

230

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**DESEMPENHO, DESENVOLVIMENTO DE ÓRGÃOS E RENDIMENTO DE  
CARÇA DE FRANGOS DE CORTE DE VÁRIOS CRUZAMENTOS  
COMERCIAIS CRIADOS COM DIFERENTES BEBEDOUROS**

LISIANE MENEZES FERNANDES  
Zootecnista/UFSC

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Mestre  
em Zootecnia  
Área de Concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil  
Abril de 2001

230 295244  
1036-508  
F.6202



LISIANE MENEZES FERNANDES  
Zootecnista - UFSM

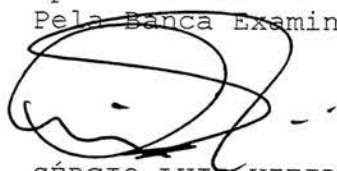
## DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

### **MESTRE EM ZOOTECNIA**

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 23.04.2001  
Pela Banca Examinadora



SÉRGIO LUIZ VIEIRA  
Orientador-PPG-Zootecnia

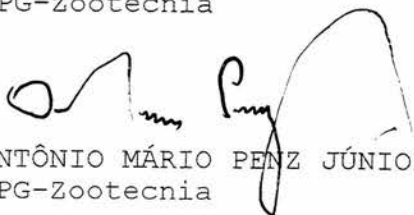
Homologado em: 26.06.2001  
Por



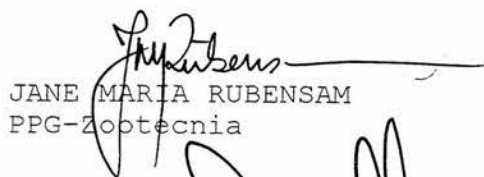
MARIA TERESA SCHIFINO-WITTMANN  
Coordenadora do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia



ANDRÉA MACHADO LEAL RIBEIRO  
PPG-Zootecnia



ANTÔNIO MÁRIO PENZ JÚNIOR  
PPG-Zootecnia



JANE MARIA RUBENSAM  
PPG-Zootecnia



IRINEU ZANELLA  
UFSM  
Santa Maria - RS



GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN  
Diretor da Faculdade de  
Agronomia

# DESEMPENHO, DESENVOLVIMENTO DE ÓRGÃOS E RENDIMENTO DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE DE VÁRIOS CRUZAMENTOS COMERCIAIS CRIADOS COM DIFERENTES BEBEDOUROS<sup>1</sup>

Autora: Lisiane Menezes Fernandes  
Orientador: Sérgio Luiz Vieira  
Co-orientador: Jane Maria Rübensan

## RESUMO

Foram avaliados o desempenho e o rendimento de carcaça e das partes de frangos de corte de diferentes cruzamentos de machos Ross, Isa, Shaver e Hubbard com fêmeas Hubbard HY. Também foram avaliados os cruzamentos comerciais Ross x Ross e Isa x Isa Vedette. As aves de todos os cruzamentos foram criadas com dois tipos de bebedouros (pendular e nipple). Também foram avaliadas as alterações de órgãos do trato digestivo com sacrifício de um animal por baia por semana. Ao final do experimento, foram realizados abates aos 42 e 44 dias de idade. Não houve interação entre linhagem e bebedouro para as variáveis de desempenho. Na maioria dos períodos avaliados, peso, ganho de peso, e conversão alimentar foram superiores para o cruzamento Ross x Ross e inferiores para o cruzamento Shaver x Hubbard. O consumo de ração não apresentou diferença significativa entre linhagens. Os dados de abate revelaram um maior rendimento de carcaça para o cruzamento Ross x Ross e pior para o cruzamento Shaver x Hubbard, em ambos abates. O rendimento de peito foi maior para os cruzamentos Isa x Hubbard e Ross x Ross. O tipo de bebedouro não influenciou os resultados de abate. Linhagens e bebedouros não influenciaram os pesos de saco vitelino, fígado+vesícula biliar e comprimento de intestino delgado. Os cruzamentos entre as linhagens mostraram diferenças no desempenho vivo e rendimento de carcaça dos frangos. No entanto, a melhor resposta econômica depende da exigência do mercado consumidor.

---

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (89p.). Abril de 2001.

# PERFORMANCE, ORGAN DEVELOPMENT AND CARCASS YIELD OF BROILERS FROM DIFFERENT STRAIN CROSSES GROWN WITH DIFFERENT DRINKERS<sup>2</sup>

Author: Lisiane Menezes Fernandes

Adviser: Sérgio Luiz Vieira

Co- Adviser: Jane Maria Rübensan

## ABSTRACT

Broilers originated from different strain crosses having Ross, Isa, Shaver and Hubbard males and Hubbard HY, Ross 308 and Isa Vedette females were evaluated. Chicks from all crosses were grown on two types of drinkers (bell and nipple). Development of the organs of the digestive tract was weekly evaluated with one chick per replicate. No interaction was found between strain crosses and drinkers on live performance variables. Body weight, week body weight gain and feed conversion were better for the Ross x Ross 308 cross and showed poorest response for the Shaver x Hubbard HY cross. Feed intake did not show significant differences among strain crosses. Carcass processing presented demonstrated higher carcass yield for the Ross x Ross 308 strain cross and lower for the Shaver x Hubbard HY. Breast yield for was higher the Isa x Hubbard HY and Ross x Ross 308 strain crosses. The type of drinker did not influence processing results. Proportions of yolk sac, liver+gall bladder and length of the small intestine were not influenced by strain cross or type of drinker. The strain crosses evaluated showed to have different characteristics in terms of live performance and product yield, such that the best economic response of each one is dependent on the specificity of the products required by the market.

---

<sup>2</sup> Master of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS (89p.). April, 2001.

## SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	4
2.1 MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE .....	4
2.2 SELEÇÃO DE ANIMAIS PARA A FORMAÇÃO DE LINHAGENS .....	8
2.3 DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE EM DOIS TIPOS DE BEBEDOURO .....	13
2.4 CRESCIMENTO DE ÓRGÃOS .....	17
2.5 SELEÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA .....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	25
3.1 LOCAL E PERÍODO .....	25
3.2 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS .....	25
3.3 MANEJO ALIMENTAR E ILUMINAÇÃO .....	27
3.4 TRATAMENTOS .....	29
3.5 ANIMAIS EXPERIMENTAIS E CUIDADOS INICIAIS .....	30
3.6 COLETA DE DADOS .....	31
3.6.1 Observação da temperatura e pesagens semanais .....	31
3.6.2 Pesagem de órgãos .....	31
3.7 ABATE DOS ANIMAIS .....	32
3.8 PARÂMETROS AVALIADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
4.1 DESEMPENHO DOS ANIMAIS .....	35
4.1.1 Peso médio .....	35
4.1.2 Ganho de peso .....	38
4.1.3 Consumo de ração .....	40
4.1.4 Conversão alimentar .....	42
4.1.5 Mortalidade .....	44
4.2 CRESCIMENTO DE ÓRGÃOS .....	46
4.2.1 Saco Vitelino .....	47
4.2.2 Fígado e vesícula biliar .....	48
4.2.3 Moela e pró-ventrículo .....	49
4.2.4 Pâncreas .....	51
4.2.5 Intestino Delgado .....	53
4.3 RENDIMENTO DE CARÇAÇA .....	55
4.3.1 Abate aos 42 dias de idade .....	55
4.4 ABATE AOS 44 DIAS DE IDADE .....	59
5 CONCLUSÕES .....	66
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
7 APÊNDICES .....	74

## RELAÇÃO DE TABELAS

Página

TABELA 1: Evolução de algumas características de desempenho do frango de corte de 1976 a 2007.....	5
TABELA 2: Taxa de ganho genético anual para algumas características da produção de frangos.....	10
TABELA 3: Composição nutricional das rações.....	28
TABELA 4: Peso médio dos pintos de diferentes cruzamentos no alojamento.....	30
TABELA 5: Peso médio dos frangos de corte.....	36
TABELA 6: Ganho de peso médio dos frangos de corte.....	38
TABELA 7: Consumo médio de ração dos frangos de corte.....	40
TABELA 8: Conversão alimentar dos frangos de corte.....	43
TABELA 9: Percentual de mortalidade dos frangos de corte.....	45
TABELA 10: Proporção de saco vitelino dos frangos de corte.....	47
TABELA 11: Proporção de fígado+vesícula biliar dos frangos de corte.....	48
TABELA 12: Proporção de moela+pró-ventrículo dos frangos de corte.....	50
TABELA 13: Proporção de pâncreas dos frangos de corte.....	52
TABELA 14: Proporção de intestino delgado dos frangos de corte.....	53
TABELA 15: Peso corporal, peso da carcaça e das partes dos frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade.....	55
TABELA 16: Peso corporal e rendimentos da carcaça e das partes dos frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade.....	58
TABELA 17: Peso corporal, peso da carcaça e das partes dos frangos de corte abatidos aos 44 dias de idade.....	60

TABELA 18: Peso corporal e rendimentos da carcaça e das partes dos frangos de corte abatidos aos 44 dias de idade.....62

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria avícola brasileira dispõe de um material genético com potencial altamente produtivo, com disponibilidade de várias linhagens comerciais. Estas linhagens são resultantes de um intenso e constante processo de seleção e melhoramento, com objetivo de produzir um animal eficiente e direcionado a atender as demandas do mercado.

Neste processo de seleção adotado por vários anos, até chegar ao frango de corte atual, algumas características de seleção tornaram-se mais importantes do que outras. Dentre estas, o peso corporal e a conversão alimentar foram preocupações quase únicas nos anos 60 e 70. Já nos anos 80, o rendimento de peito tornou-se importante, permanecendo a eficiência de ganho de peso e a conversão alimentar como características principais. Nos anos 90 o rendimento das partes tornou-se um item também de seleção, além do rendimento total e a conversão alimentar que ainda são importantes entre os fatores mais relevantes nos programas de melhoramento animal.



O Brasil ocupa atualmente a terceira posição entre os exportadores de carne de frango, com cerca de 15% do mercado internacional, seguindo Estados Unidos e China. Do total exportado, 90% é produzido pela região Sul, sendo 53% no estado de Santa Catarina (EMBRAPA, 2000).

As várias linhagens disponíveis no mercado brasileiro possuem diferenças entre algumas de suas características, como variações no rendimento de carcaça e no desempenho a campo. Essas diferenças são devidas às características maternas e paternas, transferidas à geração comercial, em sistemas de utilização de material genético originados de uma mesma empresa genética. Ao contrário do que ocorre em outros países, o cruzamento entre linhagens com origens de várias empresas comerciais não é uma prática comum no Brasil, sendo o usual a utilização de pacotes fechados, ou seja, macho e fêmea de uma única empresa genética. O cruzamento de aves de linhagens diferentes pode vir a trazer benefícios para o produtor, como melhora no desempenho, maior rendimento de carcaça, bem como de cortes específicos. Para tanto, para agregar valor aos produtos de frangos de corte, com praticamente o mesmo custo de produção, são necessários estudos que detectem diferenças no rendimento das partes nobres da carcaça de animais de diferentes cruzamentos ou diferentes formas de criação.

A maximização do desempenho produtivo das aves, independente da linhagem de origem, está relacionada com a utilização de equipamentos e sistemas de manejo eficientes.

A importância do consumo de água para o desempenho produtivo animal é bastante conhecida. A água é essencial à vida e é um dos nutrientes mais importantes do organismo animal. Representa cerca de 70 a 80% do corpo das aves jovens e de 55 a 70% do corpo dos adultos (Castro, 1994). O bebedouro deve fornecer água com qualidade e quantidade suficientes para as aves, devendo acompanhar a evolução da indústria dentro da granja, ficando cada dia mais prático e funcional. Em muitos países o bebedouro pendular tradicional é considerado obsoleto, enquanto o bebedouro tipo nipple vem tendo maior uso nas granjas modernas. No Brasil, em alguns casos, o bebedouro pendular tem sido substituído pelo nipple. Entretanto, a sua utilização na avicultura brasileira é ainda freqüentemente questionada. É importante considerar as características continentais do nosso país, bem como a ausência de padronização das instalações para usar este tipo de equipamento.

Existem basicamente dois tipos de equipamentos para o fornecimento de água aos frangos de corte comerciais. A definição por um dos dois depende da avaliação do seu custo e do seu impacto sobre o desempenho animal.

O trabalho experimental que segue teve como objetivos avaliar o desempenho, o crescimento de órgãos e o rendimento de carcaça e de cortes de animais de diferentes cruzamentos entre as linhagens Ross, Isa, Shaver e Hubbard e comparar os bebedouros nipple e pendular como componentes do sistema de produção de frangos de corte.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 *Melhoramento genético de frangos de corte*

A seleção natural dos animais é um processo relativamente lento em que a adaptação dos animais em um determinado ambiente é o critério de seleção. Programas de seleção artificial buscam direcionar e acelerar as mudanças biológicas nos animais usando critérios de seleção que podem adaptar os animais às necessidades humanas. O melhoramento genético começou a ter importância com pesquisas realizadas por Gregor Mendel, no século XIX. No século XX houve grande evolução e investimento na genética do milho, mais tarde em genética de aves e suínos, entre outros. Após a Segunda Guerra Mundial, com o aumento da produção de soja em todo o mundo e com o desenvolvimento de boa sanidade do plantel, a avicultura adquiriu uma produção de escala industrial. Com a expansão da avicultura em todo o mundo aumentou também a necessidade de selecionar animais superiores para formação de linhagens que

gerassem maior produção. Assim, a seleção genética de frangos tornou-se uma estratégia comum na produção animal.

Em uma época em que o consumo per capita nacional de carne de frangos gira em torno de 29 kg (ASGAV, 1999), parece impossível não haver a influência do homem no processo de melhoramento das aves. De acordo com Behaghel (1994), em 20 anos de seleção, a idade de abate foi reduzida em mais de 22 dias. Para um mesmo peso corporal e com a mesma idade o peso aumentou um quilo. A Tabela 1 apresenta a evolução de algumas características de desempenho do frango desde 1976 com estimativas para 2007.

TABELA 1: Evolução de algumas características de desempenho do frango de corte de 1976 a 2007

Característica	1976	1987	1997	2001	2007
Peso corporal aos 42 dias	1050	1775	2425	2650	3000
Dias para atingir 2 kg	63	45	37	35	33
Rendimento de carcaça aos 2 kg (%)	66,7	67,8	69,5	70,3	71,5
Rendimento de carne de peito aos 2 kg (%)	12,6	14,5	16,1	17,3	19,1
Quilogramas de ração necessários para produzir 1 kg de carne de peito (g)	20	13	10	8,7	6,5

Fonte: Adaptado de Souza (2000)

Dentro dos programas de melhoramento avícola, os animais são submetidos à seleção genética durante várias gerações, com o objetivo de obter animais mais produtivos. Entretanto, as linhagens resultantes da seleção em várias empresas genéticas apresentam variações devidas às diferenças na ênfase de seleção e nas técnicas de melhoramento genético utilizados. Recentemente os

progressos na tecnologia, como programas computacionais, têm facilitado o crescimento do melhoramento genético empregado nas populações de frangos.

A taxa de crescimento dos frangos de corte foi a primeira característica a ser selecionada no processo de melhoramento de frangos de corte durante o início da produção comercial. Esta característica tem alta importância econômica e relativa facilidade de ser melhorada, pois o crescimento tem de média a alta herdabilidade (Souza, 2000).

Entretanto, com o passar dos anos, a seleção intensa para ganho de peso tem levado à alterações fisiológicas indesejáveis, bem como anormalidades no esqueleto das aves. Da mesma forma, deficiências reprodutivas e excesso de gordura são características negativas que surgiram com a seleção. Estes aspectos negativos, adquiridos com o melhoramento das aves, prejudica a eficiência de crescimento dos animais, além de diminuir o rendimento de carcaça pela quantidade maior de gordura que representa cerca de 2,5% da carcaça (Holsheimer & Veerkamp, 1992). Os principais problemas metabólicos associados com o melhoramento de frangos são a ascite, a síndrome da morte súbita e os problemas de pernas.

A ascite é um exemplo da falta de equilíbrio biológico, expresso através de várias gerações resultantes de seleção para crescimento rápido dos músculos do frango. É uma das conseqüências do pouco crescimento do coração e pulmões em relação ao restante do corpo do animal (Siegel & Dunnington, 1997). Segundo Wideman & French (2000), qualquer fato que reduza a taxa de crescimento pode contribuir para a redução da incidência de ascite em frangos, porque seus órgãos

crescerão mais proporcionalmente ao restante do corpo. A síndrome da morte súbita, que atinge um número alto de mortes dos frangos, ocorre rapidamente, quando o frango cai sobre o próprio dorso. As aves acometidas pela síndrome da morte súbita normalmente estão com um peso corporal acima da média do lote (Leeson et al. 1995). Os problemas de pernas também têm sido associados com o genótipo de crescimento rápido, relacionados com um consumo alimentar bastante acelerado (Hulan et al. 1980). Com taxas de crescimento muito altas, o frango não suporta o peso do seu próprio corpo, ficando com as pernas defeituosas, o que prejudica seus movimentos e acaba causando deformidades nas coxas, diminuindo inclusive a qualidade da carcaça.

A seleção concomitante para ganho de peso e produção de ovos é difícil, pois estas são características antagônicas. Segundo Figueiredo (1999), as matrizes de linhagens de frangos de corte selecionadas para alto peso corporal mostram um padrão de ovulação errática e síndrome de ovos defeituosos, além de maior percentual de espermatozóides mortos e anormais, em comparação com linhagens de baixo peso corporal. Assim, há a necessidade de selecionar com objetivos diferentes. Na prática, a linhagem fornecedora de machos sofre seleção mais intensa para as características de ganho de peso e a que produz as fêmeas têm ênfase também na seleção para as características reprodutivas.

Nos últimos anos a seleção de frangos de corte tem incluído pressão por maior rendimento de peito, que é uma “parte nobre” da ave (Kidd et al. 1997). O peito contribui com a maior quantidade de carne da carcaça e os seus músculos diferenciam-se dos outros por terem predomínio de fibras do tipo “branco” e por

não apresentarem depósitos de gordura (Moran, 1992). A eficiência de conversão de alimento em carne é uma característica bastante avaliada num lote de aves para verificar o seu desempenho. A carne de peito pode chegar a 30% do rendimento total de carne e 50% da proteína corporal dos frangos (Summers et al. 1988). Sendo assim, um maior rendimento desta parte na carcaça do frango irá beneficiar o produtor.

