



Desenvolvimento de Órgãos da Digestão e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte de Diversas Origens Genéticas Criados com Bebedouros Pendular e Nipple

Development of Digestive Organs and Carcass Yield of Broilers from Diverse Genetic Origin Raised with Regular or Nipple Drinkers

■ Código / Code

0111

■ Autor(es) / Author(s)

Fernandes LM¹
Vieira SL²
Baptista CB³

De onde são 1 e 3??

2- Depto. de Zootecnia - UFRGS, Porto Alegre

■ Correspondência / Mail Address

Sergio Luiz Vieira

Depto. de Zootecnia - UFRGS
Av. Bento Gonçalves, 7712
91540-000 - Porto Alegre - RS - Brasil

E-mail: slvieira@vortex.ufrgs.br

■ Unitermos / Keywords

frango de corte, linhagem, rendimento de carcaça, bebedouro, órgãos da digestão

broiler, strain cross, carcass yield, drinker, digestive organs

■ Observações / Notes

Subvencionado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

RESUMO

O uso de linhas genéticas de diferentes fontes comerciais em programas de reprodução de frangos de corte permite produzir gerações comerciais mais bem adaptadas a realidades diversas e otimizar os potenciais de desempenho do frango de corte com os da reprodutora. Entretanto, a prática predominante no Brasil é o uso de pais e mães de mesma origem. O uso de bebedouros tipo "nipple" vem sendo difundido com a perspectiva de gerar benefícios ainda não comprovados inteiramente na prática. Esse estudo avaliou a evolução dos órgãos da digestão, o desempenho vivo e o rendimento de carcaça e das partes de frangos de corte de diferentes cruzamentos entre reprodutores machos de diversos cruzamentos entre linhagens comerciais (R, I, S, e H) com fêmeas também de origem variável (R, I, e H) em sistemas de produção com bebedouros pendular ou nipple. As aves dos diferentes cruzamentos apresentaram curvas de crescimento com diferentes intensidades em momentos distintos, determinando desempenhos em peso vivo sempre superiores para o cruzamento RR. O rendimento de peito, entretanto, foi maior para o cruzamento IH. O cruzamento SH, de mais baixo peso corporal, evidenciou rendimentos de carcaça inferiores a todos os demais. O tipo de bebedouro não influenciou nenhum resultado de desempenho vivo ou de rendimento de carcaça, independentemente da linhagem. Os órgãos da digestão apresentaram proporções do peso vivo decrescentes com a idade, mas não evidenciaram efeito de cruzamento entre linhagens ou tipo de bebedouro.

ABSTRACT

Breeding programs using parents from different genetic companies allow the production of commercial generations of broilers directed to attend diverse market situations, but they also serve to optimize the performance of the breeder female. However, this is not a current practice in Brazil where most of the commercial broilers being raised are originated from crosses within the same genetic company. The use of nipple drinkers in broiler houses has increased in the last few years; however, practical benefits have not been proved yet. This study evaluated the development of the digestive organs, live performance and carcass and cut up yields from broilers originated of the crossing between breeder males from four commercial strains (R, I, S, and H) with females also from various origins (R, I, and H) raised in pens with bell or nipple drinkers. Birds' growth curves varied with strain cross and led to better body weight at marketing for the RR strain cross. Breast yield, however, was better for the cross IH. The SH strain cross showed a consistently lower body weight and carcass yield at all ages. The type of drinker did not affect any measured response regardless of the strain cross. Strain crosses or type of drinkers did not affect development of the digestive organs.



INTRODUÇÃO

A quase totalidade da produção de carne de frango brasileira é proveniente de indivíduos resultantes de cruzamentos entre machos e fêmeas de mesma fonte genética comercial. Não mais do que meia dúzia de empresas de genética repartem esse mercado de “pacotes fechados” no Brasil atual. Ganho de peso e conversão alimentar são usualmente os índices determinantes na escolha da genética utilizada pelos integradores. O desempenho dos reprodutores, apesar de estar diretamente ligado à eficiência do negócio avícola, é muitas vezes relegado a segundo plano e muitas vezes o seu impacto econômico sobre o processo de produção não é adequadamente estimado. Outro fator diretamente afetado pela escolha da linhagem comercial é o rendimento do produto comercialmente obtido a partir do animal vivo. Notadamente, importantes são os rendimentos de carcaça e de cortes comerciais. Assim, a escolha do cruzamento genético mais eficiente depende da otimização de um complexo processo de produção que inclui, além da fase de criação do frango de corte, granjas de matrizes e abatedouro. Assim, tomadas de decisão, como a escolha da genética, devem ser fundamentadas no conhecimento das características das diversas linhagens disponíveis nos vários setores da produção de frangos de corte.

