a diminuição do consumo é proporcional ao aumento da intensidade da restrição.

Com relação ao sistema de criação, os machos apresentaram ($P < 0,05$) maior CR, 6,7%, em relação a machos e fêmeas criados juntos, e 14,7% quando comparado às fêmeas. Não houve interação significativa entre programa de restrição versus sistema de criação ($P > 0,05$).

4.1.4.2 Ganho de peso

O GP das aves (Tabela 11), no período de 7 a 42 dias de idade, não foi influenciado ($P > 0,05$) pelo programa de restrição adotado.

As aves com programas de jejum de 14 horas diários na fase inicial de criação apresentaram menor GP em relação às aves com consumo à vontade e com jejum de 10 horas, indicando que as aves não se recuperaram do estresse imposto pela restrição de alimento na fase inicial. Para as aves com períodos de jejum de 10 horas diários, o seu peso corporal à idade de abate (Tabela 3) e o GP foram semelhantes aos das aves com consumo à vontade.

Tabela 12 . Médias de ganho de peso de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	2232,01	2254,54	2183,95	2223,50A
Machos e fêmeas	2069,17	2002,88	1959,41	2010,49B
Fêmeas	1931,73	1921,80	1829,36	1894,29C
Médias ¹	2077,64a	2059,74a	1990,91b	CV = 2,13%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Estes resultados não estão de acordo com Plavnik e Balnave (1992), Summers et al.(1990), Leeson et al.(1991), McCartney e Brown (1977), Figueiredo (1996), que não observaram diferenças significativas no GP das aves restritas em relação ao grupo controle com consumo à vontade, porém estão de acordo com os obtidos por Pinchasov e Jensen (1989), Yu et al.(1990), Barbarino (1995), Rosa (1995), que encontraram diminuição do GP das aves restritas em relação às aves com consumo à vontade.

Com relação ao sistema de criação, os machos apresentaram maior ($P < 0,05$) GP em relação ao sistema em que machos e fêmeas eram criados juntos, sendo que as aves deste sistema apresentaram maior GP em relação às fêmeas. Os machos obtiveram um ganho de peso 9,6% maior que as aves criadas conjuntamente e 14,8% maior que as fêmeas. A interação programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P > 0,05$).

4.1.4.3 Conversão alimentar

O programa de restrição e o sistema de criação não influenciaram ($P > 0,05$) a CA das aves (Tabela 12), no período de 7 a 42 dias de idade. Não

houve interação significativa entre programa de restrição versus sistema de criação ($P>0,05$).

Tabela 13 . Médias de conversão alimentar, de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	1,81	1,82	1,82	1,82
Machos e fêmeas	1,92	1,87	1,84	1,88
Fêmeas	1,83	1,82	1,81	1,82
Médias	1,82	1,83	1,82	CV = 2,37%

Os resultados obtidos estão de acordo com Pokniak e Comejo (1982), Proudfoot et al.(1983), Sims e Hooge (1990), Leeson et al.(1991), Arce et al.(1992), Ballay et al.(1992), Zubair e Leeson (1994) que não observaram diferenças na CA das aves.

4.1.5 Viabilidade

As médias de viabilidade, apresentadas na Tabela 13, foram influenciadas ($P<0,05$) pelos programas de restrição adotados. Não foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de criação das aves ($P>0,05$) e também não houve interação significativa entre programa de restrição versus sistema de criação ($P>0,05$).

Tabela 14. Médias de viabilidade, de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, no período de 7 a 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	83,33	93,59	93,59	90,17
Machos e fêmeas	82,69	94,23	98,72	91,88
Fêmeas	92,31	96,15	96,15	94,87
Médias ¹	86,11b	94,66a	96,15a	CV = 4,36%

¹ Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Os resultados evidenciam um aumento na viabilidade das aves à medida que intensifica a restrição alimentar. As aves do programa de restrição de 10 horas e de 14 horas apresentaram ($P < 0,05$) maior viabilidade em relação às do grupo com consumo à vontade. A mortalidade das aves concentrou-se na sexta semana de criação, o que sugere que a prática da restrição alimentar pode reduzir a incidência de doenças metabólicas, principalmente de Síndrome de morte súbita e ascite (Leeson, 1994).

O potencial de a restrição alimentar amenizar os problemas de ordem metabólica consiste basicamente na redução da velocidade de crescimento dos animais no período em que as aves têm acesso limitado ao alimento (Giachetto, 1998). E com relação à ascite, Furlan (1996), citado por Giachetto (1998), sugere que os órgãos, como o coração e o pulmão, além de não serem afetados pela restrição alimentar, sofrem um aumento tecidual após o período de realimentação, causando uma melhoria proporcional no sistema cárdio-respiratório.

Resultados semelhantes foram também observados por Rosa (1995) e Lana (1997).

4.1.6 Fator europeu de produção

O fator de produção (FP), apresentado na Tabela 14, foi influenciado pelo programa de restrição adotado ($P < 0,05$).