## **2.2 Seleção de animais para a formação de linhagens**

O resultado da seleção genética aplicada num lote de animais depende dos métodos utilizados, da intensidade de seleção, das características que se deseja selecionar e também dos fatores ambientais e dos aspectos nutricionais. No processo de melhoramento, os animais são selecionados por várias gerações para as características de maior interesse, resultando num aumento de frequência das características fenotípicas desejáveis. Este procedimento, bastante usado na produção de frangos de corte, tem gerado aumentos de 1 a 2 % no ganho de peso ao ano (Coutinho et al. 2000). Quando as estratégias de seleção são examinadas, são observados muitos níveis de mudanças nos animais para características desejáveis. De acordo com Cahaner & Nitsan (1985), várias características devem ser consideradas quando é feita a avaliação de um critério de seleção em um programa de cruzamento de frangos de corte. As principais são as variações genéticas e fenotípicas, a herdabilidade e as correlações genéticas e fenotípicas com o peso corporal.

A evolução biológica ou seleção natural tem um processo lento em que o corpo dos animais em um ambiente é o critério de seleção. Em contrapartida, a seleção artificial acelera as mudanças no animal através de critérios que possam adaptar os animais as necessidades e desejos humanos, sendo que a venda do produto animal é que define o critério de seleção. Esta seleção envolve estratégias genéticas destinadas a modificar a frequência de genes e a sua distribuição nas populações (Siegel & Dunnington, 1997).

Existem vários métodos para seleção de crescimento. A maioria das empresas baseiam-se na seleção de linhagens puras a uma idade fixa com um peso corporal conhecido. A seleção massal, que se baseia no desempenho fenotípico, também é usada, embora muitas empresas utilizem métodos mais complexos ou a interação de genótipo com ambiente (Emmerson, 1997).

A diferença da variação entre aves individuais, causadas pela genética, e a variância total é a herdabilidade, que representa o quanto de uma característica é devido à herança genética e nos permite ter uma previsão de quanto esta pode ser melhorada. A herdabilidade para características de crescimento é bastante elevada, estando entre 0,4 a 0,6. Estes valores são favoráveis ao rápido progresso pela simples seleção dos reprodutores, como selecionar as aves mais pesadas do lote. As características reprodutivas possuem menor herdabilidade (0,05 a 0,2), ou seja, a seleção de uma fêmea, baseada na produção de ovos, dá-se por um processo bastante lento para a melhora na sua progênie (North-Bell, 1984).



Considerando os seus valores de herdabilidade de algumas características é possível alcançar um determinado ganho genético a cada ano de seleção de acordo com o desempenho das aves. Estes valores estão citados na Tabela 2.

TABELA 2: Taxa de ganho genético anual para algumas características da produção de frangos

<b>Característica</b>	<b>Ganho genético anual</b>
Ovos por fêmea alojada	1,0
Pintos por fêmea alojada	0,8
Rendimento de carcaça (%)	0,20
Rendimento de peito (%)	0,30
Conversão alimentar para 2 kg	0,02-0,03
Peso corporal aos 42 dias (g)	55-60

Fonte: Souza (2000).

Existem algumas características que deverão ser usadas, em um futuro próximo, para a realização da seleção dos animais, como a resistência das pernas, a adaptação vascular e a resistência a certas doenças. Segundo Bacon et al. (2000), as características de resistência a doenças não são consideradas as principais em um programa de seleção porque muitas vezes elas possuem uma herdabilidade menor do que 10%.

Para a formação de linhagens, a maioria das empresas de genética fazem a pressão de seleção em linhagem tipo carne às seis semanas de idade e mais em machos do que em fêmeas, porque existe uma forte correlação entre o peso dos pais para produção de carne nesta idade com o peso dos seus filhos (North-Bell, 1984).

Os critérios de seleção envolvem um amplo conhecimento das características de cada raça usada. A maioria das linhas puras foi formada a partir de cruzamentos entre várias raças, com o objetivo de fixar algumas características. Os melhoristas genéticos criam suas próprias linhagens, que são guardadas confidencialmente pelas empresas. No início do melhoramento genético, as raças predominantes foram a Plymouth Rock Branca nas linhas fêmeas e o Cornish Branco nas linhas macho. Plymouth Rock Barrada e New Hampshire também colaboraram para a formação das diferentes linhagens (Monteiro, 1998).

O frango de corte é o produto da quarta geração de animais selecionados para transferir os ganhos genéticos obtidos nas raças puras. O primeiro ano usado para os bisavós, depois avós, matrizes e finalmente o frango de corte.

O processo de obtenção do frango de corte começa pelo cruzamento das linhagens puras (bisavós) que possuem várias famílias que são usadas para evitar a consangüinidade. Dentro destas linhagens puras são selecionados animais para a linha macho, que se destacam pelas características de carcaça e para a linha fêmea aves que se destacam na produção de ovos.

Partindo destas linhagens puras, o cruzamento de um casal selecionado produz os avós que serão cruzados com animais de outro casal de linhagem diferente. Os avós passam por um rígido estudo dos seus ancestrais, antes do cruzamento, para não ocorrer consangüinidade. Por esta razão é que são necessárias várias famílias.

O resultado do cruzamento entre avós são as matrizes, que sofrem a seleção fenotípica pela melhor conformação física. Na linha macho as fêmeas são descartadas e os machos usados nos cruzamento. Na linha fêmea ocorre o contrário, onde as fêmeas são utilizadas e os machos descartados. Nesta fase entra a pressão de seleção que é o ato de escolha dos animais considerados melhores num determinado lote. A pressão de seleção é expressa em percentual de animais escolhidos num grupo. Quanto maior a pressão de seleção, menor é o número de animais selecionados. Esta pressão é maior nos machos do que nas fêmeas, porque eles deixam o maior número de descendente, já que cobrem várias fêmeas.

Do cruzamento entre matrizes resulta o frango de corte, que deve apresentar boas características de crescimento. Atualmente, o grande segredo das empresas de melhoramento genético está relacionado à origem das linhagens que não é divulgada.

As diferenças de desempenho entre linhagens comerciais estão relacionadas com a sua curva de crescimento, a composição corporal, o conteúdo de gordura e as taxas de desenvolvimento dos componentes corporais. Todas estas variáveis influenciam no consumo diário de ração e nas quantidades de energia e aminoácidos necessários para o potencial a ser alcançado (Gous et al. 1999). Emmerson (1997) realizou experimentalmente uma comparação de desempenho de frangos resultantes de diversos cruzamentos entre linhagens comerciais atualmente utilizadas. Os resultados demonstraram uma diferença de até 11% no peso corporal das aves aos 52 dias, com 5 dias de diferença para

atingir 2850 g de peso corporal e até 0,17 pontos na conversão alimentar. O mercado de genética avícola é muito competitivo e as empresas fornecem uma grande variedade de material genético que está disponível, visando melhorar a lucratividade de seus clientes. Resta saber qual linhagem proporciona em nossas condições um desempenho melhor.

### **2.3 Desempenho de frangos de corte em dois tipos de bebedouro**

A interação genética-ambiente é fundamental para a expressão do desempenho animal. Qualquer expressão fenotípica depende de determinados ambientes para poder se manifestar. De acordo com Emmerson (1997), as empresas criadoras de frangos de corte não têm considerado as interações entre genótipo e ambiente. Estas interações deveriam ser mais observadas, pois produtos genéticos desenvolvidos para determinados ambientes encontram ambientes adversos e sistemas de manejo diferenciados em vários sistemas de produção no mundo todo. Em geral, as conseqüências da interação genótipo-ambiente parecem ser mais sérias em poedeiras do que em frangos de corte, devido ao período de produção mais longo (Hartmann, 1990). Um dos aspectos a ser observado diz respeito ao fornecimento de água com qualidade, de modo que facilite a ingestão pelo frango de corte e que não interfira no desempenho do plantel.

A água é considerada um dos nutrientes essenciais mais importante para o organismo, por desempenhar funções especiais na digestão, no transporte e na absorção dos demais nutrientes. É um meio ideal de dispersão por causa dos seus poderes solvente e ionizante e também ajusta a temperatura do corpo. Como está presente no fluído sinovial, lubrifica as juntas; como fluído cérebro-espinhal, funciona como colchão de água para o sistema nervoso; nos ouvidos transporta os sons e nos olhos está relacionada à visão (Maynard et al., 1984). Ela deve ser sempre pura e limpa, livre de agentes infecciosos e contaminantes. Além disso, o uso do equipamento que irá fornecer a água é de extrema importância para que o animal desfrute desse nutriente com o máximo de conforto possível.

Dentre os tipos de bebedouros utilizados no Brasil, o pendular é o tipo mais encontrado. É um bebedouro de custo baixo, considerado de simples manejo quando comparado com o tipo nipple. Entretanto, requer limpeza diária, o que exige mais mão-de-obra, e tem aparente desvantagem quando se pensa em transmissão de doenças.

Algumas pesquisas já foram realizadas para comparar o desempenho dos animais com estes tipos de bebedouros. Andrews et al. (1975) utilizaram diferentes densidades de animais em baias com bebedouro nipple comparado com bebedouro pendular. Verificaram que os frangos de corte em bebedouro pendular foram mais pesados às oito semanas de idade. Macari (1997) fez um levantamento do desempenho de frangos em função do tipo de bebedouro na região sudeste do Brasil. O peso médio dos animais foi maior nos frangos com bebedouro pendular. No entanto, este bebedouro apresentou um maior índice de

mortalidade. O bebedouro tipo nipple apresentou melhor conversão alimentar e menor mortalidade.

May et al. (1997) decidiram substituir o bebedouro pendular pelo nipple, para minimizar as perdas que ocorriam com desperdício e evaporação da água. Eles relataram que a altura do nipple também contribui para os diferentes padrões de consumo, quando os frangos de corte são expostos a altas temperaturas cíclicas (de 23,9 °C até 32,2 °C). As duas alturas usadas no bebedouro tipo nipple foram a baixa, que ficava na altura do dorso das aves, e a alta que era determinada pelo ato das aves terem que esticar o pescoço para beber água. Naquele caso, o consumo de água diário foi maior para o bebedouro pendular e intermediário para o nipple de altura mais baixa. O menor consumo de água foi para o nipple de maior altura, indicando a dificuldade que os frangos têm de beber em bicos mal regulados. Normalmente eles pegam água de um reservatório e levantam a cabeça, deixando a água descer pelo esôfago. O movimento de levantar a cabeça está coordenado com a sua respiração ou fôlego, que é uma ação reflexa. A obtenção de água de um ponto mais alto não é um comportamento típico das aves e parece causar um problema para elas. Um fluxo adequado de água deve ser respeitado para dar condições dos animais beberem sem dificuldade e crescerem normalmente. Carpenter et al. (1992), compararam diferentes vazões em bebedouro nipple e observaram que frangos machos foram mais pesados aos 42 dias com alto fluxo de água (2,3 ml/s.) do que com baixo fluxo (0,4ml/s).

O número de aves por bico também influencia na concorrência dos animais de um lote para conseguir beber água. McMaster et al. (1971), realizaram dois experimentos para avaliar os bebedouros nipple e pendular. No primeiro experimento usaram uma relação de 13 frangos por bico no tipo nipple, comparado com o bebedouro convencional e no segundo experimento usaram as relações de 13, 8 e 2,5 frangos por bico. Os autores não encontraram diferenças significativas na mortalidade ou conversão alimentar entre os dois sistemas. No primeiro experimento o peso corporal foi menor (57 gramas) para os animais com o bebedouro nipple do que com o convencional, indicando que uma relação 13 aves por bico não forneceu água suficiente para os animais. No segundo experimento observaram que quando aumentava o número de bicos do equipamento nipple aumentava também o peso dos animais. Nas relações bico:animal 8:1 e 2,5:1, os animais tiveram maior peso com tipo nipple do que com o pendular, mas sem diferença significativa.

Bruno et al. (2000) observaram que os frangos gastam mais energia associada ao consumo de água no bebedouro nipple. Isto foi verificado em um experimento em que observaram animais criados com bebedouro nipple ou pendular em temperaturas de 25°C e 34°C até 49 dias de idade. Foi observado que o volume de água ingerido e o número de idas ao bebedouro foram diferentes nos dois tipos de bebedouro. No pendular, ambos foram superiores na temperatura de 34°C, o que se inverteu no nipple. Ao compararem os bebedouros entre si, o nipple apresentou valores superiores apenas para o número de idas ao bebedouro. Assim, o pendular forneceu um maior consumo de água tendo como

conseqüência um provável menor consumo de energia associado à ingestão de água. De acordo com Franco et al. (2000), a tendência de menor peso das aves que bebem água no nipple pode ser causada devido ao contato das barbelas com a água no pendular, propiciando maior troca de calor. Isto não ocorre com o nipple. Pode também haver reduzido fornecimento de água, devido a falhas no sistema como problemas de distribuição dos bicos ou vazão dos bebedouros. Segundo Macari (1997), o desempenho dos frangos de corte é menor quando eles são criados com o bebedouro tipo nipple, fato que ocorre principalmente quando a temperatura ambiente atinge níveis acima de 28°C.

#### **2.4 Crescimento de órgãos**

O crescimento de órgãos é um processo em que estes se desenvolvem e tornam-se funcionais (Nitsan et al. 1991a). Durante os primeiros dias de vida da ave ocorre uma importante transição da absorção embriônica do saco vitelino para a utilização de alimento sólido. Na eclosão do pinto, o saco vitelino pesa de seis a nove gramas, o que corresponde de 10 a 15% do seu peso corporal. O conteúdo deste saco vitelino é constituído de aproximadamente 35 a 40% de lipídios, principalmente triglicerídios (Ding & Lilburn, 1996), sendo importante fonte de energia para os primeiros dias de vida do pinto. Nesta fase, a absorção deste saco vitelino é rápida, sendo 50% do seu total absorvido nas primeiras 48 horas de vida (Chamblee et al. 1992). Diferentes composições do ovo são responsabilizadas por



diferenças das linhagens, entre outros fatores, e esta composição do ovo afeta também a composição do saco vitelino (Turro et al. 1994).

A fase de começo da ingestão de alimento sólido é acompanhada por uma série de modificações do desenvolvimento da ave, incluindo o desenvolvimento da termoregulação e o início da imuno-competência, bem como mudanças nos padrões de crescimento de órgãos para suprir as suas necessidades (Nitsan et al. 1991b). Todas estas modificações são essenciais para a vida da ave e podem afetar o crescimento futuro. Nitsan et al. (1991a) explicaram que o peso do pró-ventrículo, do intestino delgado e do pâncreas crescem mais rapidamente do que o peso corporal dos pintos até os primeiros nove dias de idade, seguindo os padrões de variação de cada linhagem.

Segundo Turro et al. (1994), o crescimento e o desenvolvimento de órgãos de “abastecimento” como fígado, pâncreas e intestino delgado podem afetar o rápido crescimento e o comportamento alimentar entre populações. O início do consumo de alimento pela ave está acompanhado pelo rápido desenvolvimento do trato gastrintestinal e associado aos órgãos envolvidos na assimilação dos nutrientes ingeridos (Uni et al. 1998). O trato gastrintestinal tem sido responsabilizado por ser um fator físico limitante do consumo de alimento dos frangos tipo carne e das linhagens selecionadas para rápido crescimento. Estes animais podem facilmente ser super alimentados em idades precoces, ao contrário do que acontece com linhagens de poedeiras (Nitsan et al. 1991b). Juntamente com o aumento de tamanho dos órgãos do trato digestivo, é importante a atividade secretória do pâncreas. Uma carência de secreção de enzimas pancreáticas no

lúmen do intestino pode diminuir a digestibilidade dos componentes da dieta e reduzir o crescimento do animal (Corring & Bourdon, 1977). Estas secreções enzimáticas aumentam com a idade do frango (Noy & Sklan, 1995), embora as diferentes enzimas aumentem em diferentes taxas.

A interação do crescimento do intestino com funções digestivas e com a dieta inicial é decisiva quando as aves deixam de depender da nutrição oriunda do saco vitelino (Uni et al. 1995). Todos os órgãos estudados fazem parte de um complexo essencial não só para a sobrevivência do pinto no começo da sua vida, mas também para seu rápido crescimento, visto que a carne é o objetivo da produção de frangos de corte.

## **2.5 Seleção para características de carcaça**

Até a década de 70 a seleção de frangos de corte estava baseada predominantemente em ganho de peso e conversão alimentar. Atualmente dá-se grande ênfase também aos aspectos de carcaça, com o intuito de obter maior rendimento de carne, visando o aumento do rendimento de peito e a diminuição do conteúdo de gordura. A composição da carcaça de frangos de corte pode ser afetada por fatores de composição nutricional, linhagem de origem, temperaturas ambientais, tipo de alojamento, idade e sexo. Renden et al. (1992), pesquisando frangos de corte de diferentes linhagens, filhos de animais Peterson x Arbor Acres e Ross x Arbor Acres, verificaram efeito no peso corporal, que também variou com a idade. Isto é um indicativo de que as linhagens possuem curvas de crescimento

diferenciadas, o que influenciou também nos rendimentos de carcaça e de gordura. Smith et al. (1998), estudando frangos resultantes destes mesmos cruzamentos, observaram que as carcaças dos frangos machos e fêmeas foram afetadas pelo genótipo, além de sofrer influência da idade e da nutrição, através de níveis diferentes de proteína fornecidos pela dieta. O percentual de rendimento de carcaça e de carne de peito foram afetados pelo genótipo. Porém, somente a carne de peito foi afetada pelo nível de proteína da dieta.

A quantidade de gordura na carcaça dos frangos de corte atuais é considerada excessiva e também representa um desperdício da utilização da energia fornecida via dieta. A seleção dos frangos para ganho de peso é um dos responsáveis por este excesso. De acordo com Leenstra et al. (1986), em frangos machos a principal seleção é feita para peso corporal a uma certa idade, após a alimentação à vontade. Este método aumenta o consumo de alimento e, indiretamente, o de gordura na carcaça. Assim, o melhoramento genético para peso corporal, taxa de crescimento ou conversão alimentar resulta simultaneamente em excesso de gordura na carcaça (Lin, 1981).