As linhagens comercialmente disponíveis apresentam variabilidade entre as características de valor econômico delas dependentes. Diferenças importantes existem no desempenho vivo, rendimentos de carcaça e de cortes (Orr *et al.*, 1984). O rendimento de peito é especialmente importante para o mercado consumidor atual, resultando na remuneração de maior valor econômico entre os vários cortes das carcaças de frangos de corte disponíveis. Diferenças nas proporções de gordura e de cortes em carcaças existem entre as linhagens atuais, sugerindo, inclusive, variações nas exigências nutricionais entre elas (Leclerq, 1983; Acar *et al.*, 1991; Moran, 1994). Os estudos comparativos entre linhagens divulgados na literatura não representam tendências permanentes para as características avaliadas, pois avanços genéticos ocorrem muito rapidamente entre as linhagens comerciais de frangos de corte ano após ano. Da mesma forma, o conhecimento das características genéticas das várias fontes comerciais justifica o cruzamento entre reprodutores

de diferentes origens comerciais em situações para otimização da produção. Conseqüentemente, a avaliação das linhagens de frangos de corte deve ser um processo de frequência anual.

A maximização do desempenho produtivo das aves, independentemente da linhagem de origem, depende da utilização de equipamentos e sistemas de manejo eficientes. A importância do consumo de água para a produção animal é óbvia. No Brasil, a substituição do bebedouro pendular pelo tipo “nipple” tem sido preconizada em várias situações. Entretanto, comprovações práticas de seus benefícios estão ainda por vir (Bruno *et al.*, 2000), especialmente no que tange a respostas de rendimentos de carcaça, além do desempenho vivo.

O trabalho experimental que segue teve como objetivos avaliar o desenvolvimento de órgãos da digestão, o desempenho vivo e os rendimentos de carcaça e cortes de frangos de corte de cruzamentos entre linhagens com características de crescimento conhecidamente diferentes entre si e o efeito da criação dos mesmos em sistemas tendo bebedouros pendulares tradicionais e tipo “nipple”.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento pelo Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre, utilizando-se seis cruzamentos genéticos compostos de linhagens comercialmente disponíveis, respectivamente: macho Ross (R) x fêmea Hubbard (H), macho Isa Vedette (I) x fêmea Hubbard (H), macho Shaver (S) x fêmea Hubbard (H), macho Hubbard (H) x fêmea Hubbard (H), macho Ross (R) x fêmea Ross 308 (R), macho Isa Vedette (I) x fêmea Isa Vedette (I), chamados daqui em diante de RH, IH, SH, HH, RR e II. Ovos férteis, oriundos de matrizes de idade similar, foram incubados sob condições comerciais e os pintinhos machos resultantes foram alojados com seis repetições para cada cruzamento. Metade das repetições foi alojada com bebedouros pendulares e outra metade com tipo “nipple” de alta vazão. Regulagens de vazão e altura desse equipamento seguiram as recomendações do fabricante. Dessa forma, o experimento foi composto por um total de 12 tratamentos com 3 repetições de 50 animais cada, dispostos sobre piso com cama de maravalha de primeiro uso, em um delineamento completamente casualizado. As aves receberam alimento formulado para atender às sugestões do NRC (1994). As rações foram analisadas pelo Laboratório de Nutrição Animal do Departamento



de Zootecnia da UFRGS, que constatou níveis nutricionais esperados nas mesmas. Alimento e água foram disponibilizados *ad libitum*.

O desempenho vivo dos animais foi avaliado semanalmente através das medidas do ganho de peso, mortalidade, consumo de ração e conversão alimentar. Todas as respostas foram expressas como média individual de cada repetição e observadas até os 42 dias de idade.

Uma ave de cada repetição representativa da média de cada baia foi capturada semanalmente a partir do dia do alojamento, sendo sacrificadas por deslocamento cervical para se evitar sofrimentos desnecessários. Foram removidos o saco vitelino, a moela com pró-ventrículo, o fígado com vesícula biliar, o pâncreas e o intestino delgado, sendo imediatamente enxaguados com soro fisiológico (0,9 %). Foram pesados o saco vitelino, a moela com pró-ventrículo após remoção de alimento e enxágüe na solução acima, fígado com vesícula biliar e pâncreas. Foi tomado o comprimento do intestino delgado após lavagem de seu conteúdo com soro fisiológico. Todas as medidas foram expressas como percentual do peso vivo, com exceção do intestino delgado, que foi expresso em centímetros por grama de peso vivo.

A avaliação do rendimento de carcaça e partes comerciais foi feita com vinte aves aleatoriamente removidas de cada repetição, sendo dez aos 42 dias e outras dez aos 44 dias de idade. Essas idades foram escolhidas para produzir carcaças e cortes de tamanho corrente no mercado local. Em cada uma das idades, as aves foram removidas das baias experimentais, alocadas em gaiolas de carregamento correspondentes a cada uma das repetições e transportadas até o Laboratório de Ensino Zootécnico da UFRGS. As aves foram retiradas das caixas correspondentes a uma repetição de cada tratamento, de forma a permitir que o tempo médio de retirada de alimento em todos os tratamentos fosse similar. Esse período foi de 10 horas. Após a retirada das gaiolas, as aves receberam identificação com numeração sequencial e individual no pé (tarso-metatarso) direito. Foram pesadas e então sacrificadas por deslocamento cervical. Seguiu o imediato corte da jugular para permitir sangramento por 20 a 30 segundos, com posterior imersão em água aquecida (aproximadamente 55° C) e remoção automática das penas. As carcaças foram então manualmente evisceradas, de forma a manter a gordura abdominal junto à carcaça. As carcaças foram então rapidamente enxaguadas para