Tabela 15. Médias de fator de produção, de acordo com o sistema de criação e o programa de restrição, aos 42 dias de idade.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	293,65	331,36	320,19	315,07A
Machos e fêmeas	254,46	289,62	300,82	281,63B
Fêmeas	277,97	290,82	277,97	282,25B
Médias ¹	275,36b	303,93a	299,66ab	CV = 6,12%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas ou minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

O FP foi melhor quando as aves foram submetidas à restrição alimentar. As aves com períodos de jejum de 10 horas diários apresentaram maior FP em relação às aves com consumo à vontade, não diferindo das aves com jejum de 14 horas diários, indicando que a restrição afeta o FP, dependendo da intensidade da restrição à qual as aves são submetidas.

A prática da restrição alimentar afeta o FP, pois observa-se melhor viabilidade quando as aves são submetidas à restrição de alimento.

Os machos apresentaram maior FP em relação aos animais criados conjuntamente e às fêmeas ($P < 0,05$), que não diferiram significativamente entre si. O maior fator de produção apresentado pelos machos se deve ao maior ganho de peso em relação aos outros sistemas de criação. A interação entre programa de restrição versus sistema de criação não foi significativa ($P > 0,05$).

4.2 Avaliação de carcaça

4.2.1 - Rendimento de carcaça

O programa de restrição influenciou ($P < 0,05$) o rendimento de carcaça (RC) das aves abatidas aos 43 dias de idade (Tabela 15). Com relação ao sexo, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre machos e fêmeas. Não houve interação entre programa de restrição versus sexo ($P < 0,05$).

Tabela 16. Médias de rendimento (%) de carcaça, de acordo com o sexo e o programa de restrição.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias
	À vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	77,27	77,78	77,05	77,37
Fêmeas	79,55	76,38	76,30	77,41
Médias ¹	78,41a	77,08ab	76,68b	CV = 3,97%

¹ Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

As aves do programa de 14 horas diárias de jejum na fase inicial apresentaram, aos 43 dias de idade, menor ($P < 0,05$) RC em relação ao grupo com aves alimentadas à vontade, indicando que a severidade do programa pode ter acarretado uma mobilização dos tecidos para a manutenção da homeostase; porém, nas aves do programa de jejum de 10 horas diários, não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) em relação ao grupo de aves alimentadas à vontade.

Estes resultados estão de acordo com Beane et al.(1979) e Palo et al.(1995a), que verificaram redução do RC em relação ao grupo controle. Entretanto, divergem dos obtidos por Sims e Hooge (1990), Scheideler e

Baughman (1993), Zubair e Leeson (1994), Rosa (1995), Barbarino (1995), Albanez (1995), Lana (1997), que não verificaram efeitos significativos da restrição alimentar sobre o RC em frangos de corte, e por Summers et al. (1990), que verificaram melhora sobre o RC da aplicação da restrição alimentar.

4.2.2 Rendimento de gordura abdominal

O programa de restrição influenciou ($P < 0,05$) o teor de gordura abdominal (Tabela 16) das aves abatidas aos 43 dias de idade.

Tabela 17. Médias de rendimento de gordura abdominal, de acordo com o sexo e o programa de restrição.

Sistema de Criação	Programa de restrição			Médias ¹
	à vontade	Jejum de 10h	Jejum de 14h	
Machos	1,19	1,32	1,36	1,29B
Fêmeas	1,42	1,58	1,97	1,67A
Médias ²	1,30b	1,45ab	1,67a	CV = 28,01%

¹ Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste F.

² Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas, diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

O acúmulo de gordura abdominal foi maior ($P < 0,05$) nas aves submetidas a 14 horas de jejum em relação ao grupo de aves alimentadas à vontade, sendo que as fêmeas foram as que apresentaram maior proporção de gordura abdominal. Rosa (1995) cita que a intensidade associada à duração de aplicação da restrição alimentar influi na deposição de gordura abdominal, e evidenciou que os programas de restrição, de até cinco dias de jejum, são eficazes para a redução da deposição de gordura abdominal.

Em aves, a gordura é o constituinte corporal mais variável. Segundo Leenstra (1986), o coeficiente de variação da quantidade de gordura abdominal é

alto e varia de 25 a 30%. Em média de 2 a 3% do peso vivo do frango correspondem à gordura abdominal.

Os resultados estão de acordo com os obtidos por Beane et al. (1979), que verificaram uma maior deposição de gordura abdominal nas carcaças das aves restritas, porém divergem dos obtidos por Plavnik e Hurwitz (1985,1989), Scheideler e Baughman (1993), Rosa (1995), Palo et al. (1995a, 1995b), que encontraram redução no peso de gordura abdominal em frangos de corte submetidos à restrição alimentar.