Becker et al. (1984) relataram que o peso de gordura abdominal na maioria das pesquisas tem sido correlacionado com o peso corporal e possui uma média herdabilidade. Afirmação que concorda com o fato de que a seleção para peso corporal afeta a quantidade de gordura da carcaça dos frangos.

Para predizer a eficiência e as conseqüências da seleção contra a gordura abdominal são necessários conhecimentos da variação de gordura abdominal e sua correlação com outras características de carcaça importantes. Os

custos de um programa de seleção contra a deposição de gordura são altos e todos os métodos de medida de gordura, direta ou indiretamente, são bastante trabalhosos. Assim, a intensidade de seleção pode ser baixa, mas devido a alta herdabilidade e grande variação na gordura, a resposta pode ser importante. O maior problema para seleção contra gordura é que a quantidade de gordura abdominal é difícil de ser medida no animal vivo. A baixa percentagem de gordura abdominal está geralmente correlacionada com boa conversão alimentar e alto rendimento de abate. Características correlacionadas como conversão alimentar e conteúdo de triglicerídios no plasma sanguíneo podem ser medidos no animal vivo. No entanto, isto é bastante trabalhoso de ser feito e requer um alojamento individual dos animais. (Leenstra & Pit 1987).

Duas linhagens de frangos foram selecionadas por Leclercq et al. (1980), durante três gerações, para alta ou baixa proporção de gordura abdominal, através do peso corporal em machos com 9 semanas de idade. Os dados obtidos com este estudo comprovaram que a herdabilidade desta característica permaneceu alta nas duas linhagens durante todas as gerações avaliadas.

Quando o teor de gordura da carcaça é avaliado, geralmente ela é relacionada com a quantidade de carne magra (proteína). Desta forma, a seleção para aves mais magras, principalmente quando ocorre a redução da gordura abdominal, aumenta conseqüentemente o conteúdo de proteína da carcaça. A habilidade genética para crescimento está associada com o aumento de ração consumida, como um resultado de maior apetite. Assim, o consumo adicional de alimento é utilizado para deposição de gordura, após a utilização para a deposição

de músculo e para as exigências básicas do metabolismo de manutenção. Um melhor resultado do melhoramento poderia ocorrer se o animal utilizasse o excesso da energia da dieta para produzir músculo. Portanto, o excesso de energia da dieta é armazenada no tecido adiposo, na forma de gordura, quando o organismo já supriu suas necessidades de manutenção e de crescimento de músculo. Nem o carboidrato e nem a gordura podem ser convertidos à proteína no organismo animal (Lin, 1981). Segundo Leenstra et al. (1986), as características correlacionadas com deposição de gordura são importantes para fazer a seleção, dentre eles, a conversão alimentar é importante para indicar animais magros.

Na produção industrial de frangos é muito importante determinar o desempenho dos animais, de acordo com a sua linhagem de origem. Os rendimentos de carcaça e de partes são importantes para avaliar a eficiência produtiva, pois a comercialização da carne de frango em partes é cada vez mais importante. Segundo Pollock (1997), o rendimento, expresso em percentagem, é a proporção de produto vendável recuperado do animal vivo após o processamento. O rendimento de carcaça sem vísceras, dependendo do corte e nível de umidade existente, é geralmente de 64,0 a 68,0 % do peso corporal para frangos de corte. Politi et al. (1995) estudaram características de carcaça de cinco linhagens comerciais de frangos de corte e observaram que, embora os rendimentos de carcaça fossem semelhantes entre as linhagens à mesma idade, havia diferença significativa para percentagem de carne de peito, coxa, asa e dorso.

O rendimento da carcaça de frangos e o rendimento das partes da carcaça, principalmente daquelas com maior valor comercial como o peito, são de

extrema importância para se obter um bom retorno econômico. Projeções feitas pela própria indústria mostram que 50% das vendas no Brasil são de carcaça de frangos inteiras, 45% das partes da carcaça e somente 5% pelo produto industrializado (Godoy, 2000). Todas as empresas tendem a desenvolver planos de incrementar os industrializados para a agregação de preços. Neste sentido, a meta para comercialização destes produtos é de 15 a 20% do mercado em produtos industrializados, 60 a 65% em partes da carcaça e apenas 15 a 25% para a carcaça inteira. Desta forma, é possível entender que uma parte nobre da carcaça é aquela com um valor comercial alto e que permite um beneficiamento ou industrialização. Para o retorno financeiro de uma empresa o ideal seria um frango que, numa situação hipotética, 100% de sua carcaça pudesse ser industrializada para a maior agregação de valor ao produto com o mesmo custo de produção à nível de granja. Coxa e sobrecoxa, por exemplo, apesar de serem partes bem aceitas e difundidas na alimentação, são partes que dão pouca margem à industrialização, devido principalmente à difícil desossa e tipo das fibras musculares que não permitem uma perfeita agregação do produto.

Orr et al. (1984) ressaltam a importância de avaliar os rendimentos em partes comercializáveis das várias linhagens que têm sido desenvolvidas. Os autores ainda defendem que os dados de rendimento de partes deveriam ser usados para avaliar o desempenho de uma determinada linhagem.

Vários pesquisadores (Holsheimer & Veerkamp, 1992; Renden et al. 1992) relataram que fatores como linhagem do animal, peso corporal, retirada da ração antes do abate, sexo e idade influenciam no rendimento das partes da

carcaça. O manejo do ambiente onde os frangos são criados também pode influenciar no rendimento das partes, como temperatura e iluminação (Smith, 1993).

Há uma concordância entre autores de que a herdabilidade estimada de rendimento de carcaça situa-se entre 0,1 e 0,3, e rendimento das partes entre 0,3 e 0,9. Correlações entre rendimento de carcaça e partes, com exceção da gordura abdominal, são altas e positivas, entre 0,5 e 0,7. Porém, são mais baixas quando comparadas com o peso corporal (Pollock, 1997).

Num estudo conduzido por Merkley & Weinland (1980) foram avaliados vários cruzamentos entre linhagens comerciais. Os resultados não mostraram qualquer diferença significativa para rendimento de carcaça eviscerada. Porém, evidenciaram diferenças quando analisadas as partes da carcaça dos diferentes cruzamentos. Orr et al. (1984) avaliaram o rendimento de carcaça e de partes de frangos de corte de diferentes linhagens e o cruzamento entre elas e verificaram diferenças em proporção de peito entre elas.

Bihan-Duval et al. (1999) compararam uma linhagem selecionada durante 13 gerações com outra linhagem que não foi selecionada (controle) para verificar o peso corporal, o rendimento de carne de peito e o percentual de gordura abdominal. Os resultados observados mostraram que a linhagem selecionada foi 18% mais pesada e teve 9% a mais de carne de peito, além do reduzido conteúdo de gordura, quando comparada com a linhagem que não sofreu seleção.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local e período**

O experimento foi conduzido nas instalações do aviário experimental da empresa AVIPAL S.A., em Porto Alegre, RS. O abate dos animais e a avaliação de rendimentos de carcaça e partes foram realizados nas dependências do Laboratório de Ensino Zootécnico (LEZO), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O experimento iniciou no dia 21 de junho e terminou no dia 4 de agosto de 2000.

#### **3.2 Instalações e equipamentos**

O galpão experimental é composto de 72 boxes, distribuídos em quatro fileiras, com dois corredores intercalados, com baias medindo 2,40 x 1,80m cada. Os boxes são separados por uma divisão de alvenaria, com 30 cm de altura e 70



cm de tela. O piso de concreto recebeu uma camada de maravalha, previamente desinfetada duas vezes com formol a 5%. O galpão é protegido por cortinas móveis, para controle da ventilação.

Os bebedouros foram o tipo nipple (marca comercial *Chore-Time*) ou pendular (marca comercial *Avimec*). Os três primeiros boxes de cada cruzamento utilizaram o bebedouro nipple e os últimos três o bebedouro pendular. A linha de distribuição de água era a mesma, possuindo vazões semelhantes.

O sistema tipo nipple que foi usado desde o primeiro dia de idade dos animais foi o baixa vazão, composto por seis bicos em cada box com 26 cm de intervalo entre eles. A altura usada foi regulada de acordo com o crescimento dos animais de forma que eles ficassem com o pescoço estendido, porém, sem fazer esforço para obter água. Apenas boxes que estavam os bebedouros pendulares, foram usados bebedouros infantis até os seis dias de idade dos animais e a partir desses seis foram usados os bebedouros tipo nipple.

Foram usados aquecedores centrais a gás, com controle elétrico, com um termostato próximo aos animais para o controle da temperatura. Na primeira semana do experimento a temperatura foi de 32°C. Os aquecedores foram retirados na segunda semana de idade dos animais, independente da temperatura estar adequada, com o objetivo de aproximar as condições do galpão à realidade do produtor.

### **3.3 Manejo alimentar e iluminação**

Todas aves ganharam a mesma dieta formulada de acordo com as recomendações do NRC (1994). Foram usadas duas rações, uma inicial, fornecida do primeiro aos 21 dias de idade e outra dos 22 aos 44 dias (Tabela 3). Ração e água foram fornecidas à vontade durante todo o experimento.

A iluminação foi contínua (24h), até o final da segunda semana. Posteriormente as aves receberam apenas luz natural. Nos últimos cinco dias do experimento a iluminação foi estendida até a meia-noite para os animais consumirem mais ração e assim ganharem mais peso.

TABELA 3: Composição nutricional das rações fornecidas aos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com diferentes bebedouros\*

Nutriente	1 a 21 dias		22 a 44 dias	
	Matéria seca (%)	Seco ao ar (%)	Matéria seca (%)	Seco ao ar (%)
Matéria seca	100,00	88,64	100,00	88,47
Proteína Bruta	22,60	20,03	20,48	18,12
Cálcio	1,13	1,00	0,79	0,70
Fósforo	0,89	0,79	0,68	0,60
Energia Bruta (kcal/kg)	4639,92	4112,83	4672,71	4133,95
<b>Ingrediente</b>	<b>%</b>		<b>%</b>	
Milho	47,51		50,33	
Sorgo	-		8,00	
Farelo de soja (44% PB)	19,54		5,48	
Soja integral	23,00		25,00	
Farinha de carnes (45% PB)	5,23		7,09	
Farinha de ostras	0,39		0,16	
Fosfato bicálcico (20% P)	0,50		-	
Sal	0,48		0,36	
Óleo de soja bruto	2,09		1,93	
DL-Metionina	0,26		0,33	
L-lisina HCl	0,01		0,24	
Cloreto de colina 60%	0,07		0,08	
Premix**	0,90		1,00	

\* Resultados obtidos pela análise da ração no Laboratório de Nutrição Animal- UFRGS.

\*\* Composição por kg de ração: Ferro= 40mg; zinco=80 mg; manganês= 80 mg; cobre= 10 mg; iodo= 0,7 mg; selênio= 0,3 mg. 1-21 dias: vit. A= 10.000 UI; vit. D3=3000 UI; vit E= 30 mg; vit K3= 3 mg; vit B1= 3 mg; vit B2= 8 mg; vit B6= 4 mg; vit B12= 0,014 mg; ácido pantotênico= 20 mg; niacina= 50 mg; ácido fólico= 2 mg; biotina=0,15 mg. 22-44 dias: vit A= 8.000 UI; vit D3= 2.000 UI; vit E= 20 mg; vit K3= 2 mg; vit B1= 2 mg; vit B2= 6 mg; vit B6= 2,5 mg; vit B12= 0,012 mg; ácido pantotênico= 15 mg; niacina= 35 mg; ácido fólico= 1 mg; biotina= 0,08 mg.

### 3.4 Tratamentos

Os tratamentos foram compostos de duas variáveis: seis cruzamentos entre linhagens comerciais e dois tipos de bebedouro. Os cruzamentos usados foram:

Macho Ross x Fêmea Hubbard HY (RH)

Macho Isa x Fêmea Hubbard HY (IH)

Macho Shaver x Fêmea Hubbard HY (SH)

Macho Hubbard x Fêmea Hubbard HY (HH)

Macho Ross x Fêmea Ross 308 (RR)

Macho Isa x Fêmea Isa Vedette (II)

Os dois tipos de bebedouros foram o pendular e o nipple, conforme descritos anteriormente.

As matrizes dos cruzamentos Ross x Hubbard; Isa x Hubbard; Shaver x Hubbard e Hubbard x Hubbard tinham 52 semanas de idade enquanto que as matrizes dos outros cruzamentos Ross x Ross e Isa x Isa tinham 54 semanas de idade. O experimento foi instalado num delineamento completamente casualizado, num arranjo fatorial 6 x 2 , totalizando 12 tratamentos com três repetições cada, perfazendo um total de 36 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta de 50 aves ao alojamento.

### 3.5 Animais experimentais e cuidados iniciais

Foram usados pintos machos, obtidos dos vários cruzamentos, através da coleta de ovos originados das granjas de reprodutores da empresa Avipal. Os pesos médios dos pintos ao alojamento estão descritos na Tabela 4.

TABELA 4: Peso médio dos pintos de diferentes cruzamentos no alojamento

<b>Cruzamento</b>	<b>Peso Médio (g)</b>
Ross x Hubbard	45,7
Isa x Hubbard	46,6
Shaver x Hubbard	45,5
Hubbard x Hubbard	44,3
Ross x Ross	44,2
Isa x Isa	41,9

No incubatório, os pintos foram sexados e vacinados contra doença de Marek, Bouda aviária e Gumboro. A vacina de Gumboro teve um reforço aos 10 dias de idade via fornecimento de água.

Aos 21 dias de idade foi feita verificação do sexo das aves, com eliminação das fêmeas encontradas. Seu peso foi anotado para correção da conversão alimentar.

### **3.6 Coleta de dados**

#### **3.6.1 Observação da temperatura e pesagens semanais**

Temperaturas máxima e mínima do ambiente foram registradas diariamente e estão representadas graficamente no Apêndice 1. Também foi registrado diariamente o número de aves mortas e o peso das mesmas, para correção do cálculo de conversão alimentar. A pesagem dos animais e a quantificação das sobras de ração de cada unidade experimental foram repetidas semanalmente.

#### **3.6.2 Pesagem de órgãos**

Semanalmente, após a pesagem de todos os animais, foi realizado o abate de um animal, coletado aleatoriamente de cada baia. Ele foi pesado vivo e sacrificado por deslocamento cervical. Foram coletados a moela com pró-ventrículo que foram seccionados transversalmente para permitir a remoção de todo alimento armazenado, sendo em seguida enxaguados em água. Também foram coletados e pesados o saco vitelino (até o sétimo dia), fígado com vesícula biliar e o pâncreas. O comprimento do intestino delgado foi registrado em centímetros.

### **3.7 Abate dos animais**

Foram realizados dois abates em diferentes idades dos animais (42 e aos 44 dias de idade), para buscar uma semelhança de pesos de abates comerciais. A ração foi retirada do comedouro dos animais oito horas antes do abate, para permitir o esvaziamento do trato gastrintestinal das aves, evitando a contaminação da carcaça no momento da evisceração. Em cada um dos períodos de abate foram apanhadas, aleatoriamente, dez aves de cada box e acondicionadas em caixas de transporte, devidamente identificadas, de acordo com a repetição a qual pertenciam. Estas foram transportadas da granja experimental da Avipal para o LEZO-UFRGS. As caixas foram organizadas conforme o tratamento, sendo uma caixa de cada tratamento encaminhada para o abate alternadamente. Todas as aves foram pesadas individualmente, identificadas com uma anilha na pata, sangradas por dois a três minutos, escaldadas a uma temperatura de 60°C, depenadas com depenadeira elétrica semi-automática e evisceradas manualmente. As carcaças sem cabeça e com a pata contendo a anilha de identificação individual inserida no seu abdômen foram resfriadas com gelo durante três horas. Passado este tempo, foram retiradas do gelo, escurridas por tempo necessário e uniforme à todas as carcaças, e então pesadas para obtenção do peso de carcaça resfriada, sem gordura abdominal e sem pés.

Após a pesagem das carcaças, elas foram submetidas à cortes comerciais, realizados pelo pessoal treinado da empresa Avipal. Coxas,

sobrecoxas, peito com osso, asas, dorso e gordura abdominal foram pesados separadamente e acondicionados em câmara fria.

### **3.8 Parâmetros avaliados e análise estatística**

O desempenho dos animais foi avaliado através das respostas semanais de consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e mortalidade. Os dados, conforme foram calculados, foram corrigidos de acordo com os animais mortos e eliminados (que foram abatidos semanalmente para a retirada de órgãos). Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, através dos programas estatísticos SPSS (1997) e SAS (1996).

O consumo total de ração de um box foi calculado utilizando as diferenças no peso de ração fornecida menos a consumida, considerando as sobras nos comedouros.

O ganho de peso total foi obtido pelo cálculo de peso dos animais na semana atual, somado com o peso dos mortos desta semana e diminuído o peso das aves da semana anterior, somado ao peso dos eliminados. A partir dos resultados de consumo e ganho de peso total, a conversão alimentar foi calculada pela razão entre o consumo da semana e o ganho de peso total desta semana.

O consumo médio de ração resultou da multiplicação entre o ganho de peso médio individual e a conversão alimentar. O peso médio individual foi calculado pelo peso de todas as aves dividido pelo número de aves existentes. O



ganho de peso médio foi o resultado da subtração entre os pesos médios da semana e da semana anterior.

Para o percentual de mortalidade semanal, o número de aves mortas foi dividido pelo número inicial de aves do box e multiplicado por cem. Para a análise estatística, os resultados obtidos, em percentual, por não apresentarem distribuição normal, foram submetidos à transformação pelo arco-seno ( $\text{arco-sen } \sqrt{\% \text{mortalidade}}$ ).