eliminação de resíduos superficiais e imersas em gelo picado e acondicionadas em caixas plásticas (1.000 cm³). Após aproximadamente 3 horas, as carcaças foram individualmente removidas para a pesagem individual após pendura por aproximadamente 2 minutos para escorrimento da água superficial. A gordura abdominal foi removida e pesada. As carcaças então foram submetidas ao corte em partes comerciais por pessoal experiente da indústria local. Gordura abdominal, coxa, sobrecoxa, peito com osso, asas e dorso foram pesados individualmente em balanças digitais com precisão de duas casas decimais. Os valores foram transformados posteriormente em percentual da carcaça eviscerada sem pés e sem cabeça. O rendimento de carcaça eviscerada foi calculado como proporção relativa ao peso vivo imediatamente antes do abate.

Todos os dados coletados foram submetidos à análise de variância, através do programa estatístico SAS (1986). Valores de mortalidade foram transformados para análise em arco-seno ($\% \text{ mortalidade}/100 + 0,05$)^{0,5}, mas os valores médios apresentados nas Tabelas que seguem no texto correspondem à média real entre os tratamentos. Quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das respostas apresentadas pelos animais não apresentou interação significativa entre as variáveis linhagem e tipo de bebedouro. Dessa forma, o corpo da discussão dos resultados deste estudo será limitado aos efeitos independentes encontrados, sendo ressaltados os casos de exceção.

As Tabelas 1 e 2 abaixo apresentam a evolução do peso dos animais nas 6 semanas de vida avaliadas. As aves apresentaram pesos diferentes ao alojamento, com o cruzamento II apresentando média inferior aos demais. O peso ao nascer está direta e positivamente correlacionado com o peso do ovo incubado e este com a idade da reprodutora (Vieira & Moran, 1999). As aves utilizadas nesse estudo foram obtidas de lotes de reprodutores com mesma idade. Portanto, as possíveis diferenças encontradas ao nascer são, provavelmente, dependentes da influência genética da reprodutora. As diferenças de peso entre os animais dos vários cruzamentos não permaneceram com a mesma ordem do peso ao nascer durante o experimento. Assim, do final da segunda e até a terceira semana de idade, as aves das várias linhagens apresentaram pesos vivos similares. Entretanto, a partir da quarta semana de idade, os pesos das aves passaram a apresentar diferenças



proeminentes, refletindo taxas de crescimento típicas dos cruzamentos genéticos avaliados. O cruzamento RR apresentou a maior taxa de ganho de peso entre os vários cruzamentos entre a quarta e a quinta semana. O ganho para esse cruzamento neste período representou 28,7% do ganho total em 6 semanas, enquanto que foi de 23,5 % na média para os demais.

O conhecimento das características das curvas de crescimento das linhagens e seus cruzamentos disponíveis no mercado permitem otimizar o processo de produção. No presente experimento, o cruzamento RR apresentou máxima taxa de crescimento ao final da quinta semana, com conseqüente redução em sua taxa de ganho de peso na semana seguinte. Os demais cruzamentos apresentaram máximo ganho na última semana, demonstrando ter maturidade corporal mais tardia. Sob um ponto de vista prático, os ganhos máximos obtidos pelo cruzamento RR na quinta semana foram suficientes para perpetuar um peso vivo médio superior até o final da sexta semana, quando o experimento foi terminado.

Ambos tipos de bebedouro disponibilizaram água em quantidades que não restringiram o consumo de ração e, conseqüentemente, o potencial de crescimento dos seis cruzamentos estudados. Existem questionamentos com relação à limitação do consumo de água com o uso do bebedouro tipo nipple em épocas de temperatura elevada (Bruno *et al.* 2000). Nesse experimento, as temperaturas máximas registradas não ultrapassaram 26°C, o que pode ter influenciado nos resultados. A mortalidade também não foi influenciada pelo tipo de bebedouro, tendência já apresentada anteriormente por McMaster *et al.* (1971) (Tabela 5).

O consumo de ração foi diferente entre os vários cruzamentos na segunda, quinta e sexta semana e período total. Nesses períodos, o consumo foi superior para os cruzamentos de maior ganho de peso. Essa relação, entretanto, não foi diretamente proporcional, resultando em melhor conversão alimentar para o cruzamento RR em todos os períodos (Tabelas 3 e 4).