Com relação ao sexo, os machos apresentaram menor ($P<0,05$) rendimento de gordura abdominal (RG) do que as fêmeas, o que foi observado também por Coon et al.(1981), Cotta (1990), Cotta e Delpech (1992) e Bertechini (1987). A maior deposição de gordura corporal nas fêmeas pode ser atribuída às diferenças na curva de crescimento entre machos e fêmeas, ou a diferenças metabólicas, além de estar relacionada a fatores hormonais Goddard, Wilkier e Dunn (1988). A interação programa de restrição versus sexo não foi significativa ($P<0,05$).

5 CONCLUSÕES

A restrição alimentar, por 10 horas diárias, na fase inicial de criação, não afeta o desempenho zootécnico.

Aves submetidas a programas com restrição alimentar, na fase inicial de criação, apresentam maior viabilidade e fator de produção do que aves com consumo à vontade por todo o período experimental, independente do sistema de criação.

A prática da restrição alimentar reduz o rendimento de carcaça e aumenta o rendimento de gordura abdominal, sendo que as fêmeas acumulam maior teor de gordura na carcaça do que os machos.

O sistema de criação de machos separados apresenta o melhor desempenho zootécnico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R.D. **Comportamento de híbridos comerciais de frangos de corte sob dietas com diferentes níveis de proteína.** Viçosa-MG: UFV,1982. 58p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).
- AFIFI, M.A.; RASHEED, A.A. Slaughter and carcass studies on 12-week old Fayoumi and Rhode Island Red birds. *Poultry Science*, Champaign, v.45, n.4, p.801-805, July 1966.
- ALBANEZ, J.R. **Efeito da restrição alimentar sobre o desempenho produtivo e a composição da carcaça de frangos de corte.** Viçosa-MG: UFV,1995. 47p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).
- ANCIUTI, M.A.; MAIER, J.C.; KREIN, P.A. Efeito da restrição alimentar sobre parâmetros produtivos em frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 1992, Santos. *Anais...* Santos: Facta, 1992. p.3-14.
- ARCE, J.M.; BERGER, M.M.; COELLO, C.L. Control of ascites syndrome by feed restriction techniques. *Journal of applied poultry research*, v.1, n.1, p.1-5, 1992.
- BALLAY, M.; DUNNINGTON, E.A.; GROSS, W.B.; SIEGEL, P.B. Restricted feeding and broiler performance: age at initiation and length of restriction. *Poultry Science*, Champaign v.71, n.3, p.440-447, Mar. 1992.
- BARBARINO JUNIOR, P. **Desempenhos produtivo e econômico e avaliação de carcaça de frangos de corte submetidos a restrição alimentar precoce.** Viçosa : UFV, 1995. 85p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- BEANE, W.L.; CHERRY, J.A.; WEAVER JUNIOR, W.D. Intermittent light and restricted feeding of broiler chickens. *Poultry Science*, Champaign, v.58, n.3, p.567-571, Mar. 1979.
- BECKER, W.A. Genotypic and phenotypic relation of abdominal fat in chicks. In: 27th Annual National Breeder's Roundtable, Kansas City, Missouri, 1978.

ERTECHINI, A.G. Efeitos de programas de alimentação, nível de energia, forma física da ração e temperatura ambiente sobre o desempenho e custo por unidade de ganho de peso frangos de corte. Viçosa: UFV, 1987. 204p. (Tese – Doutorado em Zootecnia).

OEKHOLT, H. A.; VAN DER GRITNTEN, P. H.; SCHERURS, V. V. A. M.; LOS, M.J.N.; LEFFERING, C.P. Effect of dietary energy restriction on retention of protein, fat and energy in broiler chickens. **British Poultry Science**, Oxford, v.35, n.4, p.603-614, Sept. 1994.

RASIL, Ministério da Agricultura. Normais Climatológicas, 1961-1990. Brasília, 1992. 84p.

ABEL, M.C.; WALDROUP, P.W. Effect of different nutrient-restriction programs early in life on broiler performance and abdominal fat content. **Poultry Science**, Champaign, v.69, n.7, p.652-660, July 1990.

ARTER, I. Evolução genética em frangos de corte até o Século XXI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 1993, Brasília. **Anais...**, Brasília: CBA, 1993. p.34-47.

ARTWRIGHT, A.L.; McMURTRY, J.P.; PLAVNIK, I. Effect of early feed restriction on the adipose cellularity of broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.65, (suppl.1), p.21, 1988.

BOON, C.N.; BECKER, W.A.; SPENCER, J.V. The effect of feeding high energy diets containing supplemental fat on broiler weight gain, feed efficiency and carcass composition. **Poultry Science**, Champaign, v.60, n.6, p.1264-1271, June 1981.

BOYOTA, J.T.B. Efeitos do sexo e de diferentes níveis de proteína e de lisina sobre a formação do depósito de gordura abdominal em frangos. **A Hora Veterinária**, Rio de Janeiro, v.9, n.54, p.24-25, mar./abr. 1990.

BOYOTA, J.T.B. **Produção de carne de frango**. Lavras, MG.: UFLA-FAEPE. 1997. 197p.