Para os dados de abate, os pesos foram obtidos na pesagem após o resfriamento da carcaça. O rendimento de carcaça foi calculado baseado no peso da carcaça resfriada, sem vísceras, sem pés e sem cabeça, com a gordura abdominal, em relação ao peso corporal, obtido nos momentos imediatamente anteriores ao abate, expressos na forma de percentagem. Os rendimentos dos cortes comerciais foram expressos em percentual em relação ao peso da carcaça com a gordura abdominal (peso de cada parte dividido pelo peso da carcaça e multiplicado por cem). O rendimento de gordura abdominal foi calculado da mesma forma.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Desempenho dos animais**

Vários parâmetros determinam a lucratividade de um empreendimento avícola de corte. Entre eles, o ganho de peso dos animais e o consumo de ração são muito importantes. Diferenças mínimas no consumo e no ganho de peso podem representar uma quantia significativa de dinheiro, dependendo da escala de produção. A relação entre estas duas variáveis fornece a conversão alimentar, que é um forte indicativo da eficiência do sistema de produção. Os dados brutos que geraram estas respostas estão apresentados nos Apêndices 2 ao 6.

#### **4.1.1 Peso médio**

O peso médio dos frangos durante o período experimental, de acordo com o cruzamento e tipo de bebedouro se encontra na Tabela 5.

TABELA 5: Peso médio (g) de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Dia						
	1	7	14	21	28	35	42
RH	45,7 <sup>ab*</sup>	187 <sup>a</sup>	494	883	1477 <sup>ab</sup>	2120 <sup>bc</sup>	2854 <sup>abc</sup>
IH	46,6 <sup>a</sup>	189 <sup>a</sup>	490	873	1477 <sup>ab</sup>	2145 <sup>bc</sup>	2894 <sup>ab</sup>
SH	45,5 <sup>ab</sup>	183 <sup>ab</sup>	468	845	1411 <sup>b</sup>	2048 <sup>c</sup>	2729 <sup>c</sup>
HH	44,3 <sup>b</sup>	189 <sup>a</sup>	492	867	1460 <sup>ab</sup>	2110 <sup>bc</sup>	2792 <sup>bc</sup>
RR	44,2 <sup>b</sup>	185 <sup>a</sup>	490	873	1486 <sup>a</sup>	2321 <sup>a</sup>	2953 <sup>a</sup>
II	41,9 <sup>c</sup>	173 <sup>b</sup>	485	867	1479 <sup>ab</sup>	2156 <sup>b</sup>	2900 <sup>ab</sup>
Erro padrão	0,36	2,6	6,4	9,3	15,2	23,9	29,6
Bebedouro	P<0,738	P<0,038	P>0,442	P<0,008	P<0,005	P>0,256	P>0,132
Nipple	44,7	187	488	856	1447	2112	2835
Pendular	44,6	182	484	879	1483	21356	2873
Erro padrão	0,21	1,5	3,7	5,4	9,2	13,6	17,1
Média geral	<b>44,7</b>	<b>184,2</b>	<b>486,4</b>	<b>867,9</b>	<b>1465,0</b>	<b>2150,3</b>	<b>2881,1</b>

\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

A idade da matriz é positivamente correlacionada com o peso do ovo e este mantém relação direta com o peso do pinto à eclosão (Peebles et al. 1999; Shanawany et al. 1987). Por sua vez, quanto maior o peso do pinto, menor será a taxa de mortalidade e maior a sua resistência às adversidades do ambiente. Além da menor taxa de mortalidade, o maior peso à eclosão também influencia no rendimento da carcaça (Vieira & Moran, 1996) pois, dependendo do sistema de produção, nem sempre o frango recupera o seu menor peso de eclosão até o abate. Neste experimento a idade das matrizes foi muito próxima entre os vários cruzamentos. Mesmo assim, provavelmente devido ao efeito genético, os pesos dos pintos no primeiro dia foram diferentes. Esta diferença foi pequena e insuficiente para afetar o desempenho posterior das aves. Os menores pesos ao primeiro dia não corresponderam aos menores pesos aos 42 dias e vice-versa.

Por exemplo, o cruzamento SH que apresentou um dos maiores pesos ao alojamento, ou seja, no primeiro dia do experimento, apresentou

ao final de 42 dias um dos menores pesos corporais. Mesmo assim, foi feita a análise estatística, admitindo o peso do pinto como covariável e esta não mudou o comportamento dos dados, sendo então desconsiderada.

O peso corporal das aves pareceu ser influenciado pelo peso inicial até o final da primeira semana. A partir daí as diferenças não pareceram ser devidas ao peso inicial e sim às diferentes taxas de crescimento entre os cruzamentos.

Neste experimento houve pouca diferença no peso dos animais entre os distintos cruzamentos até os 21 dias. Após este período, a influência genética foi mais significativa, aumentando a amplitude dos dados. Aos 14 aos 21 dias não houveram diferenças nos pesos médios dos diferentes cruzamentos. Aos 28 e 35 dias houve praticamente o mesmo comportamento dos cruzamentos, com o cruzamento RR sendo o mais pesado e o SH o menos pesado. Os demais cruzamentos ficaram com valores intermediários, sem diferir dos extremos. No final do experimento houve uma grande vantagem do cruzamento RR, que foi superior aos demais cruzamentos, sendo 1,8% superior ao segundo grupo do cruzamento em relação ao peso médio. O cruzamento de menor peso foi o HH com 2729g aos 42 dias.

Em relação ao tipo de bebedouro, houve uma diferença significativa para maior peso médio dos animais em bebedouro tipo nipple aos sete dias, fato que se inverteu aos 21 e 28 dias, com a vantagem do pendular. Ao final do experimento os bebedouros não influenciaram o peso médio dos animais.

#### 4.1.2 Ganho de peso

O ganho de peso médio das aves dos diferentes cruzamentos, criadas com dois tipos de bebedouro, está descrito na Tabela 6 de acordo com as avaliações semanais.

TABELA 6: Ganho de peso médio (g) de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Período, dias						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1-42
	P<0,030	P<0,033	P>0,793	P>0,049	P>0,001	P<0,003	P<0,002
RH	140,8 <sup>ab</sup>	307 <sup>a</sup>	389	594	644 <sup>b</sup>	733 <sup>ab</sup>	2808 <sup>abc</sup>
IH	142,2 <sup>ab</sup>	301 <sup>ab</sup>	383	605	667 <sup>b</sup>	750 <sup>b</sup>	2848 <sup>ab</sup>
SH	137,8 <sup>ab</sup>	286 <sup>b</sup>	377	566	637 <sup>b</sup>	680 <sup>b</sup>	2683 <sup>c</sup>
HH	145,5 <sup>a</sup>	303 <sup>ab</sup>	375	596	650 <sup>b</sup>	701 <sup>ab</sup>	2748 <sup>bc</sup>
RR	140,8 <sup>ab</sup>	305 <sup>a</sup>	383	613	835	840 <sup>a</sup>	2909 <sup>a</sup>
II	131,4 <sup>b</sup>	312 <sup>a</sup>	382	612	678 <sup>b</sup>	744 <sup>ab</sup>	2858 <sup>ab</sup>
Erro padrão	2,70	5,1	7,2	10,8	18,5	17,3	29,5
Bebedouro	P<0,049	P>0,873	P<0,002	P>0,114	P>0,333	P>0,333	P>0,130
Nipple	141,8	301	369	590	696	720	2787
Pendular	137,2	303	395	604	711	734	2825
Erro padrão	1,56	2,9	4,2	6,2	10,7	10,0	180,5
Média	<b>139,50</b>	<b>302,20</b>	<b>381,52</b>	<b>597,09</b>	<b>685,20</b>	<b>703,37</b>	<b>2808,90</b>

\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

O ganho de peso dos frangos teve um comportamento semelhante a evolução do peso médio individual. Na primeira semana o ganho de peso foi maior para HH e o menor ganho de peso para II, sendo que os outros cruzamentos foram intermediários. Isto pode ser explicado pelo menor peso dos pintos no alojamento, porque o ganho de peso na primeira semana foi diretamente relacionado com o peso do pinto no primeiro dia.

No período de 7 a 14 dias, o cruzamento II recuperou o seu desempenho e apresentou o maior ganho. No entanto, estas diferenças

desapareceram até os 28 dias, quando os ganhos voltaram a ser diferentes, porém, com vantagem para o cruzamento RR. No período total o ganho foi maior para o cruzamento RR e menor para o SH, sendo que os demais assumiram valores intermediários sem diferir dos extremos

O uso dos dois tipos de bebedouros levou a diferenças no ganho de peso das aves na primeira semana, com superioridade do nipple e na semana de 14 a 21 dias com efeito superior do pendular. Estas diferenças desapareceram ao decorrer do experimento. Isto é um indicativo de que ambos tipos de bebedouro disponibilizaram água em quantidades que não restringiram o potencial de crescimento dos seis cruzamentos estudados. No estudo desenvolvido por Bruno et al. (2000), comparando estes dois tipos de bebedouro, em temperatura ambiente, com apenas uma linhagem comercial de frangos de corte, foram observadas grandes diferenças no comportamento das aves para obtenção de água. Naquele caso, o bebedouro pendular foi o responsável por proporcionar um maior consumo de água, em cada ida ao bebedouro. Isto fez com que os animais fossem menos vezes beber água. O consumo total também foi maior para o pendular e desta forma proporcionou um menor consumo de energia associado à ingestão de água. No caso do presente estudo não foi possível relacionar uma possível economia de energia na forma de ganho de peso, talvez pelo fato da temperatura ambiente ter sido menor do que no trabalho citado.

As aves dos diferentes cruzamentos apresentaram taxas de crescimento e platôs diferentes. Isto resultou em maior peso no final do experimento para o cruzamento RR. Se o abate fosse determinado pelo peso corporal dos animais, aqueles do cruzamento RR, que ganharam mais peso

chegariam ao peso de abate pré-estabelecido mais rápido e poderiam ser abatidos antes.

#### 4.1.3 Consumo de ração

Na Tabela 7 estão os consumos médios de ração a cada semana do experimento de acordo com os cruzamentos e tipos de bebedouro nos quais foram criadas as aves.

TABELA 7: Consumo médio de ração (g) de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Período, dias						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1-42
	P>0,204	P<0,008	P>0,17	P>0,32	P<0,001	P<0,001	P<0,013
R H	180,9	396 <sup>a</sup>	578	971	1394 <sup>b</sup>	1723 <sup>a</sup>	5243 <sup>ab</sup>
IH	187,0	392 <sup>ab</sup>	581	992	1486 <sup>b</sup>	1709 <sup>a</sup>	5346 <sup>a</sup>
SH	181,4	381 <sup>b</sup>	590	961	1400 <sup>b</sup>	1609 <sup>a</sup>	5122 <sup>ab</sup>
HH	183,0	400 <sup>a</sup>	586	962	1397 <sup>b</sup>	1610 <sup>a</sup>	5138 <sup>ab</sup>
RR	180,2	395 <sup>ab</sup>	569	974	1689 <sup>a</sup>	1249 <sup>b</sup>	5056 <sup>b</sup>
II	174,8	386 <sup>ab</sup>	572	978	1395 <sup>b</sup>	1657	5163 <sup>ab</sup>
Erro padrão	3,2	3,5	6,2	11,4	33,1	44,1	53,6
Bebedouro	P>0,383	P>0,460	P<0,001	P<0,001	P>0,706	P>0,698	P>0,104
Nipple	180,1	391	562	953	1455	1600	5141
Pendular	182,4	392	596	993	1465	1586	5215
Erro padrão	1,83	2,07	3,60	6,56	19,1	25,6	31,00
Média geral	181,3	391,8	579,3	973,2	1460,1	1592,9	5178,5

\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

Para os resultados de consumo médio de ração, não houve interação significativa entre cruzamento e tipo de bebedouro em qualquer dos períodos de avaliação.

No período de 8 a 14 dias houve diferença significativa, quando o cruzamento HH e RH tiveram o maior consumo médio de ração, diferindo significativamente do cruzamento SH que teve o menor consumo. Os outros cruzamentos tiveram consumos intermediários, sem diferenciarem-se dos dois extremos. Nos demais períodos houve um comportamento diferenciado do RR onde aos 29 a 35 dias teve um maior consumo de ração e nas demais semanas um consumo reduzido. Em relação ao tipo de bebedouro, não houve diferença significativa no período total do experimento. Porém, houve diferença nos períodos dos 15 aos 21 dias e dos 22 aos 28 dias com um maior consumo de ração para os animais criados com bebedouro pendular. Esta diferença significativa que houve em favor do pendular não é explicado pelas variáveis que foram medidas. O maior efeito do tipo de bebedouro seria em condições de alta temperatura com vantagem para o pendular. No entanto, a temperatura média das máximas para o período de 15 a 21 dias e 22 a 28 dias foram de 24°C e 20,5°C, estando até mais baixas em relação às médias das máximas (25,6°C) dos outros períodos, quando não diferiram entre si. Além disso, as temperaturas máximas alcançadas durante o experimento não estavam na faixa de causar estresse por calor no animal. Por estes motivos é possível assumir que a temperatura não influenciou nas diferenças de consumo de ração. Ao longo do experimento o bebedouro pendular mostrou maiores valores nominais para consumo de ração. Segundo May et al. (1997), o bebedouro tipo nipple difere do pendular quanto ao consumo de água para os frangos de corte, quando a temperatura ambiente for mais elevada (acima de 28°C) sendo menor o consumo no bebedouro tipo nipple. Quando a temperatura é mais baixa, os consumos de água nos bebedouros pendular e



nipple são semelhantes (Bruno et al. 2000). Como não foi possível medir o consumo de água neste experimento, alguma variação no consumo de água, independente do motivo, pode ter influenciado nas diferenças de consumo de ração ocorridas ao longo do tempo, uma vez que o consumo de água afeta diretamente o consumo de ração.

Considerando os dados de ganho de peso e consumo de ração verificou-se que o cruzamento RR teve o melhor desempenho, pois além de apresentar um melhor ganho de peso em todo o período, apresentou tendência ao menor consumo de ração na última semana de criação, sendo este período que o frango de corte tem um incremento de aproximadamente 20% do seu peso e consome mais de 25% do total da ração do período total (Skinner et al. 1992). Essa diferença favorável ao cruzamento RR pode representar vantagem econômica relacionada aos custos de ração, pois com uma menor quantidade de ração consumida, teve um dos maiores ganhos e, conseqüentemente, a melhor conversão alimentar.

#### **4.1.4 Conversão alimentar**

Os dados de conversão alimentar corrigida para mortalidade estão apresentados na Tabela 8.

TABELA 8: Conversão alimentar de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Período, dias						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1-42
	P>0,317	P>0,154	P>0,109	P<0,012	P>0,028	P<0,002	P<0,001
RH	1,29	1,29	1,49	1,64 <sup>abx</sup>	2,17 <sup>ab</sup>	2,35 <sup>a</sup>	1,88 <sup>bc</sup>
IH	1,32	1,30	1,52	1,64 <sup>ab</sup>	2,22 <sup>a</sup>	2,28 <sup>a</sup>	1,90 <sup>ab</sup>
SH	1,32	1,34	1,57	1,70 <sup>a</sup>	2,21 <sup>ab</sup>	2,36 <sup>a</sup>	1,94 <sup>a</sup>
HH	1,27	1,32	1,57	1,62 <sup>ab</sup>	2,15 <sup>ab</sup>	2,37 <sup>a</sup>	1,89 <sup>ab</sup>
RR	1,28	1,31	1,49	1,59 <sup>b</sup>	2,02 <sup>b</sup>	1,99 <sup>b</sup>	1,79 <sup>d</sup>
II	1,33	1,24	1,50	1,60 <sup>b</sup>	2,06 <sup>ab</sup>	2,23 <sup>ab</sup>	1,83 <sup>cd</sup>
Erro padrão	0,022	0,024	0,024	0,024	0,046	0,064	0,013
Bebedouro	P<0,005	P>0,905	P>0,346	P>0,138	P>0,12	P>0,195	P>0,510
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	0,013	0,014	0,014	0,011	0,027	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 pelo teste de Tukey

Não houve interação significativa entre cruzamento e bebedouro em qualquer período experimental. A conversão alimentar é uma variável obtida da razão entre a quantidade de alimento consumido com o ganho de peso obtido no mesmo período. Desta forma, qualquer alteração no ganho de peso e/ou consumo de ração pode influenciar na conversão alimentar. Neste estudo, as conversões alimentares de 22 aos 42 dias de idade apresentaram diferenças significativas entre os cruzamentos.

A conversão alimentar total média foi de 1,87, para todos os cruzamentos, sendo que no período total houve diferença significativa, com melhor conversão alimentar para os cruzamentos RR e II. Os cruzamentos IH e SH apresentaram as piores conversões. A diferença significativa entre os 22 e 28 dias revelou valores de conversão alimentar melhores para os cruzamentos II e RR.

Estes dados revelam um bom desempenho para estes cruzamentos, que alcançaram um melhor ganho de peso com um consumo reduzido de ração.

Os resultados para tipo de bebedouro apresentaram diferenças nos períodos de 1 a 7 dias, com conversão melhor para o bebedouro tipo nipple. Na primeira semana do experimento foi usado o bebedouro infantil no lugar do pendular, sendo então a comparação realizada entre o nipple e o bebedouro infantil. Neste caso, o bebedouro infantil foi o responsável pelo pior valor de conversão alimentar. Na semana de 22 a 28 dias parece que os resultados de acordo com o tipo de bebedouro foram influenciados pela temperatura que diminuiu justamente nesta semana em que o bebedouro nipple apresentou uma vantagem em relação ao pendular. O bebedouro tipo nipple pode ser superior ao bebedouro pendular em temperaturas ambientais mais baixas porque em altas temperaturas este tipo de bebedouro não fornece água de forma eficiente para as aves (Macari, 1995). Entretanto, no período total do experimento, não houve diferença em relação ao tipo de bebedouro.

#### **4.1.5 Mortalidade**

Para a variável de mortalidade das aves deste experimento, que está descrita na Tabela 9, não houve interação significativa entre cruzamento e bebedouro em qualquer dos períodos do experimento.