O início do consumo de alimento pela ave é acompanhado pelo rápido desenvolvimento do trato gastrointestinal e associado aos órgãos envolvidos na assimilação dos nutrientes ingeridos (Uni *et al.*, 1998). A absorção do saco vitelino ocorre rapidamente após a eclosão, sendo 50% do seu total absorvido nas primeiras 48 horas de vida (Chamblee *et al.*, 1992). A evolução temporal dos pesos de saco vitelino,

fígado+vesícula biliar, moela +pró-ventrículo, pâncreas e comprimento de intestino delgado observada nesse experimento seguiram a tendência esperada, com redução de sua proporção com a idade sem apresentar diferenças marcantes entre cruzamentos e tipos de bebedouro (Tabelas 6, 7, 8, 9, 10). Pequenas diferenças significativas, entretanto, puderam ser observadas no peso da moela+pró-ventrículo e pâncreas ao final da quinta e quarta semana, respectivamente.

Após abate e evisceração, aos 42 dias de idade, foi possível verificar que o peso das carcaças e dos cortes comerciais estiveram diretamente correlacionados com os pesos das aves vivas imediatamente antes do abate. O mesmo ocorreu após abate e evisceração aos 44 dias (Tabelas 11 e 13). Quando expressos em percentual da carcaça eviscerada, entretanto, foi possível identificar diferenças na relação entre os cortes comerciais. Assim, ainda que não tenha sido possível detectar diferenças relativas a cruzamento para rendimento de carcaça, o cruzamento IH demonstrou maior proporção de peito com osso relativo aos demais, tanto aos 42 quanto aos 44 dias de idade. O cruzamento IH apresentou redução proporcional no rendimento de sobrecoxa apenas aos 44 dias (Tabelas 12 e 14).

A idade tem um efeito positivo sobre o rendimento de carcaça. Isto ocorre devido ao maior crescimento proporcional da musculatura esquelética relativamente aos órgãos de suporte, tais como os da digestão. Isso foi claramente demonstrado nesse experimento, quando foi observada a evolução proporcional dos diversos órgãos medidos, bem como dos rendimentos de carcaça e partes das aves nos dois momentos diferentes de abate (Hayse & Marion, 1973; Moran, 1995).

Em nenhum momento puderam ser detectadas diferenças significativas para rendimento de carcaça ou de partes devidas ao uso de bebedouro pendular ou tipo nipple.

CONCLUSÕES

As linhagens e cruzamentos comerciais utilizados nesse estudo apresentaram entre si várias características distintas. Desta forma, o potencial de crescimento total até a idade de abate para produzir o peso de carcaça desejado foi distinto entre elas. Também foram variáveis os momentos de máxima taxa de crescimento, que, conjugados com alterações no consumo, produziram aves com eficiências alimentares também diferentes.

Variações nos órgãos da digestão devidas à linhagem não foram aparentes, mas as suas proporções foram reduzidas com a idade. O rendimento de carcaça e de



cortes comerciais aumentou proporcionalmente com a idade e peso corporal. Alterações no rendimento de peito das aves de cruzamentos distintos ocorreram de forma inversa ao rendimento de sobrecoxa.

Sob as condições de temperatura amena a que foram submetidas as aves desse experimento, os bebedouros pendular e tipo nipple não apresentam efeito diferenciado sobre o crescimento de frangos de corte.

Tabela 1 – Peso médio individual de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro, g.

Cruzamento	Dia						
	1 p<0,001	7 p<0,003	14 p>0,099	21 p>0,149	28 p<0,030	35 p<0,022	42 p<0,0002
RH	45,7 ^{ab}	187 ^a	494	883	1477 ^{ab}	2120 ^{bc}	2854 ^{abc}
IH	46,6 ^a	189 ^a	490	873	1477 ^{ab}	2145 ^{bc}	2894 ^{ab}
SH	45,6 ^{ab}	183 ^{ab}	468	845	1411 ^b	2048 ^c	2729 ^c
HH	44,3 ^b	189 ^a	492	867	1460 ^{ab}	2110 ^{bc}	2792 ^{bc}
RR	44,2 ^b	185 ^a	490	873	1486 ^a	2321 ^a	2953 ^a
II	41,9 ^c	173 ^b	485	867	1479 ^{ab}	2156 ^b	2900 ^{ab}
Erro padrão	0,36	2,60	6,39	9,32	15,2	23,99	29,62
Bebedouro	p>0,738	p<0,038	p>0,442	p<0,008	p<0,005	p>0,250	p>0,132
Nipple	44,8	187	488	857	1447	2139	2835
Pendular	44,6	182	484	879	1483	2162	2873
Erro padrão	0,21	1,50	3,69	5,39	9,20	13,86	17,11
Média	44,7	184	486	868	1465	2150	2854