- COTTA, T.; DELPECH, P. Influência do sexo e da alimentação na formação do depósito abdominal de gordura de frangos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29ª, Lavras. Anais..., Lavras: SBZ, 1992. p.544.
- DEATON, J.W. The effects of juvenile feed restriction on broiler performance. *Poultry Science*, Champaign, v.73, p.67, 1994. (abstract).
- DEATON, J.W.; KUBEMA, L.F.; CHEN, T.C.; REECE, F.N. Factors influencing abdominal fat in broilers. II. Cage versus floor rearing. *Poultry Science*, Champaign, v.53, n.2, p.574-576, Mar. 1974.
- EDWARDS Jr., H.M. Effect of nutrition on the body composition of broilers. In: GEORGIA NUTRITION CONFERENCE FOR THE FEED INDUSTRY, 1971, Atlanta. *Proceedings...* Atlanta: University of Georgia, 1971.
- FIGUEIREDO, A.C.S. Desempenho, composição de carcaça e resultados econômicos de frangos de corte submetidos à restrição alimentar. Viçosa-MG : UFV-1996. 47p. (Dissertação de Mestrado)
- FIGUEIREDO, A.C.S.; SOARES, P.R.; ALBINO, L.F.T.; GRAÇAS, A.S.; GOMES, P.C. Desempenho, rendimento de carcaça e avaliação econômica de diferentes programas de restrição alimentar em frangos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.27, n.3, p.564-571, mai./jun. 1998.
- GIACHETTO, P. F. Mecanismos hormonais do ganho compensatório e composição de carcaça em frangos de corte submetidos a restrição alimentar com diferentes níveis energéticos. Jaboticabal-SP: UNESP, 1998. 98p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).
- GODDARD, C., WILKIER, R.S., DUNN, I.C. The relationship between insulinlike growth factor-1, growth hormone, thyroid hormones and insuline in chickens selected for growth. *Domestic Animal Endocrinology*, v.5, n.2, p.65-176, 1988.
- GONZALES, E. Síndrome da morte súbita em frango de corte: papel da nutrição e programas de alimentação. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Santos. Anais... Santos: Facta, 1993. p.249-265.

ONZALES, E.; MOGYCA, N.S.S.; VAROLI JR, J.C.; TAKITA, T.S.; LODDI, M.M. O tempo de jejum do neonato afeta o desempenho do frango de corte na idade de abate. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, São Paulo. Anais... São Paulo:FACTA, 1999. p.12.

OODWIN, T.L. Excessively fat broilers. *Poultry Digest*, Ithaca, v.39, n.462, p.380-382, Aug. 1980.

EBERT, B.A.; BRUNSON, C.C. The effects of diethylstilbestrol, testosterone, thiouracil and thyroproteins on the chemical composition of broiler carcasses. *Poultry Science*, Champaign, v.36, p.898-904, 1957.

OOD, R.L.; PYM, R.A.E. Correlated responses for lipogenesis and adipose tissue cellularity in chickens selected for body weight gain, food consumption, and food conversion efficiently. *Poultry Science*, Champaign, v.61, n.1, p.122-137, jan. 1982.

SLABÃO, N. Níveis energéticos e protéicos em ração inicial para frango de corte e seus efeitos no crescimento e composição da carcaça. Viçosa-MG: UFV, 1970. 78p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

ENSEN, L.S.; BRENES, A.; TAKAHASHI, K. Effect of early nutrition on abdominal fat in broilers. *Poultry Science*, Champaign, v.66, n.9, p.1517-1523, sept. 1987.

UBENA, L.F.; DEATON, J.W.; CHEN, T.C.; REECE, F.N. Factors influencing the quantity of abdominal fat in broilers. I. Rearing temperature, Sex, age or weight, and dietary choline chloride and inositol supplementation. *Poultry Science*, Champaign, v. 53, n.1, p.211-214, Jan. 1974.

ANA, G.R.Q. Avaliação de programas de restrição alimentar quantitativa para frangos de corte. Viçosa-MG: UFV, 1997. 142p. (Dissertação – Doutorado em Zootecnia).

EENSTRA, F.R. Effect of age, sex, genotype and environment on fat deposition in broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*, Oxford, v.42, n.1, p.12-25, feb. 1986.