TABELA 9: Percentual de mortalidade de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro\*

Cruzamento	Período, dias						
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1- 42
	P>0,493	P>0,070	P>0,177	P>0,138	P<0,023	P<0,041	P<0,010
RH	1,00	0,67	0,00	0,71	0,71 <sup>ab**</sup>	4,20 <sup>a</sup>	7,30 <sup>ab</sup>
IH	0,33	0,68	0,70	1,07	1,91 <sup>ab</sup>	1,13 <sup>ab</sup>	5,43 <sup>ab</sup>
SH	1,00	1,00	1,74	0,00	0,76 <sup>ab</sup>	3,89 <sup>ab</sup>	7,67 <sup>ab</sup>
HH	2,32	2,06	1,08	2,24	3,02 <sup>a</sup>	1,99 <sup>ab</sup>	11,66 <sup>a</sup>
RR	1,33	0,68	0,00	0,36	0,00 <sup>b</sup>	0,41 <sup>b</sup>	2,68 <sup>b</sup>
II	0,33	1,00	0,34	1,25	2,21 <sup>ab</sup>	1,93 <sup>ab</sup>	6,33 <sup>ab</sup>
Erro padrão	0,036	0,031	0,028	0,038	0,037	0,037	0,031
Bebedouro	P>0,523	P>0,670	P>0,411	P>0,072	P>0,64	P>0,528	P>0,892
Nipple	0,88	1,13	0,81	0,42	1,48	2,43	6,56
Pendular	1,22	0,91	0,47	1,45	1,39	2,08	7,14
Erro padrão	0,021	0,018	0,016	0,018	0,019	0,021	0,019
Média	1,05	1,02	0,64	0,94	1,44	2,26	6,85

\* As médias expressam o valor real e a significância baseada em análise com valores modificados pela transformação arco-seno ( $arco - \text{sen } \sqrt{\% \text{mortalidade}}$ ). NS= diferença não significativa estatisticamente (P>0,05)

\*\* Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05.

Os cruzamentos estudados apresentaram diferença significativa a partir dos 28 dias, que foi mantida até o final do trabalho. O cruzamento RR apresentou menor mortalidade no período total. Dos 29 aos 35 dias o cruzamento HH teve o maior índice de mortalidade e de 36 a 42 dias o cruzamento RH foi o que apresentou maior mortalidade. Em ambos os períodos e no período total do experimento, o cruzamento RR foi o responsável pelo menor percentual de mortalidade.

Neste experimento não foram avaliadas as causas de mortalidade dos animais. Porém, sabe-se que as principais causas de mortalidade em aves de rápido crescimento são a ascite e a síndrome da morte súbita e estresse por calor.

Para tentar analisar estas possíveis causas, foi considerado o peso dos

animais do cruzamento em que mais ocorreu mortalidade, que foi o cruzamento HH. Este apresentou um dos menores pesos no final do experimento. O cruzamento RR que teve um baixo índice de mortalidade, foi o mais pesado em praticamente todo o experimento. Isto pode descartar o indício da mortalidade por síndrome da morte súbita, motivo pelo qual morrem os animais mais pesados do lote entre 22 e 28 dias de idade (Leeson et al., 1995). Esta mortalidade no período de 29 a 42 dias provavelmente também não esteja relacionada com estresse por calor, porque a temperatura máxima não ultrapassou 25°C neste período.

A mortalidade dos animais não sofreu influência do tipo de bebedouro, pois em nenhum momento as diferenças foram estatisticamente significativas.

McMaster et al. (1971) avaliaram a mortalidade de frangos de corte criados com bebedouro pendular e nipple e também não encontraram diferença de mortalidade entre estes.

Macari (1997) afirmou que o bebedouro tipo nipple pode reduzir a mortalidade, pois reduz o índice de contaminação dos animais, o que também foi mostrado neste experimento.

#### **4.2. Crescimento de órgãos**

Nas Tabelas 10 a 14 são apresentados os dados dos pesos dos órgãos em relação ao peso corporal dos frangos de corte para cada dia de abate. No dia 1 do experimento, os animais foram mortos antes de terem contato com o bebedouro, portanto, não existem valores de acordo com o tipo de bebedouro para

esta data de avaliação. Os dados brutos que geraram estas respostas estão descritos nos Apêndices 7 a 12.

#### 4.2.1 Saco Vitelino

Os resultados da proporção de saco vitelino das aves estão descritos na Tabela 10. Neste experimento os resultados para peso do saco vitelino não mostraram diferença significativa entre os cruzamentos e tipos de bebedouro e nem interação entre cruzamento e bebedouro.

TABELA 10: Proporção de saco vitelino (%) de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Dia	
	1 P>0,74	7 P>0,77
RH	7,20	0,10
IH	7,58	0,04
SH	5,30	0,00
HH	6,38	0,01
RR	5,68	0,00
II	7,32	0,04
Erro padrão	0,005	0,035
Bebedouro	*	P>0,43
Nipple	-	0,03
Pendular	-	0,03
Erro padrão	-	0,051
Média	6,58	0,03

\* As aves que foram abatidas no dia 1 não tinham sido expostas aos tipos de bebedouro

É possível observar que no final dos sete dias de idade a proporção do saco vitelino em relação ao peso dos animais diminuiu consideravelmente, concordando com Nitsan et al. (1991a). Aproximadamente 75% do saco vitelino é

utilizado até o terceiro dia de vida do pinto, e no sexto dia o seu peso tem um decréscimo a níveis insignificantes.

Em relação ao tipo de bebedouro, não existe registro de que ele possa influenciar no peso do saco vitelino. Entretanto, alterações no consumo de ração afetam o desaparecimento do saco vitelino, sendo o primeiro afetado pelo consumo de água (Maynard et al. 1984).

#### 4.2.2 Fígado e vesícula biliar

Na Tabela 11 estão os valores em percentual do peso do fígado e vesícula biliar dos frangos de corte que foram abatidos durante o período experimental.

TABELA 11: Proporção (%) de fígado+vesícula biliar de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Idade (dias)						
	1	7	14	21	28	35	42
	P>0,12	P>0,83	P>0,32	P>0,17	P>0,19	P>0,56	P>0,07
RH	3,45	4,12	3,86	2,73	2,87	2,57	1,94
IH	3,07	3,73	3,52	3,11	2,94	2,59	1,92
SH	3,37	4,00	4,09	3,19	3,17	2,87	2,18
HH	3,15	3,97	4,30	2,99	2,73	2,67	1,84
RR	3,27	3,73	3,59	2,79	3,01	2,80	1,84
II	3,31	3,97	3,60	3,11	3,92	2,69	1,92
Erro padrão	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0001	0,0004	0,00028
Bebedouro	*	P>0,71	P>0,34	P>0,16	P>0,29	P>0,10	P>0,56
Nipple	-	3,89	3,94	2,90	2,97	2,61	1,96
Pendular	-	3,95	3,71	3,07	2,91	2,79	1,92
Erro padrão	-	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,00021	0,00016
MÉDIA	3,27	3,92	3,83	2,99	2,94	2,70	1,94

\* As aves que foram abatidas no dia 1 não tinham sido expostas aos tipos de bebedouro

O desenvolvimento dos órgãos de suprimento, como o intestino, pâncreas e fígado, ocorre de forma mais acelerada do que órgãos de demanda como músculo e gordura (Nitsan et al. 1991b). Os dados analisados da relação peso do fígado+vesícula biliar / peso corporal do animal não apresentaram interação significativa entre cruzamento e bebedouro. Não houve influência dos diferentes cruzamentos no peso do fígado + vesícula biliar dos frangos em qualquer data de avaliação, bem como não houve interação significativa entre bebedouro e cruzamento. O bebedouro também não influenciou esta variável.

Até os 14 dias de idade o percentual de fígado+vesícula biliar foi superior a 3% do peso corporal, reduzindo-se com o crescimento dos frangos, até chegar a 1,9% aos 42 dias, evidenciando a importância destes órgãos no início da vida das aves.

#### **4.2.3 Moela e pró-ventrículo**

Na Tabela 12 estão os resultados de peso da moela+pró-ventrículo em relação ao peso corporal.



TABELA 12: Proporção (%) de moela+pro-ventrículo de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Idade (dias)						
	1	7	14	21	28	35	42
	P>0,562	P>0,255	P>0,223	P>0,984	P>0,923	P<0,036	P>0,070
RH	7,26	5,25	3,68	2,71	2,66	2,31 <sup>ab**</sup>	2,53
IH	6,90	5,11	3,82	2,74	2,63	2,51 <sup>ab</sup>	2,41
SH	7,30	4,76	3,70	2,76	2,70	2,61 <sup>a</sup>	2,61
HH	7,75	4,95	3,46	2,66	2,55	2,16 <sup>b</sup>	2,08
RR	6,96	4,63	3,58	2,68	2,59	2,26 <sup>ab</sup>	2,48
II	7,34	4,89	3,41	2,77	2,68	2,24 <sup>ab</sup>	2,27
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	-	5,05	3,61	2,78	2,66	2,40	2,44
Pendular	-	4,81	3,61	2,66	2,61	2,29	2,35
Erro padrão	-	0,0007	0,00018	0,0007	0,00018	0,00016	0,00012
MÉDIA	7,25	4,93	3,61	2,72	2,63	2,35	2,39

\* As aves que foram abatidas no dia 1 não tinham sido expostas aos tipos de bebedouro

\*\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

Não houve interação entre os dois fatores, cruzamento e tipo de bebedouro, sobre a moela+pró-ventrículo em qualquer das avaliações.

Na primeira semana de vida das aves ocorreu a maior proporção destes órgãos em relação ao peso corporal, sem que os cruzamentos tivessem apresentado diferença para esta variável. Com o decorrer do crescimento das aves, o peso relativo da moela foi diminuindo.

Somente aos 35 dias houve diferença no peso relativo da moela+pró-ventrículo, tendo o cruzamento SH sido o mais pesado e sem diferenciar significativamente do cruzamento HH. Este resultado concorda com o estudo de Boa-Amponsem et al. (1991) que, estudando frangos de corte de diferentes linhagens, observaram uma diferença no peso deste órgão aos 35 dias. Em contrapartida, Merkley et al. (1980), que estudaram diferentes cruzamentos

entre as linhagem de frangos de corte, concluíram que o cruzamento não afeta o peso da moela.

O peso da moela+pró-ventrículo do cruzamento SH foi superior da média de todos os grupos genéticos e o seu peso corporal foi o menor de todos. Unindo estes dois fatos, é possível explicar uma maior porcentagem de moela+pró-ventrículo para este cruzamento. Esta observação indica que o maior peso relativo da moela+pró-ventrículo não beneficiou o ganho de peso do animal. Ao contrário, existiu um efeito inverso do peso da moela+pró-ventrículo com o desempenho, pois a diferença no peso da moela aos 35 dias do cruzamento SH contrasta com o seu baixo ganho de peso na semana de 36 a 42 dias.

#### **4.2.4 Pâncreas**

Os resultados do peso relativo do pâncreas estão apresentados na Tabela 13.

TABELA 13: Proporção (%) de pâncreas de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Idade (dias)						
	1	7	14	21	28	35	42
	<b>P&lt;0,001</b>	<b>P&gt;0,386</b>	<b>P&gt;0,364</b>	<b>P&gt;0,511</b>	<b>P&lt;0,029</b>	<b>P&gt;0,104</b>	<b>P&gt;0,173</b>
RH	0,17 <sup>b</sup>	0,45	0,40	0,24	0,32 <sup>a</sup>	0,28	0,22
IH	0,21 <sup>ab</sup>	0,44	0,42	0,22	0,27 <sup>ab</sup>	0,28	0,23
SH	0,22 <sup>ab</sup>	0,42	0,33	0,26	0,31 <sup>ab</sup>	0,27	0,23
HH	0,29 <sup>a</sup>	0,49	0,48	0,26	0,23 <sup>b</sup>	0,28	0,16
RR	0,19 <sup>b</sup>	0,44	0,36	0,25	0,25 <sup>ab</sup>	0,25	0,24
II	0,22 <sup>ab</sup>	0,41	0,38	0,21	0,26 <sup>ab</sup>	0,23	0,17
<b>Erro padrão</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,00016</b>	<b>0,00012</b>	<b>0,0004</b>
<b>Bebedouro</b>	<b>**</b>	<b>P&gt;0,75</b>	<b>P&gt;0,43</b>	<b>P&gt;0,06</b>	<b>P&gt;0,22</b>	<b>P&gt;0,65</b>	<b>P&gt;0,30</b>
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
<b>Erro padrão</b>	<b>-</b>	<b>0,00017</b>	<b>0,00018</b>	<b>0,00014</b>	<b>0,00009</b>	<b>0,00007</b>	<b>0,0002</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>0,22</b>	<b>0,44</b>	<b>0,39</b>	<b>0,24</b>	<b>0,27</b>	<b>0,26</b>	<b>0,21</b>

\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

\*\* As aves que foram abatidas no dia 1 não tinham sido expostas aos tipos de bebedouro

No primeiro dia de avaliação houve diferença significativa sendo que o cruzamento HH teve maior peso relativo. Houve diferença também aos 28 dias com o cruzamento RH tendo valor superior e a linhagem HH inferior. Os demais cruzamentos tiveram valores intermediários sem diferirem dos dois extremos. Nos abates feitos nos dias 7, 14, 21, 35 e 42 não foram encontradas diferenças significativas entre cruzamentos. O tipo de bebedouro não influenciou a proporção de pâncreas nos frangos de corte.

O pâncreas desempenha um importante papel na secreção de enzimas essenciais para o processo de digestão do alimento. Nitsan et al. (1991b), em estudo com frangos de corte, encontraram um máximo crescimento destas secreções de enzimas desta glândula aos 10 dias de idade e máximo crescimento deste órgão aos oito dias. Este resultado é semelhante ao presente experimento,

onde o maior peso relativo do pâncreas foi encontrado aos 7 dias de idade, começando a diminuir até o final do experimento.

A primeira avaliação do pâncreas resultou numa maior relação deste órgão para o cruzamento HH, SH e II. Isto pode ter refletido em um maior ganho de peso, que ocorreu nestes mesmos cruzamentos, na primeira semana de vida das aves, justamente quando o pâncreas foi significativamente maior.

#### 4.2.5 Intestino Delgado

Na Tabela 14 estão os resultados da relação do comprimento do intestino delgado com o peso corporal (cm de intestino delgado/g de peso corporal).

TABELA 14: Proporção (cm/g) de intestino delgado de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Cruzamento	Idade (dias)						
	1	7	14	21	28	35	42
	P>0,332	P>0,212	P>0,568	P>0,870	P>0,323	P>0,369	P>0,603
RH	1,03	0,46	0,26	0,13	0,12	0,08	0,06
IH	0,97	0,45	0,24	0,15	0,11	0,08	0,07
SH	0,99	0,45	0,24	0,14	0,12	0,85	0,07
HH	0,93	0,45	0,25	0,14	0,11	0,08	0,07
RR	0,91	0,47	0,26	0,15	0,12	0,83	0,67
II	1,06	0,56	0,25	0,14	0,12	0,08	0,06
Erro padrão	0,00025	0,00020	0,00008	0,00008	0,0004	0,0004	0,0004
Bebedouro	*	P>0,139	P>0,130	P>0,079	P>0,472	P>0,506	P>0,459
Nipple	-	0,50	0,26	0,14	0,12	0,08	0,07
Pendular	-	0,45	0,24	0,14	0,12	0,08	0,07
Erro padrão	-	0,00017	0,00005	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002
MÉDIA	0,98	0,47	0,25	0,14	0,12	0,08	0,07

\* As aves que foram abatidas no dia 1 não tinham sido expostas aos tipos de bebedouro

Os diferentes cruzamentos e tipos de bebedouro não afetaram em qualquer momento do experimento, o comprimento do intestino delgado. Não houve interação significativa entre cruzamento e bebedouro para a proporção de intestino delgado das aves.

À medida que o animal cresce, o comprimento do intestino delgado diminui proporcionalmente. Uni et al. (1995) estudaram as mudanças morfológicas no intestino delgado de frangos de corte e descreveram que o intestino delgado aumenta em seu comprimento no período de quatro a 14 dias de idade. No presente experimento o comprimento do intestino diminuiu 75% do primeiro ao 14º dia de idade. O que deve ser ressaltado é que o comprimento do intestino aumentou mas em menor magnitude do aumento do peso corporal e, como este parâmetro está sendo expresso em relação ao peso corporal, é natural que o comprimento diminua. Essas proporções de intestino delgado não sofreram diferenças significativas de acordo com os cruzamentos entre as linhagens, indicando que as diferentes linhagens não influenciam o comprimento do intestino delgado.

Como o crescimento diário do intestino não foi medido, não é possível saber o quanto ele cresceu no momento em que o as aves começaram a ingerir alimento. De acordo com Sklan & Noy (2000), o intestino delgado aumenta em duas vezes nas primeiras 48 horas de vida da ave com o estímulo do consumo de alimento.

### 4.3 Rendimento de carcaça

Nas Tabelas a seguir estão os resultados dos abates realizados aos 42 e aos 44 dias de idade dos frangos, os dados brutos que geraram estes resultados estão nos Apêndices 13 a 16.

#### 4.3.1 Abate aos 42 dias de idade

Na Tabela 15 estão apresentados os dados referentes aos pesos das carcaças e das suas partes, em gramas, dos frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade, bem como os seus valores de peso corporal.

TABELA 15: Peso corporal (g), peso da carcaça e das partes (g) de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro, abatidos aos 42 dias de idade

Cruzamento	Peso corporal*	Carcaça**	Peito***	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Asa	Gordura
	P<0,01	P<0,001	P<0,034	P<0,016	P>0,162	P>0,240	P<0,003	P<0,198
RH	2754 <sup>ab****</sup>	1970 <sup>ab</sup>	632 <sup>abc</sup>	285 <sup>ab</sup>	342	474	221 <sup>ab</sup>	49,0
IH	2772 <sup>ab</sup>	1991 <sup>ab</sup>	659 <sup>ab</sup>	284 <sup>ab</sup>	342	478	225 <sup>a</sup>	52,0
SH	2627 <sup>b</sup>	1882 <sup>b</sup>	616 <sup>b</sup>	265 <sup>b</sup>	326	458	209 <sup>b</sup>	51,0
HH	2709 <sup>ab</sup>	1944 <sup>ab</sup>	633 <sup>ab</sup>	287 <sup>ab</sup>	362	4331	220 <sup>ab</sup>	51,0
RR	2827 <sup>a</sup>	2040 <sup>a</sup>	662 <sup>a</sup>	295 <sup>a</sup>	358	492	231 <sup>a</sup>	46,0
II	2778 <sup>ab</sup>	1997 <sup>a</sup>	630 <sup>ab</sup>	288 <sup>ab</sup>	358	482	223 <sup>ab</sup>	54,0
Erro padrão	37,19	20,6	8,1	5,25	10,4	17,9	3,22	2,04
Bebedouro	P>0,379	P>0,57	P>0,184	P>0,360	P>0,406	P>0,286	P>0,250	P>0,134
Nipple	2731	1966	633	286	352	461	220	49,2
Pendular	2758	1975	644	282	344	477	223	51,8
Erro padrão	21,5	14,6	6,08	3,0	6,0	10,3	1,86	1,18
Média	2744,5	1970,5	638,5	284,1	348,0	469,3	221,6	50,5

\* Peso corporal dos frangos aos 42 dias de idade, após oito horas de jejum pré-abate

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

\*\*\* Musculatura de peito com osso

\*\*\*\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

Frangos dos diferentes cruzamentos, com o peso vivo significativamente diferentes no momento que antecedeu o abate geraram carcaças com pesos diferentes, e diferenças nas suas partes da carcaça, como peito, coxa e asa. O cruzamento RR, que apresentou o maior peso corporal também apresentou um maior peso das seguintes partes: carcaça, peito, coxa e asa. Este cruzamento também apresentou uma tendência a ter uma menor quantidade de gordura abdominal, que foi de 46g, apesar de não ser diferente estatisticamente dos demais cruzamentos do experimento.