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

**Tabela 2** – Ganho de peso (g) médio individual de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Período, dias						
	1-7 p<0,030	8-14 p<0,009	15-21 p>0,793	22-28 p>0,049	29-35 p>0,0001	36-42 p<0,003	1-42 p<0,0002
RH	141 ^{ab}	307 ^a	389	594	644 b	733 ^a	2808 ^{abc}
IH	142 ^{ab}	301 ^{ab}	383	605	667 b	750 ^a	2848 ^{ab}
SH	137 ^{ab}	286 ^b	377	566	637 b	680 ^{ab}	2683 ^c
HH	145 ^a	303 ^{ab}	375	593	650 b	681 ^{ab}	2747 ^{bc}
RR	141 ^{ab}	305 ^a	383	613	835 a	632 ^b	2909 ^a
II	131 ^b	311 ^a	382	612	678 b	744 ^a	2858 ^{ab}
Erro padrão	2,69	4,44	7,20	10,77	13,57	17,3	29,50
Bebedouro	p<0,049	p>0,873	p<0,0002	p>0,114	p>0,224	p>0,333	p>0,130
Nipple	142	302	368	590	692	696	2790
Pendular	137	303	395	604	678	711	2828
Erro padrão	1,55	2,57	4,16	6,22	7,84	10,71	187,04
Média	140	302	382	597	685,2	703	2809

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

Tabela 3 – Consumo (g) médio individual de ração de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Período, dias						
	1-7 p>0,204	8-14 p<0,008	15-21 p>0,180	22-28 p>0,421	29-35 p>0,001	36-42 p<0,0001	1-42 p<0,013
RH	181	396 ^a	578	971	1394 b	1723 a	5243 ab
IH	187	392 ^{ab}	581	992	1486 b	1709 a	5346 a
SH	181	381 ^b	590	961	1400 b	1609 a	5122 ab
HH	183	400 ^a	586	962	1397 b	1610 a	5138 ab
RR	180	395 ^{ab}	569	974	1689 a	1249 b	5056 b
II	175	386 ^{ab}	572	978	1395 b	1657 a	5163 ab
Erro padrão	3,17	3,45	6,24	11,36	33,07	42,5	53,63
Bebedouro	p>0,383	p>0,460	P<0,0001	p<0,0003	p>0,706	p>0,086	p>0,104
Nipple	180	391	562	953	1455	1651	5141
Pendular	182	392	596	993	1465	1645	5215
Erro padrão	1,83	2,00	3,60	6,56	19,10	24,55	31,00
Média	181	392	579	973	1459	1648	5178

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

**Tabela 4** – Conversão alimentar de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Período, dias						
	1-7 p>0,317	8-14 p>0,154	15-21 p>0,109	22-28 p<0,012	29-35 p<0,028	36-42 p<0,002	1-42 p<0,001
RH	1,29	1,29	1,49	1,64 ^{ab}	2,17 ^{ab}	2,35 ^a	1,88 ^{bc}
IH	1,32	1,30	1,52	1,64 ^{ab}	2,22 ^a	2,28 ^a	1,90 ^{ab}
SH	1,32	1,34	1,57	1,70 ^a	2,21 ^{ab}	2,36 ^a	1,94 ^a
HH	1,27	1,32	1,57	1,62 ^{ab}	2,15 ^{ab}	2,37 ^a	1,89 ^{ab}
RR	1,28	1,31	1,49	1,59 ^b	2,02 ^b	1,99 ^b	1,79 ^d
II	1,33	1,24	1,50	1,60 ^b	2,06 ^{ab}	2,23 ^{ab}	1,83 ^{cd}
Erro padrão	0,020	0,024	0,024	0,020	0,046	0,064	0,013
Bebedouro	p<0,005	p>0,905	p>0,346	p<0,138	p>0,122	p>0,195	p>0,47
Nipple	1,27	1,30	1,53	1,62	2,11	2,30	1,87
Pendular	1,33	1,30	1,51	1,64	2,17	2,23	1,87
Erro padrão	0,011	0,014	0,014	0,011	0,026	0,037	0,007
Média	1,30	1,30	1,52	1,63	2,14	2,26	1,87

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

Tabela 5 – Mortalidade (%) de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro. *

Cruzamento	Período, dias						
	1-7 p>0,384	8-14 p>0,339	15-21 p>0,134	22-28 p>0,161	29-35 p<0,087	36-42 p<0,043	1-42 p<0,068
RH	1,0	0,7	0,0	0,7	0,7	4,2 ^{a**}	7,3 ^{ab}
IH	0,3	0,7	0,7	1,1	1,9	1,1 ^{ab}	5,4 ^{ab}
SH	1,0	1,0	1,7	0,0	0,8	3,9 ^{ab}	7,7 ^{ab}
HH	2,3	2,1	1,1	2,2	3,0	2,0 ^{ab}	11,7 ^a
RR	1,3	0,7	0,0	0,4	0,0	0,4 ^b	2,7 ^b
II	0,3	1,0	0,3	1,3	2,2	1,9 ^{ab}	6,3 ^{ab}
Erro padrão	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
Bebedouro	p>0,569	p>0,561	p>0,395	p>0,056	p>0,842	p>0,611	p>0,837
Nipple	0,9	1,1	0,8	0,4	1,5	2,4	6,6
Pendular	1,2	0,9	0,5	1,5	1,4	2,1	7,1
Erro padrão	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Média	1,1	1,0	0,6	0,9	1,4	2,3	6,8

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

*As médias expressam o valor real, mas a significância foi baseada na análise após transformação arco-seno (%mortalidade/100)+0,05^{0,5}.