- 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.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D.; CASTON, L.J. Diet dilution and compensatory growth in broilers. *Poultry Science*, Champaign, v.70, n.4, p.867-873, Apr.1991.
- LEESON, S., SUMMERS, J.D., CASTON, L.J. Response of broilers to feed restriction or diet dilution in the finisher period. *Poultry Science*, Champaign, v.71, n.12, p.2056-2064, Dec. 1992.
- MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Jaboticabal: UNESP/FUNESP, 1994. 296p.
- MACHADO, J.R.S.A.; GIACHETTO, P.F.; SECATO, E.R.; FURLAN, R.L. Efeito da restrição alimentar precoce sobre a composição química da carcaça em frangos de corte na fase de crescimento. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, São Paulo. Anais... São Paulo: FACTA, 1999, p.46.
- MARTINS, C.L.; CARRIJO, A.S.; PEZZATO, A.C.; SARTORI, J.R.; YOKOI, C.H.; FARFAN, J.R. Restrição alimentar e suplementação com concentrado de aminoácidos em frangos de corte. 2. Rendimento de carcaça, cortes e gordura abdominal. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, São Paulo. Anais... São Paulo: Facta, 1999, p.22.
- MAZZUCO, H.; JAENISCH, F.R.; GUIDONI, A.L.; BRUM, P.R. Programas de restrição alimentar para redução de ascite em frangos de corte. In: SUPLEMENTO DA REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA AVÍCOLAS. Trabalhos de pesquisa... São Paulo: Facta, 1998. p.46.
- McCARTNEY, M.G.; BROWN, H.B. The effects of feed restriction time on the growth and feed conversion of male broilers. *Poultry Science*, Champaign, v.56, n.4, p.713-715, Apr. 1977.
- McMURTRY, J. Early restriction decreases body fat. *Broilers Industry*, Mt. Morris, v.56, n.1, p.12-15, 1987.

MENDES, A.A.; RAMOS, A.A.; POLASTRE, R.; MENDES, O.E.N.; GARCIA, E.A. Efeito da linhagem no desempenho de frangos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 7., 1981, Anais..., Recife-PE. p.116-124, 1981.

MERKLEY, J.W.; WEILAND, B.W.; MALONEY, G.W.; CHALOUKKA, G.W. Rendimento de fracciones de cinco cruzas. *Industria Avicola*, Mount Morris, v.27, n.2, p.40, Feb. 1980.

MORAN Jr., E.T. Impact of reducing finishing feed energy-protein level on performance, carcass, yield and grade of broiler chickens. *Poultry Science*, Champaign, v.59, n.6, p. 1304-1310, June 1980.

MORAN Jr., E.T.; ORR, H.L. A characterization of the chicken broiler as a function of sex and age: Live performance, processing grade and cooking yields. *Food Technology*, London, v.23, n.8, p.1077-1084, Aug. 1969.

MIR, I.; NITSAN, J.A.; CHERRY, E.A.; DUNNINGTON, E.A.; JONES, D.E.; SIEGEL, P.B. Growth associated traits in parental and F1 populations of chickens under different feedings programs.2, à vontade and intermittent feeding. *Poultry Science*, Champaign, v.66, n.1, p.10-22, Jan. 1987.

MIR, I.; NITSAN, Z.; DROR, Y.; SHAPIRA, N. Influence of overfeeding on growth, obesity and intestinal tract in young chicks of light and heavy breeders. *British Journal of Nutrition*, Cambridge, v.39, n.1, p.27-35, Jan. 1978.

M'SULLIVAN, N.P.; DUNNINGTON, E.A.; SIEGEL, P.B. Growth and carcass characteristics of early and late feathering broilers reared under different feeding regimens. *Poultry Science*, Champaign, v.70, n.6, p.1323-1332, June 1991.

MOLIVEIRA, B.L. Criação de frangos de corte com separação de sexos e diferentes níveis proteicos. Belo Horizonte:UFMG, 1975. 69p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

MLOUFA, M.M. Effect of thyroprotein on the growth of Egyptian Baby chicks. *Poultry Science*, Champaign, v.34, p.1292-1294, 1955.

- ORR, H.L. Effect of strain, sex and diet on dressing percentage and on cooked meat yield of ten-week old broiler. **Poultry Science**, Champaign, v.34, p.1093-1097, 1955.
- PALO, P.E.; SELL, J.L.; PIQUER, F.J.; SOTO-SAJANOVA, M.F.; VILASECA, A.L. Effects of early nutrient restriction on broiler chickens. 1. Performance and development of the gastrointestinal tract. **Poultry Science**, Champaign, v.74, n.1, p.88-101, Jan. 1995a.
- PALO, P.E.; SELL, J.L.; PIQUER, F.J.; VILASECA, A.L.; SOTO-SAJANOVA, M.F. Effects of early nutrient restriction on broiler chickens. 2. Performance and digestive enzyme activities. **Poultry Science**, Champaign, v.74, n.4, p.1470-1483, Apr. 1995b.
- PERRAULT, N.; LEESON, S. Effect of environmental temperature, dietary energy, and feeding level on growth carcass composition of male broiler chickens to 35 days of age. **Canadian Journal Animal Science**, Ottawa, v.72, n.3, p.695-702, Sept. 1992.
- PINCHASOV, Y.; CAHANER, A. The possible prediction of fatness in broiler chickens by biochemical measurements on adipose tissue. **British Poultry Science**, Oxford, v.32, n.4, p. 783-787, Sept. 1991.
- PINCHASOV, Y.; JENSEN, L.S. Comparison of physical and chemical means of feed restriction in broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v.68, n.1, p.61-69, Jan. 1989.
- PINCHASOV, Y.; NIR, I.; NITSAN, Z. Water intake and water concentration in the body and gastrointestinal tract of intermittently fed broiler chickens. **British Poultry Science**, Oxford, v.28, n.2, p.287-294, June 1987.
- PINCHASOV, Y.; NIR, I.; NITSAN, Z. Metabolic and anatomical adaptations of heavy-bodied chicks to intermittent feeding. I. Food intake, growth rate, organ weight, and body composition. **Poultry Science**, Champaign, v.64, n.11, p.2098-2109, Nov. 1985.
- PINCHASOV, Y.; NIR, I.; NITSAN, Z. The synthesis in vivo of proteins in various tissues in chickens adapted to intermittent feeding. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v.60, n.5, p. 17-23, 1988.