O custo energético na formação da gordura é bem superior ao custo de formação de músculo. Desta forma, é conveniente financeiramente, que a carcaça tenha o mínimo de gordura.

Corroborando com esta afirmação, é possível observar que o cruzamento RR, que apresentou o maior peso de carcaça e de algumas partes, e que também demonstrou uma tendência de menor gordura, e ainda visto anteriormente nos resultados de desempenho, teve sua conversão alimentar mais eficiente, assumindo um valor de 1,79 no decorrer de todo experimento, pode indicar ser um cruzamento bem atrativo economicamente.

Os animais do cruzamento II que tiveram um peso corporal intermediário apresentaram um peso de carcaça eviscerada bastante alto, sem se diferenciar significativamente do cruzamento RR.

Animais do cruzamento SH que tiveram um dos menores peso vivo também proporcionaram o menor peso de carcaça, peito, coxa, asa e uma tendência aos menores pesos de sobrecoxa e dorso.

Para os demais cruzamentos, nas variáveis em que apareceu diferença significativa, apresentaram pesos intermediários.

O tipo de bebedouro não influenciou significativamente no peso corporal das aves, no seu peso de carcaça e em nenhuma das suas partes estudadas.

Não houve interação significativa entre os fatores cruzamento entre linhagens e tipo de bebedouro para nenhuma variável em gramas do abate aos 42 dias de idade.

Na Tabela 16 estão os resultados dos rendimentos da carcaça e das partes da carcaça com relação ao peso corporal dos frangos abatidos aos 42 dias de idade.



TABELA 16: Peso corporal (g) e rendimentos (%) da carcaça e das partes de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro abatidos aos 42 dias de idade

Cruzamento	Peso corporal*	Carcaça**	Peito***	Coxa	Sobrecoxa	Dorso	Asa	Gordura
	P<0,01	P>0,712	P<0,028	P>0,466	P>0,302	P>0,485	P>0,645	P>0,056
RH	2754 <sup>ab****</sup>	73,4	31,3 <sup>ab</sup>	14,2	17,0	23,4	11,0	2,4
IH	2772 <sup>ab</sup>	73,8	32,3 <sup>a</sup>	13,9	16,7	23,4	11,1	2,5
SH	2627 <sup>b</sup>	72,2	31,8 <sup>ab</sup>	13,8	16,9	23,7	10,9	2,6
HH	2709 <sup>ab</sup>	73,6	31,7 <sup>ab</sup>	14,4	18,2	21,6	11,1	2,6
RR	2827 <sup>a</sup>	73,7	31,8 <sup>ab</sup>	14,2	17,2	23,6	11,1	2,2
II	2778 <sup>ab</sup>	73,3	30,7 <sup>b</sup>	14,1	17,5	23,5	10,9	2,6
Erro padrão	37,19	0,72	0,31	0,22	0,47	0,82	0,12	0,09
Bebedouro	P>0,379	P>0,910	P>0,102	P>0,170	P>0,255	P>0,313	P>0,340	P>0,180
Nipple	2731	73,3	31,4	14,2	17,5	22,9	10,9	2,4
Pendular	2758	73,4	31,8	14,9	17,0	23,6	11,0	2,5
Erro padrão	21,5	0,42	0,18	0,13	0,27	0,47	0,07	0,05
Média	2744,5	73,3	31,6	14,1	17,3	23,2	11,0	2,5

\* Peso corporal dos frangos aos 42 dias de idade, após oito horas de jejum pré-abate

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

\*\*\* Musculatura de peito com osso

\*\*\*\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

Não houve interação significativa entre cruzamento e bebedouro para qualquer resposta de rendimento em percentual.

Para rendimento de carcaça aos 42 dias de idade não houve diferença significativa entre frangos dos diferentes cruzamentos, sendo a média geral de 73,3%. Em relação às partes da carcaça, somente houve diferença significativa para o rendimento de peito onde o cruzamento IH foi superior e o II o inferior. Os demais tiveram valores intermediários. Neste caso, os cruzamento entre as duas linhagens Isa e Hubbard (IH) proporcionaram os maiores rendimentos de peito, o que é bastante favorável para a produção de carne de frangos, visto que um maior aumento de peito é o mais desejável por gerar um maior retorno econômico. Com a realização dos cruzamentos entre as linhagens diferentes busca-se obter as

melhores características dos pais nos filhos, ou seja, tenta-se unir as características melhores da carcaça do macho com a boa habilidade de pôr ovos da fêmea. Partindo desse princípio, é possível assumir a possibilidade de se conseguir um aumento no rendimento de carcaça dos animais cruzados, em relação aos pacotes fechados, fato que foi verificado com este experimento onde se alcançou um maior rendimento de peito com os animais de cruzamentos entre duas linhagens diferentes.

#### **4.4 Abate aos 44 dias de idade**

Na Tabela 17 estão os resultados, em gramas, do peso de carcaça e das partes da carcaça, bem como o peso corporal das aves abatidas aos 44 dias de idade.

TABELA 17: Peso vivo, peso da carcaça (g) e das partes (g) de frangos de corte 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<0,006	P<0,001	P<0,005	P<0,042	P<0,039	P<0,006	P<0,001	P>0,189
RH	2884 <sup>ab</sup>	2073 <sup>ab</sup>	671 <sup>bc</sup>	299 <sup>ab</sup>	363 <sup>ab</sup>	486 <sup>ab</sup>	236 <sup>bc</sup>	54,5
IH	2995 <sup>a</sup>	2180 <sup>a</sup>	737 <sup>a</sup>	309 <sup>ab</sup>	375 <sup>ab</sup>	508 <sup>a</sup>	249 <sup>ab</sup>	57,1
SH	2757 <sup>b</sup>	1989 <sup>b</sup>	658 <sup>c</sup>	288 <sup>b</sup>	350 <sup>b</sup>	466 <sup>b</sup>	224 <sup>c</sup>	49,7
HH	2887 <sup>ab</sup>	2089 <sup>ab</sup>	688 <sup>abc</sup>	305 <sup>ab</sup>	363 <sup>ab</sup>	489 <sup>ab</sup>	240 <sup>ab</sup>	50,2
RR	3013 <sup>a</sup>	2209 <sup>a</sup>	718 <sup>ab</sup>	323 <sup>a</sup>	390 <sup>a</sup>	515 <sup>a</sup>	253 <sup>a</sup>	50,3
II	2966 <sup>a</sup>	2139 <sup>a</sup>	685 <sup>bc</sup>	315 <sup>a</sup>	389 <sup>a</sup>	504 <sup>a</sup>	245 <sup>ab</sup>	54,0
<b>Erro padrão</b>	37,2	32,8	11,54	5,66	7,3	8,6	3,3	2,14
<b>Bebedouro</b>	P<0,037	P<0,079	P<0,025	P>0,757	P<0,219	P>0,253	P<0,049	P<0,062
Nipple	2882	2089	681	306	368	491	239	50,9
Pendular	2952	2138	704	307	376	499	244	54,6
<b>Erro padrão</b>	21,5	19,0	6,67	3,27	4,24	4,94	1,92	1,23
<b>Média</b>	<b>2916,8</b>	<b>2113,3</b>	<b>692,7</b>	<b>306,4</b>	<b>372,1</b>	<b>494,6</b>	<b>241,4</b>	<b>52,8</b>

\* Peso corporal dos frangos aos 42 dias de idade, após oito horas de jejum pré-abate

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

\*\*\* Musculatura de peito com osso.

\*\*\*\* Médias com letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente entre si ao nível de 0,05 pelo teste de Tukey

Observando os dados de desempenho vivo dos animais com seus rendimentos de carcaça, é possível verificar que o cruzamento RR foi o que apresentou um dos melhores peso corporal, também teve um maior peso de carcaça eviscerada, coxa, sobrecoxa, dorso e asa. Além disso, a gordura abdominal tendeu a apresentar menor peso, indicando uma carcaça mais magra. Da mesma forma, no abate aos 42 dias, este cruzamento apresentou menor gordura. O cruzamento II que apresentou juntamente com o RR o mais peso corporal gerou um dos maiores pesos também em carcaça, coxa, sobrecoxa e dorso.

O cruzamento SH foi o mais leve no momento do abate aos 44 dias. Isto refletiu no resultado de menor peso de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa, dorso

e asa. Estes dados são similares aos obtidos no abate aos 42 dias, onde o cruzamento RR foi o superior e o SH o inferior.

O tipo de bebedouro influenciou o peso corporal, o peso do peito e da asa com um maior peso destas partes para os animais criados com bebedouro tipo pendular. Comparando a influência do bebedouro nos abates dos dias 42 e 44, verifica-se as variáveis peso corporal, peso do peito e da asa sofreram um efeito nos últimos dois dias do experimento de acordo com o tipo do bebedouro, pois aos 42 dias nenhuma dessas variáveis teve efeito significativo do tipo de bebedouro, já aos 44 dias todos foram maiores para o pendular. Esse efeito do tipo de bebedouro pode ter sido influenciado pelo maior peso das aves aos 44 dias. Houve um aumento de 172,3g no peso corporal nos dois dias pela deposição de massa muscular e gordura, em menor proporção. Outro aspecto é a temperatura, com a média das máximas nos últimos dois dias sendo 24,25°C. Na semana anterior (36 a 42 dias) ao abate dos 42 dias a média das máximas foi de 19,57°C. Desta forma, houve um aumento das temperaturas máximas nos últimos dois dias. Considerando os indicativos de que o nipple é menos eficiente que o pendular em temperaturas mais elevadas, pode-se supor que a superioridade do pendular no abate aos 44 dias para estas variáveis teve influência da temperatura.

Os dados de rendimento de carcaça e de partes da carcaça, expressa em percentual do peso corporal são apresentados na Tabela 18.

TABELA 18: Peso corporal (g) e rendimentos(%) da carcaça e das partes de frangos de corte 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<0,006	P>0,101	P<0,001	P>0,100	P<0,026	P>0,972	P>0,231	P<0,056
RH	2884 <sup>ab</sup>	73,4	31,7 <sup>bc</sup>	14,2	17,2 <sup>ab</sup>	23,0	11,3	2,59
IH	2995 <sup>a</sup>	74,7	32,9 <sup>a</sup>	13,8	16,8 <sup>b</sup>	22,7	11,2	2,55
SH	2757 <sup>b</sup>	73,9	32,2 <sup>b</sup>	14,1	17,1 <sup>ab</sup>	22,8	11,0	2,47
HH	2887 <sup>ab</sup>	74,0	32,2 <sup>b</sup>	14,3	17,0 <sup>ab</sup>	22,8	11,2	2,32
RR	3013 <sup>a</sup>	75,0	31,8 <sup>bc</sup>	14,3	17,3 <sup>ab</sup>	22,8	11,2	2,21
II	2966 <sup>a</sup>	73,6	31,2 <sup>c</sup>	14,4	17,7 <sup>a</sup>	22,9	11,2	2,45
Erro padrão	37,2	0,43	0,14	0,13	0,18	0,21	0,09	0,08
Bebedouro	P<0,037	P>0,762	P<0,014	P>0,057	P>0,798	P>0,424	P>0,813	P>0,18
Nipple	2882	74,1	31,9	14,3	17,2	22,9	11,2	2,4
Pendular	2952	74,2	32,2	14,0	17,2	22,8	11,2	2,5
Erro padrão	21,5	0,25	0,08	0,07	0,11	0,12	0,05	0,05
Média	2916,8	74,11	32,02	14,17	17,19	22,84	11,20	2,43

\*Peso corporal dos frangos aos 44 dias de idade, após oito horas de jejum nos momentos que precedem o abate.

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

Assim como foi visto na Tabela 17, os frangos abatidos aos 42 dias de idade tiveram um peso corporal médio de 2745g, já aos 44 dias de idade os frangos apresentaram um peso corporal médio de 2917g, aproximadamente. Houve diferença significativa no peso corporal dos frangos, sendo o cruzamento RR o mais pesado com 3013,6 g sem diferir estatisticamente do cruzamento II com 2965,8 g e do IH com 2757 g. Os cruzamentos RH e HH apresentaram pesos corporais intermediários e o SH o menor peso. Todos estes frangos tiveram um peso corporal superior aos 44 dias de idade de abate.

As aves abatidas com pesos mais elevados proporcionam melhor rendimento de carcaça eviscerada (Garcia et al., 1995). Isto foi verificado nos abates em que o maior rendimento foi obtido pelos animais abatidos aos 44 dias do que aos 42.

O rendimento de carcaça geral aos 44 dias do experimento foi em torno de 74%. Não houve influência significativa dos cruzamentos, a exemplo do que foi verificado com rendimento de coxa, dorso, asa e gordura. Com relação às partes da carcaça, houve diferença significativa para rendimento de peito, sobrecoxa e gordura sob influência dos cruzamentos. Os dados de rendimento indicam vantagem do cruzamento entre diferentes linhagens para rendimento de peito. Esses cruzamentos representaram também a tendência ao menor percentual de gordura na carcaça.

Com o aumento da idade dos animais, em apenas dois dias, o rendimento de peito aumentou, este fato está de acordo com Rabello & Cotta (197) que observaram para linhagem Hubbard e Isa um maior rendimento de peo com o aumento da idade, enquanto o dorso e asa diminuíram.

Peerault & Leeson (1992) explicaram que o crescimento da parte coestível da carcaça cresce à medida que a estrutura esquelética é formada. Porém, a deposição de músculos na carcaça segue padrões de crescimento em plôs, ou seja, tem o primeiro crescimento acentuado dos 21 aos 28 dias, o segundo dos 39 aos 43 e o terceiro crescimento dos 50 aos 55 dias de idade. Esses autores relataram ainda que, enquanto o peso corporal cresce de maneira linear, a porção do peito cresce mais tardiamente.

Os dados obtidos no presente experimento permitiram observar uma pequena diferença no crescimento de peito em apenas dois dias de intervalo, devido ao maior ganho de peso proporcional da musculatura peitoral nesta fase. Ou seja, após o crescimento das demais partes da carcaça é possível observar um aumento no peso do peito.

Observando as Tabelas 16 e 18, pode ser verificado maior rendimento de carcaça dos animais abatidos aos 44 dias do que os abatidos aos 42, pela maior deposição muscular.

Ocorreu também após dois dias de um maior crescimento de peito em relação às demais partes da carcaça, pois houve um aumento de 0,41% no rendimento de peito no dia 44, com concomitante redução no rendimento de dorso e aa.

Diferenças nas taxas de crescimento entre as variadas partes corporais exigem o aumento no rendimento de peito comparado com reduções em outras partes.

Nos últimos 20 anos ocorreu um aumento no rendimento das partes mais valiosas da carcaça sob influência do melhoramento genético (Perrault & Leson, 1992). O rendimento de peito, como percentual do peso corporal, de frangos machos, aumentou de 23,1% em 1950 para 26,6% em 1973 (Hayse & Maion, 1973) estando atualmente por volta de 31%, o que se assemelha com o obtido neste estudo.

Para os valores de rendimento de sobrecoxa, o cruzamento II teve o melhor rendimento, seguido do cruzamento RR, enquanto que o cruzamento IH teve o pior rendimento desta parte. Os outros cruzamentos foram intermediários e não diferiram dos valores extremos para rendimento de sobrecoxa.

Em relação ao tipo de bebedouro houve diferença significativa com o bebedouro tipo pendular apresentando melhor rendimento de peito e pior rendimento de coxa.

Os demais rendimentos de carcaça e das outras partes não sofreram efeito do tipo de bebedouro.



## 5 CONCLUSÕES

Os frangos de corte originados de diferentes cruzamentos entre linhagens têm taxas de crescimento diferentes ao longo do seu período de criação.

O rendimento de carcaça dos frangos de corte aumenta proporcionalmente com a sua idade e com o seu peso corporal.

O rendimento das diferentes partes da carcaça dos frangos de corte aumenta de forma diferente de acordo com a idade e peso dos animais.

O peso de órgãos de abastecimento dos animais não diferem de acordo com a linhagem e tipo de bebedouro. As proporções destes órgãos são bastante elevadas no início da vida dos frangos de corte e diminuem à medida que eles vão crescendo.

Os diferentes tipos de bebedouro não influenciam o crescimento dos frangos de corte, numa faixa de temperatura agradável aos animais.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, L.D.; HARRIS, G.C. Broiler performance and type of watering equipment. **Poultry Science**, Fayetteville, vol. 54, n. 5. p. 1727, 1975. Abstract.

ASGAV. Associação Gaúcha de Avicultura. 1999- 2000. [Contém informações institucionais, técnicas, notícias e serviços]. Disponível em: <<http://www.asgav.com.br>>. Acesso em 15 dez. 2000.

BACON, L.D.; HUNT, H.D.; CHENG, H.H. A review of the development of chickens lines to resolve genes determining resistance to diseases. **Poultry Science**, East Lansing, v. 79, n. 8, p. 1082-1093, 2000.