**Tabela 6** – Porcentagem (%) de saco vitelino de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Dia	
	1 p>0,055	7 p>0,770
RH	7,2	0,10
IH	7,6	0,04
SH	5,3	0,00
HH	6,4	0,01
RR	5,7	0,00
II	7,3	0,04
Erro padrão	0,005	0,035
Bebedouro	*	p>0,430
Nipple	-	0,03
Pendular	-	0,03
Erro padrão	-	0,051
Média	6,6	0,03

Tabela 7 – Porcentagem (%) de fígado+vesícula biliar de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Idade, dias						
	1 p>0,561	7 p>0,830	14 p>0,323	21 p>0,165	28 p>0,187	35 p>0,56	42 p>0,069
RH	3,5	4,1	3,9	2,7	2,9	2,6	1,9
IH	3,1	3,7	3,5	3,1	2,9	2,6	1,9
SH	3,4	4,0	4,1	3,2	3,2	2,9	2,2
HH	3,2	4,0	4,3	3,0	2,7	2,7	1,8
RR	3,3	3,7	3,6	2,8	3,0	2,8	1,9
II	3,3	4,0	3,6	3,1	2,9	2,7	1,9
Erro padrão	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0001	0,0004	0,0003
Bebedouro	*	p>0,710	p>0,340	p>0,160	p>0,548	p>0,105	p>0,557
Nipple	-	3,9	3,9	2,9	3,0	2,6	2,0
Pendular	-	4,0	3,7	3,1	2,9	2,8	2,0
Erro padrão	-	0,0002	0,0002	0,0002	0,00001	0,00021	0,0002
Média	3,3	3,9	3,8	3,0	2,9	2,7	1,9

**Tabela 8** – Porcentagem (%) de moela com proventrículo de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Idade, dias						
	1 p>0,562	7 p>0,255	14 p>0,223	21 p>0,984	28 p>0,923	35 p<0,036	42 p>0,070
RH	7,3	5,3	3,7	2,7	2,7	2,3 ^{ab}	2,5
IH	6,9	5,1	3,8	2,7	2,6	2,5 ^{ab}	2,4
SH	7,3	4,8	3,7	2,8	2,7	2,6 ^a	2,6
HH	7,8	5,0	3,5	2,8	2,6	2,2 ^b	2,1
RR	7,0	4,6	3,6	2,7	2,6	2,3 ^{ab}	2,5
II	7,3	4,9	3,4	2,8	2,7	2,2 ^{ab}	2,3
Erro padrão	0,0006	0,0004	0,0003	0,0004	0,0003	0,00028	0,0004
Bebedouro	*	p>0,161	p>0,922	p>0,256	p>0,649	p>0,205	p>0,380
Nipple	-	5,1	3,6	2,8	2,7	2,4	2,4
Pendular	-	4,8	3,6	2,7	2,6	2,3	2,4
Erro padrão	-	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001
Média	7,3	4,9	3,6	2,7	2,6	2,4	2,4

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

Tabela 9 – Porcentagem (%) de pâncreas de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Idade, dias						
	1 p<0,010	7 p>0,386	14 p>0,364	21 p>0,511	28* p<0,029	35 p>0,104	42 p>0,17
RH	0,17 ^b	0,45	0,40	0,24	0,32 ^a	0,28	0,22
IH	0,21 ^{ab}	0,44	0,42	0,22	0,27 ^{ab}	0,28	0,23
SH	0,22 ^{ab}	0,42	0,33	0,26	0,31 ^{ab}	0,27	0,23
HH	0,29 ^a	0,49	0,48	0,26	0,23 ^b	0,28	0,16
RR	0,19 ^b	0,44	0,36	0,25	0,25 ^{ab}	0,25	0,24
II	0,22 ^{ab}	0,41	0,38	0,21	0,26 ^{ab}	0,23	0,17
Erro padrão	0,0004	0,0002	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0004
Bebedouro	**	p>0,746	p>0,431	p>0,051	p>0,219	p>0,652	p>0,296
Nipple	-	0,44	0,41	0,26	0,28	0,27	0,20
Pendular	-	0,44	0,38	0,22	0,26	0,26	0,22
Erro padrão	-	0,00017	0,00018	0,00014	0,00009	0,00007	0,0002
Média	0,22	0,44	0,40	0,24	0,27	0,27	0,21