LAVNIK, I.; BALNAVE, D. Responses of different strains of australian broilers chickens to feed restriction at an early age. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v.43, n.6, p.1253-1258, 1992.

LAVNIK, I.; HURWITZ, S. Early feed restriction in chicks: effect of age, duration and sex. **Poultry Science**, Champaign, v.67, n.3, p.374-390, Mar. 1988.

LAVNIK, I.; HURWITZ, S. Effect of dietary protein, energy, and feed pelleting on the response of chicks to early feed restriction. **Poultry Science**, Champaign, v.68, n. 4, p.1118-1125, Apr. 1989.

LAVNIK, I.; HURWITZ, S. Response of broiler chickens and turkey polts to food restriction of varied severity during life. **British Poultry Science**, Oxford, v.32, n.2, p.342-352, June 1991.

LAVNIK, I.; HURWITZ, S. The performance of broilers chicks during and following a severe feeding restriction at an early age. **Poultry Science**, Champaign, v.64, n.2, p.148-155, Feb. 1985.

LAVNIK, I.; McMURTRY, J.P.; ROSEBROUGH, R.W. Effects of early feed restriction in broilers. I. Growth performance and carcass composition. **Growth**, Menasha, v.50, p. 68-76, 1986.

OKNIAK, J.A.; CORNEJO, S.B. Effect of energy and protein undernutrition on productive performance and carcass, liver and digestive tract composition of broilers males. **Nutrition Report International**, Washington, v.26, n.3, p.319-327, 1982.

ROUDFOOT, F.G.; HURLAN, H.N. Effects of reduced feeding time using all mash or crumble-pellet dietary regimens on chicken broiler performance, including the incidence of acute death syndrome. **Poultry Science**, Champaign, v.61, n.4, p.750-754, Apr. 1982.

ROUDFOOT, F.G.; HURLAN, H.N.; McRAE, K.B. The effect of feed denial in starter diets on the performance of broiler chicken. **Poultry Science**, Champaign, v.62, n.10, p.1915-1917, Oct. 1983.

- PROUDMAN, J.W.; MELLEN, W.J.; ANDERSON, D.L.** Utilization of feed in fast and slow growing lines of chickens. **Poultry Science**, Champaign, v.49, n.4, p.961-972, July 1970.
- RICHARD, F.H.; ROUVIER, R.** Étude de la composition anatomique du poulet. 2. Variabilite de la repartition des differentes parties corporelle chez de coquelets "Bresse-pile". **Annales de Zootechnie**, Paris, v.16, p.23, 1967.
- RICHARD, F.H.; ROUVIER, R.** Étude de la composition anatomique du poulet. 2. Variabilite de la repartition des parties corporelle dans une souche de type comish. **Annales de Genetique et de Selection Animale**, Versailles, v.1, p.151, 1969.
- ROBINSON, F.E.; CLASSEN, H.L.; HANSON, J.A. et al.** Growth performance, feed efficiency and the incidence of skeletal and metaboolical disease in full fed and feed restricted broilers and roaster chickens. **Journal Applied Poultry Research**, v.1, n.1, p.33-41, 1992.
- ROSA, P.S.** Desempenho e qualidade de carcaça de frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição alimentar. Viçosa-MG: UFV, 1995. 86p. (Dissertação-Mestrado em Zootecnia)
- ROSEBROUGH, R.W.; STEELE, N.C.; McMURTRY, J.P. et al.** Effects of early feed restriction in broilers. II. Lipid metabolism. **Growth, Menasha**, v.50, p.217-227, 1986.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.** Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras). Viçosa: UFV, 1994.
- SANTOSO, U.; TANAKA, K.; OHTANI, S.** Early skip-a-day feeding of female broiler chicks fed high-protein realimentation diets. Performance and body composition. **Poultry Science**, Champaign, v.74, n.3, p.494-501, Mar. 1995.
- SARTORI, J.C.; PEZZATO, A.C.; CARRIJO, A.S.; MARTINS, C.L.; YOKOI, C.H.; FARFAN, J.R.** Restrição alimentar e suplementação com concentrado de aminoácidos em frangos de corte. 1. Desempenho e mortalidade. In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 1999**, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Facta, 1999. p.22.

CHEIDELER, S.E.; BAUGHMAN, G.R. Computerized early feed restriction programs for various strains of broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.72, n.2, p.236-242, Feb. 1993.