BECKER, W.A.; SPENCER, J.V.; MIROSH, L.W. VERSTRATE, J.A. Genetic variation of abdominal fat, body weight, and carcass weight in a female broiler line. **Poultry Science**, Washington, v. 63, n. 9, p. 607-611, 1984.

BEHAGHEL, O. **Genética avícola**. Manejo de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1994. p. 15-20.

BIHAN-DUVAL, E. Le.; MILLET, N.; REMINGNON, H. Broiler meat quality: effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. **Poultry Science**, Auzeville Tolosane, v. 78, n. 6, p. 822-826, 1999.

BOA-AMPONSEM, K.; DUNNINGTON, E.A.; SIEGEL, P.B. Genotype, feeding regimen, and diet interactions in meat chickens. 1. Growth, organ size, and feed utilization. **Poultry Science**, Blacksburg, v. 70, n.4, p. 680-688, 1991.

BRUNO, L.D.G.; FURLAN, R.L.; MACARI, M. Influência do tipo de bebedouro (pendular x nipple) sobre a capacidade de ingestão de água por frangos. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Jaboticabal, v.1, n.1, p. 2, 2000.

CHAMBLEE, T.N.; BRAKE, J.D.; SCHULTZ, C.D. et al. Yolk sac absorption and initiation of growth in broilers. **Poultry Science**, Mississippi, v. 71, n. 11, p.1811-1816, 1992.

CAHANER, A.; NITSAN, Z. Evaluation of simultaneous selection for live body weight and against abdominal fat in broilers. **Poultry Science**, Rehovot, v. 64, n. 7, p. 1257-1263, 1985.

CARPENTER, G.H.; PETERSON, R.A.; JONES, W.T. et al. Effects of two nipple drinker types with different flow rates on the productive performance of broiler chickens during summerlike growing conditions. **Poultry Science**, Morgantown, v. 71, n. 9, p. 1450-1456, sep. 1992.

CASTRO, A.G.M. **Qualidade da água**. Manejo de frangos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1994, p. 149-154.

CORRING, T.; BOURDON, D. Exclusion of pancreatic exocrine secretion from intestine in the pig: existence of a digestive compensation. **Journal of Nutrition**, Joué-en-Josas, v. 107, p. 1216-1221, 1977.

COUTINHO, L.L.; GABRIEL, J.E.; ALVARES, L.E. desenvolvimento da musculatura de frangos: efeitos de linhagem e sexo. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. p. 18-32.

DICKERSON, G. E. Implications of genetic-environmental interaction in animal breeding. **Animal Production**, Fremont, v. 4, p. 47-64, 1962.

DING, T.; LILBURN, M.S. Characteristics of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of turkey poults. **Poultry Science**, Wooster, v. 79, n. 4, p. 478-483, 1996.

EMMERSON, D.A. Commercial approaches to genetic selection for growth and feed conversion in domestic poultry. **Poultry Science**, Farmington, v. 76, n. 8, p. 1121-1125, 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. [Contém informações institucionais, técnicas, notícias, projetos, publicações e serviços]. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em 20 de outubro de 2000.

FIGUEIREDO, E.A.P. Limites fisiológicos do melhoramento genético de aves: teoria e prática. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 319-353.

FRANCO, J.L.K.F.; VOGSNAG, M.A.; FRUHAUF, M.E.V. BAMPI, R. Otimização de equipamentos: frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas **Anais...** Campinas: FACTA, 2000. p. 155-188.

GARCIA, E.A.; GONZALES, E.; SILVA, A.P.B. et al. Efeito de abate sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1995. p. 5.

GODOY, J.C. Tendência do mercado de aves. In: ENCONTRO AVÍCOLA DO OESTE DO PARANÁ, 3., 2000, Cascavel. **Anais...** Cascavel: FACTA, 2000. Não paginada.

GOUS, R.M.; MORAN, E.T.; STILBORN, H.R. et al. Evaluation of the parameters needed to describe the overall growth, the chemical growth, and the growth of feathers and breast muscles of broilers. **Poultry Science**, Midlothian, v. 78, n. 6, p. 812-821, 1999.

GREEN, S.B.; SALKIND, N.J.; AKEY, T.M. **SPSS for windows**. New Jersey: Prentice-Hall, 1997, 1 CD-ROM.

HARTMANN, W. Implications of genotype – environment interactions in animal breeding: genotype – location interactions in poultry. **World's Poultry Science Journal**, Athens, v. 46, n. 3, 1990.

HAYSE, P.L.; MARION, W.W. Eviscerated yield, component parts and meat, skin and bone ratios in the chicken broiler. **Poultry Science**, Athens, v. 52, n.2, p. 718-722, 1973.

HOLSHEIMER, J.P.; VEERKAMP, C.H. Effect of dietary energy, protein, and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. **Poultry Science**, Beekbergen, v. 71, n. 5, p. 872-879, 1992.

HULAN, H.W.; PROUDFOOT, F.G.; RAMEY, D.; McRAE, K.B. Influence of genotype and diet on general performance and incidence of leg abnormalities of commercial broilers reared to roaster weight. **Poultry Science**, Kentville, v. 59, n. 4, p. 748-757, 1980.

KIDD, M.T.; KERR, B.J.; ANTONHY, N.B. Dietary interactions between lysine and threonine in broilers. **Poultry Science**, Morgantown, v. 76, n. 4, p. 608-614, 1997.

LECLERCQ, B.; BLUM, J.C.; BOYER, J. P. Selecting broilers for low or high abdominal fat: initial observations. **British Poultry Science**, Nouzilly, v.21, n.1, p. 107-113, 1980.

LEENSTRA, F.R.; VEREIJEN, P.F.G.; PIT, R. Fat deposition in a broiler sire strain I. Phenotypic and genetic variation in, and correlations between, animal fat, body weight, and feed conversion. **Poultry Science**, Beekbergen, v. 65, n. 7, p. 1225-1235, 1986.

LEENSTRA, F.R.; PIT, R. Fat deposition in a broiler sire strain. 2. Comparisons among lines selected for less abdominal fat, lower feed conversion and higher body weight after restricted and *ad libitum* feeding. **Poultry Science**, Beekbergen, v. 66, n. 2, p. 193-202, 1987.

LEENSTRA, F.R.; PIT, R. Fat deposition in a broiler strain. 3. Heritability of and genetic correlations among body weight, abdominal fat, and feed conversion. **Poultry Science**, Beekbergen, v. 67, n. 1, p. 1-9, 1988.

LEESON, S.; DIAZ, G.; SUMMERS, J.D. **Poultry Metabolic Disorders and Micotoxins**. Guelph: University Books, 1995. p. 1-46.

LIN, C.Y. Relationship between increased body weight and fat deposition in broilers. **World's Poultry science**, Guelph, v. 37, p. 106-110, 1981.

MACARI, M. Qualidade da água e bebedouros para frangos de corte: tipos, vantagens e desvantagens. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FACTA, 1997. p. 121-143.

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

MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F. WARNER, R.G. **Nutrição Animal**. 3 ed. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1984. p. 56-70.

McMASTER, J.D.; HARRIS, G.C. Jr.; GOODWIN, T.L. Effects of nipple and trough watering systems on broiler performance. **Poultry Science**, Fayetteville, v. 50, n. 2, p. 432-435, 1971.

MERKLEY, J.W.; WEILAND, B. T. Evaluation of five commercial broiler crosses. 2. Eviscerated yield and component parts. **Poultry Science**, Georgetown, v. 59, n. 8, p. 1755-1760, 1980.

MONTEIRO, D.P. Desempenho das diferentes linhagens. In: REUNIÃO TÉCNICA DE AVICULTURA, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: Nutron Alimentos, 1998. Não paginada.

MORAN, E.T. Nutrição e sua relação com a qualidade de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FACTA, 1992. p. 37-44.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements for domestic animal.** Nutrient Requirements of Poultry. 9 ed. Washington: National Academy Press, 1994. 155p.

NITSAN, Z.; DUNNINGTON, E.A.; SIEGEL, P.B. Organ growth and digestive enzyme levels to fifteen days of age in lines of chickens differing in body weight. **Poultry Science**, Virginia, v. 70, p. 2040-2048, 1991a.

NITSAN, Z.; BEM-AVRAHAM, G.; ZOREF, Z. et al. Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching. **British Poultry Science**, Rehovot, v. 32, p. 515-523, 1991b.

NOY, Y.; SKLAN, D. Digestion and absorption in the young chick. **Poultry Science**, Rehovot, v. 74, n. 2, p. 366-373, 1995.

ORR, H. L.; HUNT, E. C.; RANDALL, C. J. Yield of carcass, parts, meat, and bone of eight strains of broilers. **Poultry Science**, Guelph, v. 63, n. 11, p. 2197-2200, 1984.

PEEBLES, E.D.; DOYLE, S.M.; PANSKY, T. et al. Effects of breeder age and dietary fat subsequent broiler performance. 2. Slaughter yield. **Poultry Science**, Mississippi, v. 78, n. 4, p. 512-515, 1999.

PERREAULT, N.; LEESON, S. Age-related carcass composition changes in male broiler chickens. **Canadian Journal Animal Science**, Guelph, v. 72, p.919-929, 1992.

POLITI, E.S.; VAROLI, J.C.JR.; GONZALES, E. Efeito da linhagem e sexo sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1995. p. 88.

POLLOCK, D. L. Maximizing yield. **Poultry Science**, Salisbury, v. 76, n. 8, p. 1131-1133, 1997.

RABELLO, C.B.V.; COTTA, J.T.B. Rendimento em partes em relação a carcaça pronta-para-assar de diferentes linhagens de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FACTA, 1997. p. 43.

RENDEN, J. A.; BILGILI, S. F.; KINCAID, S. A. Effects of photoschedule and strain cross on broiler performance and carcass yield. **Poultry Science**, Auburn, v. 71, n. 8, p. 1417-1426, 1992.

SAS Institute. **System for Information**: versão 6.11. Cary, 1996. 1 Disquete 3.5".

SHANAWANY, M. M. Hatching weight in relation to egg weight in domestic birds. **World's Poultry Science**, Burydah, v. 43, n. 2, p. 107-115, 1987.

SIEGEL, P.B.; DUNNINGTON, E. A. Genetic selection strategies – population genetics. **Poultry Science**, Virginia, v. 76, n. 8, pág. 1062-1065, sep. 1997.

SKINNER, J.T.; WALDROUP, A.L.; WALDROUP, P.W. Effects of dietary amino acid level and duration of finisher period on performance and carcass content of broilers 49 days of age. **Poultry Science**, Auburn, v. 71, p. 1207-1214, 1992.

SKLAN, D.; NOY, Y. Hydrolysis and absorption in the small intestines of posthatch chicks. **Poultry Science**, Rehovot, v. 79, n. 9, p. 1306-1310, 2000.

SMITH, M. O. Parts yield of broilers reared under cycling high temperatures. **Poultry Science**, Knoxville, v. 72, n. 6, p. 1146-1150, 1993.

SMITH, E. R.; PESTI, G.M.; BAKALLI, R.I. et al. Further studies on the influence of genotype and dietary protein on the performance of broilers. **Poultry Science**, Athens, v. 77, n. 11, p. 1678-1687, 1998.

SOUZA, E. M. de. Melhoramento de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000. Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p. 1-15.

SUMMERS, J.D.; LEESON, S.; SPRATT, D. Yield composition of edible meat from male broilers as influenced by dietary protein level and amino acid supplementation. **Canadian Journal of Animal Science**, Guelph, v. 68, p.241-248, 1988.

TURRO, I.; DUNNINGTON, E.A.; NITSAN, Z.; PICARD, M.; SIEGEL, P.B. Effect of yolk removal at hatch on growth and feeding behavior in lines of chickens differing in body weight. **Growth, Development & Aging**, Nouzilly, v. 58, p.105-112, 1994.

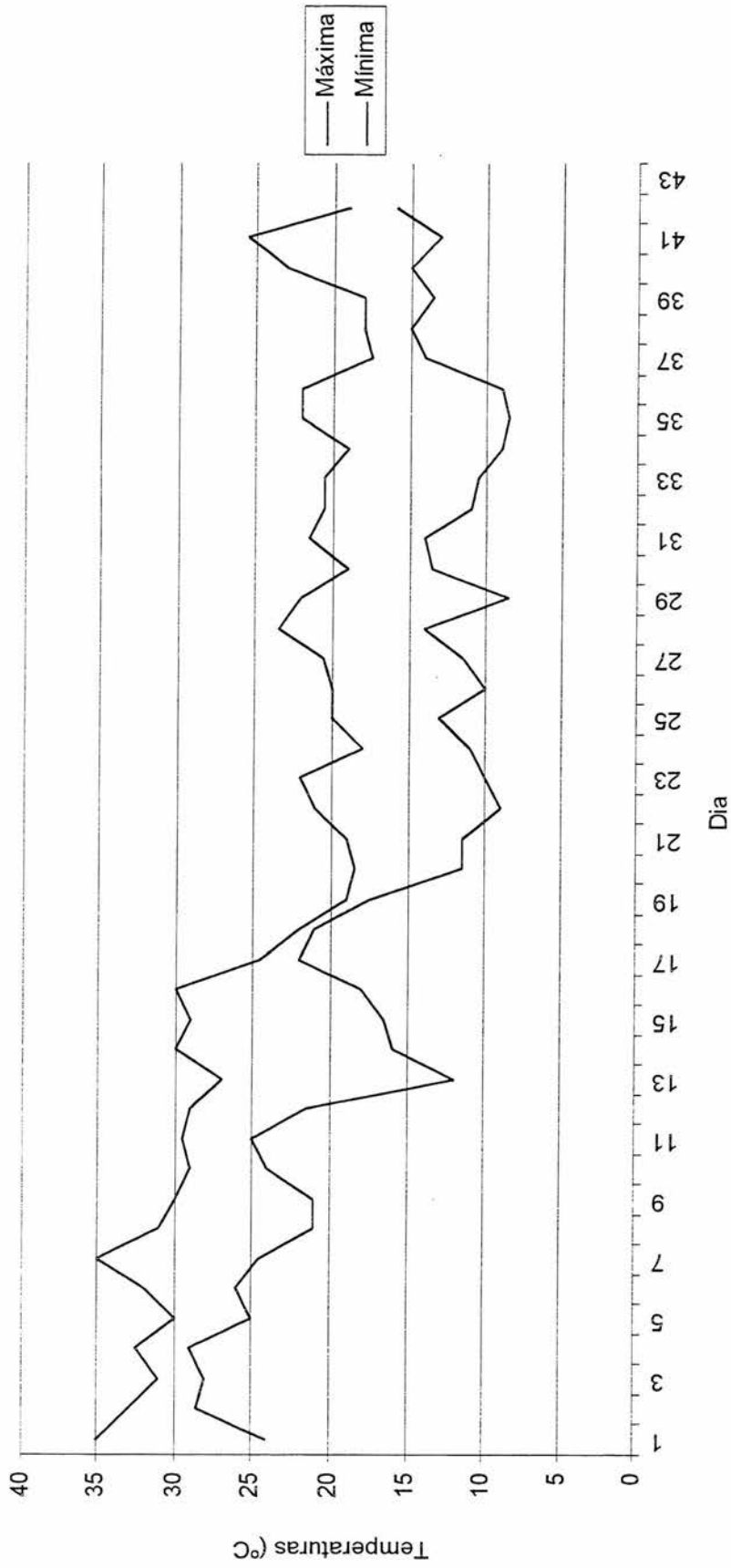
UNI, Z.; NOY, Y.; SKLAN, D. Posthatch in morphology and function of the small intestines in heavy- and light- strain chicks. **Poultry Science**, Rehovot, v. 74, n. 10, p. 1622-1629, 1995.

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

VIEIRA, S. L.; MORAN, E. T. Effects of extremes in egg weight from broiler breeder flocks of diverse strain crosses on live performance, carcass quality, and further processing yields. **Poultry Science**, Auburn, v. 75, n. 1, p. 69, 1996.

WIDEMAN, R.F.; FRENCH, H. Ascites resistance of progeny from broiler breeders selected for two generations chronic unilateral pulmonary artery occlusion. **Poultry Science**, Walpole, v. 79, n.3, p. 396-401, 2000.