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

**Tabela 10** –Comprimento do intestino delgado em função do peso vivo (cm/g) de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Idade dias						
	1 p>0,562	7 p>0,212	14 p>0,568	21 p>0,870	28 p>0,323	35 p>0,369	42 p>0,603
RH	1,03	0,46	0,26	0,14	0,12	0,083	0,063
IH	0,97	0,45	0,24	0,15	0,11	0,077	0,067
SH	0,99	0,45	0,24	0,14	0,12	0,085	0,070
HH	0,93	0,45	0,25	0,14	0,11	0,081	0,065
RR	0,91	0,47	0,26	0,15	0,12	0,083	0,067
II	1,06	0,56	0,25	0,14	0,12	0,078	0,063
Erro padrão	0,0003	0,0002	0,00008	0,00008	0,0004	0,0004	0,00004
Bebedouro	**	p>0,139	p>0,130	p>0,079	p>0,472	p>0,506	p>0,459
Nipple	-	0,50	0,26	0,15	0,12	0,08	0,07
Pendular	-	0,45	0,24	0,14	0,12	0,08	0,07
Erro padrão	-	0,0002	0,00005	0,00005	0,00002	0,00002	0,00002
Média	0,98	0,47	0,25	0,14	0,12	0,08	0,07

Tabela 11 –Peso corporal (g), peso da carcaça eviscerada (g) e de cortes comerciais (g) de frangos de corte machos com 42 dias de idade de diferentes cruzamentos criados com dois tipos de bebedouro.

Cruzamento	Peso Vivo*	Carcaça**	Peito***	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Asa	Gordura
	p<0,017	p<0,050	p<0,030	p<0,016	p>0,160	p>0,239	p<0,003	p>0,197
RH	2754 ^{ab}	1970 ^{ab}	632 ^{ab}	285 ^{ab}	342	474	221 ^{ab}	49,0
IH	2772 ^{ab}	1991 ^{ab}	656 ^{ab}	284 ^{ab}	342	480	225 ^a	52,3
SH	2627 ^b	1882 ^b	616 ^b	265 ^b	326	458	210 ^b	50,6
HH	2709 ^{ab}	1944 ^{ab}	633 ^{ab}	287 ^{ab}	362	431	221 ^{ab}	50,8
RR	2827 ^a	2040 ^a	662 ^a	295 ^a	358	491	231 ^a	46,4
II	2778 ^{ab}	1996 ^a	630 ^{ab}	288 ^{ab}	352	482	223 ^{ab}	53,8
Erro padrão	37,2	25,2	10,5	5,3	10,4	17,9	3,2	2,0
Bebedouro	p>0,380	p>0,658	p>0,184	p>0,360	p>0,406	p>0,290	p>0,250	p>0,134
Nipple	2731	1966	633	286	352	462	220	49,18
Pendular	2758	1975	644	282	344	477	223	51,76
Erro padrão	21,5	14,57	6,07	3,03	6,01	10,31	1,86	1,18
Média	2745	1971	639	284	349	470	222	51

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

* Peso corporal aos 42 dias de idade seguindo oito horas de jejum pré-abate.

** Carcaça resfriada sem vísceras, sem pés e sem cabeça, com a gordura abdominal.

*** *Pectoralis major* e *P. minor* com osso.

**Tabela 12** – Rendimento (%) de carcaça e partes de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro abatidos aos 42 dias de idade.

Cruzamento	Carcaça*	Peito**	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Asa	Gordura
	p>0,712	p<0,028	p>0,466	p>0,302	p>0,485	p>0,645	p>0,056
RH	73,3	31,3 ^{ab}	14,2	17,0	23,5	11,0	2,4
IH	73,8	32,3 ^a	13,9	16,7	23,4	11,1	2,5
SH	72,2	31,8 ^{ab}	13,8	16,9	23,7	10,9	2,8
HH	73,6	31,8 ^{ab}	14,0	18,2	23,6	11,0	2,6
RR	73,6	31,8 ^{ab}	14,2	17,2	23,6	11,1	2,2
II	73,3	30,7 ^b	14,1	17,5	23,5	10,9	2,6
Erro padrão	0,72	0,30	0,17	0,46	0,82	0,12	0,91
Bebedouro	p>0,910	p>0,102	p>0,170	p>0,255	p>0,313	p>0,340	p>0,180
Nipple	73,3	31,4	14,2	17,5	22,8	10,9	2,5
Pendular	73,4	31,8	13,9	17,0	23,5	11,0	2,5
Erro padrão	0,42	0,17	0,12	0,26	0,47	0,69	0,05
Média	73,3	31,6	14,1	17,3	23,2	11,0	2,5

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

*Carcaça resfriada sem vísceras, sem pés e sem cabeça, incluindo a gordura abdominal expressa em relação ao peso vivo imediatamente antes do abate.

** *Pectoralis major* e *P. minor* com osso.

Tabela 13 – Peso vivo (g), peso da carcaça (g) e de partes (g) de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro, abatidos aos 44 dias de idade.