CHMIDT, G.S. **Avaliação de populações e híbridos de galinhas para corte quanto a taxa de crescimento e características de carcaça**. Piracicaba-SP: ESALQ-USP, 1993. 107p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).

ILVA, A.V.F.; MAIORKA, A.; BORGES, S.A.; SANTIN, E.; MACARI, M. Frangos de corte suplementados com glutamina e submetidos à restrição alimentar. In: **CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS 1999**, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Facta, 1999. p.32.

IMS, M.D.; HOOGE, D.M. A comparison of the weight gain, feed conversion and carcass yield of broiler chickens on continuous and non continuous early feed restriction programs. **Poultry Science**, Champaign, v.69, p.190, 1990. (Abstract)

ONAYA, E. B. Abdominal fat weight and thickness as predictors of total body fat in broilers. **British Poultry Science**, Oxford, v.26, n.3, p.453-458, July 1985.

UMMERS, J.D.; SPRATT, D.; ATKINSON, J.L. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.69, n.11, p.1855-1861, Nov. 1990.

ADLE, J.; LEWIS, M.N.; WINTER, A.R.; JAAP, R.G. Cooked edible meat in parts of chicken. 1.Broiler. **Journal of the American Dietetic Association**, Baltimore, v.31, p.597-600, 1955.

ILELA, E.A.; RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v.3, n.1, p.71-79, jan./jun. 1979.

ASHBURN, K.W.; BONDARI, K. Effects of timing and duration of restricted feeding on compensatory growth in broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.57, n.4, p.1013-1021, July 1978.

- WEAVER, W.D.; BEANE, W.L.; SIEGEL, P.B. Methods of rearing sexes and stocking densities on broiler performance. Blacksburgh: Virginia Polytechnic Institute & State University. Poultry Science Club, 1972.4 p.5.**
- WILSON, H.R.; BOONE, M.A.; ARAFA, A.S.; JANKY, D.M. Abdominal fat reduction in broilers with thyroactive iodinated casein. Poultry Science, Champaign, v.62, n.5, p.811-818, May 1983.**
- YU, M.W.; ROBINSON, F.E.; CLANDININ, M.T.; BOBNAR, L. Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. Poultry Science, Champaign, v.69, n.12, p.2074-2081, Dec. 1990.**
- ZHONGH, C.; NAKAUE, H.S.; HU, C.Y.; MIROSH, L.W. Effect of full feed and early feed restriction on broiler performance, abdominal fat level, cellularity, and fat metabolism in broiler chickens. Poultry Science, Champaign, v.74, n.10, p.1636-1643, Oct. 1995.**
- ZUBAIR, A.K.; LEESON, S. Effect of varying period of early nutrient restriction on growth compensation and carcass characteristics of male broilers. Poultry Science, Champaign, v.73, n.1, p.129-136, 1994.**

ANEXO

TABELA 1A. Temperaturas médias e absolutas semanais durante todo o período experimental.

TABELA 2A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) das variáveis de rendimento de carcaça e rendimento de gordura abdominal dos frangos de corte abatidos aos 43 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

TABELA 3A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável peso corporal, aos 7 dias de idade, dos frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição.

TABELA 4A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável peso corporal, aos 21 dias de idade, dos frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição.

TABELA 5A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável peso corporal, aos 42 dias de idade, dos frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição.

TABELA 6A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso dos frangos de corte, no período de 7 a 21 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

TABELA 7A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso dos frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

TABELA 8A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso dos frangos de corte, no período de 7 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

TABELA 9A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável consumo de ração dos frangos de corte, no período de 7 a 21 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

- TABELA 10A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável consumo de ração dos frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.
- TABELA 11A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável consumo de ração dos frangos de corte, no período de 7 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.
- TABELA 12A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável conversão alimentar dos frangos de corte, no período de 7 a 21 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.
- TABELA 13A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável conversão alimentar dos frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.
- TABELA 14A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável conversão alimentar dos frangos de corte, no período de 7 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.
- TABELA 15A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) das variáveis de viabilidade e fator de produção dos frangos de corte, abatidos aos 43 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.
- TABELA 16A.** Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso relativo dos frangos de corte submetidos aos diferentes programas de restrição.

TABELA 1A. Temperaturas médias e absolutas semanais durante todo o período experimental.

Período (em Semanas)	T°C máxima		T°C mínima	
	Média	Absoluta	Média	Absoluta
1	28,5	29,0	10,5	9,0
2	29,1	31,0	16,8	14,0
3	28,9	30,0	16,9	13,0
4	27,8	30,0	17,3	15,0
5	25,4	28,0	13,6	10,0
6	26,5	28,0	15,4	10,0

TABELA 2A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) das variáveis de rendimento de carcaça (RC) e rendimento de gordura abdominal (RGA) dos frangos de corte abatidos aos 43 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	RC		RGA	
		QM	Prob>F	QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	16,17	0,1882	0,71	0,0211
Sexo (S)	1	0,03	0,9553	2,16	0,0008
S x P	2	18,51	0,1490	0,25	0,2424
Resíduo	59	9,41	-	0,17	-
CV (%)		3,97		28,01	

TABELA 3A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável peso corporal, aos 7 dias de idade, dos frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Peso corporal aos 7 dias	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	11,11	0,8154
Sistema de criação (S)	2	5,79	0,8985
P x S	4	10,25	0,9403
Resíduo	18	53,79	-
CV (%)		5,35	

TABELA 4A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável peso corporal, aos 21 dias de idade, dos frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição.

Fonte de Variação	GL	Peso corporal aos 21 dias	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	33033,82	0,0001
Sistema de criação (S)	2	2559,60	0,0396
P x S	4	290,09	0,7778
Resíduo	18	658,69	-
CV (%)		3,86	

TABELA 5A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável peso corporal, aos 42 dias de idade, dos frangos de corte submetidos a diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Peso corporal aos 42 dias	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	20184,47	0,0024
Sistema de criação (S)	2	251359,08	0,0001
P x S	4	1707,52	0,5663
Resíduo	16	2246,54	-
CV (%)		2,17	

TABELA 6A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso dos frangos de corte, no período de 7 a 21 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Ganho de peso (7 a 21 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	32237,18	0,0001
Sistema de criação (S)	2	2382,03	0,0114
P x S	4	197,38	0,7500
Resíduo	18	411,12	-
CV (%)		3,84	

TABELA 7A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso dos frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Ganho de peso (22 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	3071,91	0,1977
Sistema de criação (S)	2	204794,23	0,0001
P x S	4	1213,54	0,5970
Resíduo	16	1709,54	-
CV (%)		2,73	

TABELA 8A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso dos frangos de corte, no período de 7 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Ganho de peso (7 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	19582,11	0,0013
Sistema de criação (S)	2	249676,85	0,0001
P x S	4	1548,63	0,5316
Resíduo	16	1890,42	-
CV (%)		2,13	

TABELA 9A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável consumo de ração dos frangos de corte, no período de 7 a 21 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Consumo de ração (7 a 21 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	68301,38	0,0001
Sistema de criação (S)	2	3956,04	0,0011
P x S	4	302,77	0,5555
Resíduo	18	390,56	-
CV (%)		3,00	

TABELA 10A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável consumo de ração dos frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Consumo de ração (22 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	3191,59	0,6209
Sistema de criação (S)	2	644495,46	0,0001
P x S	4	14388,62	0,1135
Resíduo	16	6498,16	-
CV (%)		2,62	

TABELA 11A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável consumo de ração dos frangos de corte, no período de 7 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Ganho de peso (7 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	98873,23	0,0013
Sistema de criação (S)	2	795197,18	0,0001
P x S	4	20923,64	0,1184
Resíduo	16	9620,26	-
CV (%)		2,62	

TABELA 12A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável conversão alimentar dos frangos de corte, no período de 7 a 21 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Conversão alimentar (7 a 21 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	0,0058	0,0775
Sistema de criação (S)	2	0,0001	0,9709
P x S	4	0,0015	0,5505
Resíduo	18	0,0020	-
CV (%)		3,55	

TABELA 13A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável conversão alimentar dos frangos de corte, no período de 22 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Conversão alimentar (22 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	0,0061	0,3093
Sistema de criação (S)	2	0,0156	0,0649
P x S	4	0,0022	0,7687
Resíduo	16	0,0048	-
CV (%)		3,41	

TABELA 14A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável conversão alimentar dos frangos de corte, no período de 7 a 42 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Conversão alimentar (7 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	0,0012	0,5377
Sistema de criação (S)	2	0,0069	0,0482
P x S	4	0,0066	0,4998
Resíduo	16	0,0019	-
CV (%)		2,37	

TABELA 15A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) das variáveis de viabilidade e fator de produção dos frangos de corte abatidos, aos 43 dias de idade, submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de variação	GL	Viabilidade		Fator de Produção	
		QM	Prob>F	QM	Prob>f
Programa de restrição (P)	2	221,63	0,0004	1715,32	0,0173
Sistema de criação (S)	2	49,81	0,0755	2996,60	0,0022
P x R	4	27,64	0,2009	421,79	0,3121
Resíduo	16	16,33	-	324,67	-
CV (%)		4,36		6,11	

TABELA 16A. Análise de variância e coeficiente de variação (CV) da variável ganho de peso relativo dos frangos de corte submetidos aos diferentes programas de restrição.

Fonte de Variação	GL	Ganho de peso relativo (7 a 42 dias)	
		QM	Prob>F
Programa de restrição (P)	2	73490,61	0,0001
Sistema de criação (S)	2	181224,57	0,0001
P x S	4	1593,34	0,8542
Resíduo	18	4828,98	-
CV (%)	26	7,17	