Cruzamento	Peso corporal*	Carcaça**	Peito***	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Asa	Gordura
	p<0,0006	p<0,001	p<0,0005	p<0,004	p<0,004	p<0,006	p<0,0001	p>0,189
RH	2884 ^{ab}	2073 ^{ab}	671 ^{bc}	294 ^{ab}	363 ^{ab}	486 ^{ab}	237 ^{bc}	55
IH	2995 ^a	2181 ^a	737 ^a	309 ^{ab}	375 ^{ab}	508 ^a	249 ^{ab}	57
SH	2757 ^b	1989 ^b	658 ^c	288 ^d	350 ^b	466 ^b	224 ^c	51
HH	2887 ^{ab}	2089 ^{ab}	688 ^{abc}	305 ^{ab}	363 ^{ab}	489 ^{ab}	240 ^{ab}	50
RR	3014 ^a	2209 ^a	718 ^{ab}	323 ^a	390 ^a	515 ^a	253 ^a	50
II	2966 ^a	2139 ^a	685 ^{bc}	315 ^a	389 ^a	504 ^a	245 ^{ab}	54
Erro padrão	37,2	32,8	11,5	5,7	7,3	8,6	3,3	2,1
Bebedouro	p<0,030	p<0,079	p<0,0025	p>0,757	p<0,219	p>0,253	p<0,049	p<0,063
Nipple	2882	2089	681	306	368	491	239	51
Pendular	2952	2138	704	307	376	499	244	55
Erro padrão	21,5	19,0	6,7	3,3	4,2	4,9	1,9	1,2
Média	2917	2113	693	306	372	495	241	53

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

* Peso corporal dos frangos aos 44 dias de idade, após oito horas de jejum pré-abate.

** Carcaça resfriada sem vísceras, sem pés e sem cabeça, com a gordura abdominal.

*** *Pectoralis major* e *P. minor* com osso.



Tabela 14 – Rendimentos (%) de carcaça e de partes de frangos de corte machos de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro, abatidos aos 44 dias de idade.

Cruzamento	Carcaça	Peito	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Asa	Gordura
	p>0,101	p<0,0001	p>0,101	p<0,026	p>0,88	p>0,231	p<0,044
RH	73,4	31,8 ^{bc}	14,2	17,2 ^{ab}	23,0	11,3	2,57 ^b
IH	74,7	32,9 ^a	13,8	16,8 ^b	22,7	11,2	2,55 ^{ab}
SH	73,9	32,2 ^b	14,1	17,1 ^{ab}	22,8	11,0	2,50 ^{ab}
HH	74,0	32,2 ^b	14,3	17,0 ^{ab}	22,9	11,2	2,32 ^{ab}
RR	75,0	31,8 ^{bc}	14,3	17,3 ^{ab}	22,8	11,3	2,22 ^a
II	73,6	31,2 ^c	14,4	17,7 ^a	22,9	11,2	2,45 ^{ab}
Erro padrão	0,43	0,14	0,13	0,18	0,21	0,09	0,084
Bebedouro	p>0,762	p<0,014	p>0,041	p>0,798	p>0,424	p>0,813	p>0,168
Nipple	74,1	31,9	14,3	17,2	22,9	11,2	2,39
Pendular	74,2	32,2	14,1	17,2	22,8	11,2	2,48
Erro padrão	0,24	0,08	0,08	0,11	0,12	0,05	0,05
Média	74,11	32,0	14,2	17,2	22,8	11,2	2,43

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acar N, Moran Jr ET, Bilgili SF. Live performance and carcass yield of male broilers from two commercial strain crosses receiving rations containing lysine below and above the established requirement between six and eight weeks of age. *Poultry Science* 1991; 70:2314-2321.

Bruno LDG, Furlan RL, Macari M. Influência do tipo de bebedouro (pendular x nipple) sobre a capacidade de ingestão de água por frangos. *Revista Brasileira de Ciência Avícola* 2000; 2: 2 (Suplemento 2)

Chamblee TN, Brake JD, Schultz CD, Thaxton, JP. Yolk sac absorption and initiation of growth in broilers. *Poultry Science* 1992; 71: 1811-1816.

Hayse PL, Marion WW. Eviscerated yield, component parts and meat, skin and bone ratios in the chicken broiler. *Poultry Science* 1973; 52:718-722.

Leclerq B. The influence of dietary protein content on the performance of genetically lean or fat growing chickens. *British Poultry Science* 1983; 24:581-587.

McMaster JD, Harris Jr GC, Goodwin TL. Effects of nipple and trough watering systems on broiler performance. *Poultry Science* 1971; 50:432-435.

Moran Jr ET. Response of broiler strains differing in body fat to inadequate methionine: live performance and processing yields. *Poultry Science* 1994; 73: 116-1126.

Moran Jr ET. Body composition. In: Neimann Sorensen A & Tribe DE, P., editors. *World Animal Science. C - Production-System Approach*. 1995; 9 - Poultry Production. Elsevier Science B.V. Amsterdam. 139-153.

Orr HL; Hunt EC, Randall, CJ. Yield of carcass, parts, meat, and bone of eight strains of broilers. *Poultry Science* 1984; 63:2197-2200.

SAS Institute. *User's Guide: Statistics*. Sas Institute, Cary, NC. 1986.

Uni Z, Ganot S, Sklan D. Posthatch development of mucosal function in the broiler small intestine. *Poultry Science* 1998; 77: 75-82.

Vieira SL, Moran Jr ET. Effects of egg of origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. *World's Poultry Science Journal* 1999; 55:125-142.