Apêndice 1: Temperaturas máxima e mínima do experimento de frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro

Apêndice 2: Peso médio (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia						
		1	7	14	21	28	35	42
RH	N	45,60	188,40	491,84	897,92	1472,77	2111,11	2800,47
RH	N	44,80	182,65	480,85	851,74	1447,56	2107,73	2805,37
RH	N	45,20	199,00	513,47	895,00	1526,38	2208,00	2983,41
RH	P	45,20	178,20	486,25	896,60	1466,52	2078,14	2808,78
RH	P	46,40	187,40	497,50	890,64	1503,26	2132,38	2940,00
RH	P	46,80	183,75	492,34	865,65	1443,56	2085,00	2784,29
IH	N	45,20	190,40	487,08	868,70	1473,78	2130,91	2835,35
IH	N	46,40	185,80	480,41	842,92	1460,43	2113,78	2828,84
IH	N	47,50	195,00	498,72	876,89	1469,09	2168,50	2912,82
IH	P	48,33	188,13	494,35	885,33	1526,19	2194,50	2991,79
IH	P	45,60	190,41	494,17	888,94	1508,18	2191,90	2972,00
IH	P	46,40	182,60	483,67	872,92	1426,81	2069,57	2825,45
SH	N	46,00	180,82	454,17	814,67	1375,91	1986,98	2696,41
SH	N	45,60	179,39	445,00	769,33	1315,45	1953,66	2622,16
SH	N	46,00	188,00	484,17	846,38	1346,96	2068,89	2781,40
SH	P	45,20	180,00	471,25	877,83	1470,22	2063,18	2777,50
SH	P	45,31	192,04	496,67	921,78	1550,00	2199,07	2814,55
SH	P	45,20	176,12	459,15	842,61	1409,78	2018,64	2680,47
HH	N	43,53	195,00	496,00	866,82	1478,57	2133,50	2783,59
HH	N	44,00	193,20	516,73	846,81	1431,30	2070,00	2751,43
HH	N	45,20	185,60	495,42	867,66	1442,67	2100,00	2769,27
HH	P	44,00	187,20	491,67	885,96	1488,18	2137,07	2872,43
HH	P	44,49	185,83	465,65	852,00	1441,36	2075,50	2725,13
HH	P	44,40	185,96	483,56	881,43	1477,44	2146,32	2848,11
RR	N	46,40	174,29	467,50	881,28	1506,96	2340,48	2943,18
RR	N	44,40	196,73	510,64	861,74	1473,33	2389,00	2968,84
RR	N	44,49	200,82	520,00	899,57	1492,27	2278,54	2997,56
RR	P	44,00	181,63	489,58	883,83	1515,22	2356,19	2994,09
RR	P	42,00	183,47	485,83	851,06	1456,00	2294,50	2843,72
RR	P	44,00	173,20	467,76	862,50	1471,49	2267,73	2972,00
II	N	40,80	172,80	466,25	824,68	1411,56	2070,45	2811,63
II	N	42,80	177,00	485,71	859,58	1482,98	2196,00	2893,02
II	N	41,60	172,60	497,92	851,06	1433,04	2072,27	2841,43
II	P	42,80	174,29	503,33	911,06	1580,00	2290,95	3056,00
II	P	42,40	173,40	480,41	872,34	1492,73	2165,24	2893,50
II	P	41,20	170,00	475,32	880,43	1473,33	2143,72	2905,37

Apêndice 3: Ganho de peso médio (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia						
		1-7	8-14	14-21	21-28	28-35	35-42	1-42
RH	N	142,80	303,44	406,08	574,85	638,35	689,35	2754,87
RH	N	137,85	298,20	370,89	595,82	660,17	697,64	2760,57
RH	N	153,80	314,47	381,53	631,38	682,47	775,41	2939,07
RH	P	133,00	308,05	410,35	569,93	611,62	730,64	2763,58
RH	P	141,00	310,10	393,14	612,62	629,13	807,62	2893,60
RH	P	136,95	308,59	373,31	577,90	641,44	699,29	2737,49
IH	N	145,20	296,68	381,61	605,08	657,13	704,44	2790,15
IH	N	139,40	294,61	362,51	617,52	653,34	715,06	2782,44
IH	N	147,50	303,72	378,17	592,20	699,41	744,32	2865,32
IH	P	139,79	306,22	390,99	640,86	668,31	797,29	2943,46
IH	P	144,81	303,76	394,77	619,25	683,72	780,10	2926,40
IH	P	136,20	301,07	389,24	553,89	642,76	755,89	2779,05
SH	N	134,82	273,35	360,50	561,24	611,07	709,43	2650,41
SH	N	133,79	265,61	324,33	546,12	638,20	668,50	2576,56
SH	N	142,00	296,17	362,22	500,57	721,93	712,51	2735,40
SH	P	134,80	291,25	406,58	592,40	592,96	714,32	2732,30
SH	P	146,73	304,63	425,11	628,22	649,07	615,48	2769,24
SH	P	130,92	283,03	383,46	567,17	608,86	661,83	2635,27
HH	N	151,47	301,00	370,82	611,75	654,93	650,09	2740,06
HH	N	149,20	323,53	330,07	584,50	638,70	681,43	2707,43
HH	N	140,40	309,82	372,24	575,01	657,33	669,27	2724,07
HH	P	143,20	304,47	394,29	602,22	648,89	735,36	2828,43
HH	P	141,34	279,82	386,35	589,36	634,14	649,63	2680,64
HH	P	141,56	297,60	397,87	596,01	668,88	701,79	2803,71
RR	N	127,89	272,81	413,78	625,68	833,52	602,71	2876,37
RR	N	152,33	313,90	351,10	611,59	915,67	579,84	2924,44
RR	N	156,33	319,18	379,57	592,71	786,26	719,02	2953,07
RR	P	137,63	307,95	394,25	631,39	840,97	637,90	2950,09
RR	P	141,47	302,36	365,23	604,94	838,50	549,22	2801,72
RR	P	129,20	294,56	394,74	608,99	796,24	704,27	2928,00
II	N	132,00	293,45	358,43	586,45	658,90	741,17	2770,40
II	N	134,20	308,71	373,87	623,40	713,02	697,02	2850,22
II	N	131,00	325,32	353,15	581,98	639,23	769,16	2799,83
II	P	131,49	329,05	407,73	668,94	710,95	765,05	3013,20
II	P	131,00	307,01	391,93	620,39	672,51	728,26	2851,10
II	P	128,80	305,32	405,12	592,90	670,39	761,64	2864,17

Apêndice 4: Consumo médio de ração (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia						
		1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1-42
RH	N	9240	19500	26480	45740	53680	57560	212200
RH	N	8460	18240	25800	44360	53420	58340	208620
RH	N	9140	19380	27320	48120	54820	60020	218800
RH	P	8780	18800	28080	45340	51080	55420	207500
RH	P	9340	18880	27760	45820	50740	53400	205940
RH	P	8780	19240	27320	44880	55020	57060	212300
IH	N	9140	18540	26420	45780	55760	61420	217060
IH	N	9240	19400	27440	46680	56860	62240	221860
IH	N	9020	18240	25540	42840	50780	54140	200560
IH	P	9220	18040	26660	44080	51860	58720	208580
IH	P	9720	18620	27200	45380	53340	59480	213740
IH	P	8940	19660	28140	48160	57620	62540	225060
SH	N	8730	17800	25440	42690	52680	54760	202100
SH	N	8860	17710	23720	42550	50300	53920	197060
SH	N	8860	18460	26180	44500	56020	61980	216000
SH	P	9260	18500	27500	46960	53640	56040	211900
SH	P	9360	18640	28120	47700	55440	62960	222220
SH	P	8660	18340	27680	44880	52760	57400	209720
HH	N	8580	18500	25640	42040	49820	52880	197460
HH	N	9360	19700	26940	46460	54220	51740	208420
HH	N	8580	19020	26400	44620	51420	54500	204540
HH	P	8820	19200	27800	46140	50900	52580	205440
HH	P	9560	17720	26660	44500	51240	51340	201020
HH	P	8980	18280	25860	39660	48220	20760	161760
RR	N	8640	19680	26640	45920	55380	62880	219140
RR	N	9920	18520	25020	44420	55120	61920	214920
RR	N	8860	18740	26120	42760	52480	58100	207060
RR	P	8380	18620	27260	47840	55600	65080	222780
RR	P	8800	18820	26960	46960	53100	60200	214840
RR	P	8600	19020	28140	47260	58060	45780	206860
II	N	8320	18680	25280	43340	55600	61420	212640
II	N	8800	17680	26160	47780	55520	60160	216100
II	N	8660	19100	27040	45300	53800	58280	212180
II	P	8800	19220	27980	48040	55760	59220	219020
II	P	8780	19000	27640	45300	53000	55480	209200
II	P	8680	18400	27440	44800	52840	57810	209970

Apêndice 5: Conversão alimentar média dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia						
		1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1-42
RH	N	1,29	1,31	1,36	1,49	1,96	1,94	1,76
RH	N	1,25	1,30	1,51	1,31	1,81	1,97	1,67
RH	N	1,19	1,26	1,49	1,42	1,86	1,96	1,66
RH	P	1,32	1,28	1,46	1,52	2,18	1,87	1,72
RH	P	1,32	1,27	1,50	1,46	1,69	1,93	1,63
RH	P	1,33	1,33	1,60	1,48	1,93	1,93	1,72
IH	N	1,25	1,31	1,50	1,38	1,87	2,02	1,70
IH	N	1,33	1,34	1,57	1,45	1,88	2,01	1,72
IH	N	1,27	1,28	1,54	1,34	2,13	1,87	1,70
IH	P	1,37	1,27	1,51	1,38	1,95	1,88	1,69
IH	P	1,38	1,28	1,47	1,46	1,86	1,94	1,68
IH	P	1,29	1,33	1,51	1,64	1,93	1,93	1,74
SH	N	1,32	1,36	1,60	1,30	1,95	2,06	1,75
SH	N	1,35	1,39	1,64	1,27	2,05	1,97	1,77
SH	N	1,25	1,31	1,54	1,57	1,71	2,01	1,72
SH	P	1,37	1,31	1,51	1,48	2,02	2,01	1,75
SH	P	1,30	1,27	1,55	1,54	1,97	2,01	1,74
SH	P	1,35	1,38	1,57	1,48	1,93	2,01	1,75
HH	N	1,17	1,37	1,58	1,30	1,94	2,09	1,72
HH	N	1,25	1,24	1,71	1,47	1,97	1,80	1,68
HH	N	1,22	1,29	1,51	1,41	1,81	2,02	1,68
HH	P	1,23	1,32	1,50	1,50	1,93	1,91	1,68
HH	P	1,41	1,37	1,53	1,43	2,38	2,02	1,81
HH	P	1,32	1,36	1,56	1,30	1,69	0,80	1,67
RR	N	1,38	1,50	1,37	1,36	1,81	1,88	1,65
RR	N	1,33	1,25	1,54	1,31	1,76	1,81	1,62
RR	N	1,16	1,25	1,50	1,32	1,72	1,70	1,57
RR	P	1,24	1,26	1,47	1,42	1,79	1,84	1,63
RR	P	1,27	1,30	1,57	1,47	1,82	1,85	1,67
RR	P	1,33	1,32	1,48	1,44	1,81	1,27	1,42
II	N	1,26	1,33	1,50	1,35	1,88	1,90	1,69
II	N	1,31	1,17	1,46	1,32	1,81	1,98	1,65
II	N	1,32	1,19	1,63	1,43	1,95	2,25	1,67
II	P	1,36	1,21	1,46	1,44	2,03	1,92	1,68
II	P	1,34	1,26	1,48	1,41	1,81	1,93	1,65
II	P	1,38	1,28	1,47	1,39	1,91	1,88	1,68

Apêndice 6: Percentual de mortalidade dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia						
		1-7	8-14	15-21	22-28	29-35	36-42	1-42
RH	N	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	4,00
RH	N	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	4,00	8,00
RH	N	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	6,00	8,00
RH	P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00
RH	P	0,00	2,00	0,00	4,00	0,00	6,00	12,00
RH	P	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	6,00
IH	N	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	4,00
IH	N	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	4,00
IH	N	0,00	0,00	2,08	0,00	6,25	0,00	8,33
IH	P	0,00	2,08	0,00	2,08	2,08	0,00	6,25
IH	P	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	8,00
IH	P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00
SH	N	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	6,00	12,00
SH	N	2,00	0,00	4,00	0,00	4,00	6,00	16,00
SH	N	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00
SH	P	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	6,00	10,00
SH	P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SH	P	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
HH	N	5,88	3,92	0,00	1,96	1,96	0,00	13,73
HH	N	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00	6,00
HH	N	0,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	8,00
HH	P	0,00	2,00	0,00	4,00	4,00	6,00	16,00
HH	P	2,04	2,04	0,00	0,00	6,12	0,00	10,20
HH	P	6,00	2,00	4,00	4,00	0,00	0,00	16,00
RR	N	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
RR	N	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
RR	N	0,00	2,04	0,00	0,00	0,00	2,04	4,08
RR	P	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
RR	P	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	4,00
RR	P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	N	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	4,00
II	N	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	4,00
II	N	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	6,00
II	P	2,00	0,00	0,00	2,00	4,00	2,00	10,00
II	P	0,00	0,00	2,00	4,00	2,00	2,00	10,00
II	P	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	6,00

Apêndice 7: Peso e comprimento dos órgãos dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental no primeiro dia do experimento

Cruzamento	Saco vitelino (g)	Moela+pró- ventrículo (g)	Fígado+vesícula biliar (g)	Pâncreas (g)	Intestino delgado (cm)
RH	2,00	3,22	1,25	0,08	42
RH	2,47	2,96	1,16	0,09	40
RH	3,83	2,88	1,4	0,07	41
RH	3,44	2,68	1,77	0,04	43
IH	2,65	2,67	1,36	0,09	42
IH	4,51	3,03	1,24	0,09	42
IH	2,82	3,23	1,33	0,08	47
IH	3,23	3,19	1,46	0,10	39
SH	2,3	3,52	1,43	0,11	46
SH	1,73	2,82	1,52	0,09	42
SH	1,52	2,90	1,3	0,09	42
SH	3,47	3,07	1,43	0,08	37
HH	2,96	3,40	1,26	0,10	41
HH	1,79	3,66	1,4	0,14	45
HH	3,61	3,89	1,53	0,11	42
HH	3,49	3,12	1,58	0,18	40
RR	2,39	3,02	1,6	0,08	45
RR	1,92	3,37	1,43	0,08	41
RR	2,5	3,16	1,59	0,09	42
RR	3,73	3,29	1,42	0,10	40
II	1,43	2,91	1,24	0,08	43
II	5,27	3,15	1,46	0,09	42
II	3,07	3,56	1,65	0,10	50
II	2,62	2,61	1,18	0,09	41

Apêndice 8: Peso do saco vitelino (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental no sétimo dia do experimento

Cruzamento	Bebedouro	Saco Vitelino
RH	N	0
RH	N	0
RH	N	0,64
RH	P	0
RH	P	0
RH	P	0,6
IH	N	0
IH	N	0
IH	N	0
IH	P	0
IH	P	0
IH	P	0,51
SH	N	0
SH	N	0
SH	N	0
SH	P	0
SH	P	0
SH	P	0
HH	N	0
HH	N	0
HH	N	0,15
HH	P	0
HH	P	0
HH	P	0
RR	N	0
RR	N	0
RR	N	0
RR	P	0
RR	P	0
RR	P	0
II	N	0
II	N	0,49
II	N	0
II	P	0
II	P	0
II	P	0



Apêndice 9: Peso do fígado+vesícula biliar (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia					
		7	14	21	28	35	42
RH	N	8,38	19,50	24,50	46,50	49,70	51,62
RH	N	8,45	19,50	27,00	37,50	58,40	57,3
RH	N	7,97	19,50	32,50	48,50	57,50	49,55
RH	P	7,12	20,00	24,00	38,00	60,50	47,87
RH	P	8,37	16,00	31,00	45,00	63,80	59,68
RH	P	8,80	16,50	25,50	39,50	60,70	48,75
IH	N	7,48	20,00	25,50	50,50	50,80	58,24
IH	N	9,17	16,00	24,00	58,50	57,10	43,93
IH	N	6,81	16,50	34,50	43,00	51,60	57,07
IH	P	7,85	20,50	32,50	42,50	71,80	46,93
IH	P	7,77	16,50	28,00	46,00	65,70	50,7
IH	P	5,28	16,00	33,00	41,00	61,10	53,94
SH	N	6,80	21,50	29,00	41,50	57,40	58,35
SH	N	7,64	23,00	31,00	41,50	63,60	51,35
SH	N	7,66	16,50	25,00	41,50	54,60	49,25
SH	P	8,02	16,00	36,50	51,00	70,20	53,31
SH	P	8,69	16,00	37,00	51,50	53,20	57,07
SH	P	8,10	21,50	31,00	52,00	67,80	52,55
HH	N	8,42	21,00	29,00	41,00	65,30	45,51
HH	N	6,45	18,00	26,00	36,00	64,50	48,20
HH	N	8,45	25,50	21,50	40,00	65,30	49,71
HH	P	7,19	17,00	35,50	44,00	54,80	46,74
HH	P	7,63	18,50	28,50	37,50	52,80	55,75
HH	P	8,59	22,50	28,00	44,00	56,60	47,10
RR	N	8,34	18,50	25,00	49,00	52,50	50,18
RR	N	5,24	16,50	26,00	42,00	55,80	59,88
RR	N	6,23	17,50	27,00	51,00	80,20	48,29
RR	P	7,29	17,00	29,50	54,50	72,80	44,27
RR	P	8,89	20,00	29,00	43,00	55,40	48,17
RR	P	7,16	19,50	24,00	39,50	63,60	56,66
II	N	6,15	19,50	29,00	35,50	56,00	52,45
II	N	9,67	18,00	24,50	44,50	58,70	55,29
II	N	6,85	15,50	26,50	46,50	54,60	51,9
II	P	7,77	17,50	30,00	51,50	63,30	55,08
II	P	7,06	18,50	29,00	43,00	71,20	49,82
II	P	8,39	16,00	31,50	41,00	55,20	58,62

Apêndice 10: Comprimento do intestino delgado (cm) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia					
		7	14	21	28	35	42
RH	N	78	124	162	174	190	180
RH	N	87	112	114	168	190	177
RH	N	92	123	162	182	192	175
RH	P	87	126	128	180	186	170
RH	P	86	116	123	161	193	170
RH	P	102	130	128	161	195	165
IH	N	87	122	129	185	173	190
IH	N	86	116	158	169	174	185
IH	N	97	133	117	186	174	176
IH	P	91	116	133	167	173	178
IH	P	82	110	138	173	184	182
IH	P	97	118	157	154	190	170
SH	N	85	115	164	198	184	147
SH	N	94	104	133	156	174	183
SH	N	84	128	133	178	162	166
SH	P	85	110	140	170	172	159
SH	P	90	117	142	182	157	189
SH	P	86	107	145	182	210	183
HH	N	86	117	138	162	173	159
HH	N	86	120	140	167	179	164
HH	N	84	115	120	155	182	160
HH	P	87	108	132	170	186	177
HH	P	94	124	128	140	190	173
HH	P	97	119	127	170	190	196
RR	N	86	118	142	164	184	190
RR	N	108	191	133	172	180	190
RR	N	97	120	165	189	186	170
RR	P	82	119	141	183	196	176
RR	P	90	116	143	186	174	175
RR	P	86	132	122	175	184	197
II	N	110	122	140	170	177	176
II	N	92	122	128	177	200	173
II	N	190	132	126	162	176	184
II	P	84	120	125	192	179	176
II	P	90	122	126	183	166	180
II	P	87	121	147	180	177	165

Apêndice 11: Peso de moela+pró-ventrículo (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia					
		7	14	21	28	35	42
RH	N	11,4	15,5	26,5	41,0	51,0	74,2
RH	N	10,4	17,0	28,5	36,5	50,2	70,0
RH	N	10,6	19,5	27,0	43,5	53,4	72,5
RH	P	10,3	19,5	23,0	35,0	52,4	74,4
RH	P	10,7	18,0	27,5	35,0	53,5	73,6
RH	P	9,3	16,5	30,5	43,5	54,0	57,1
IH	N	11,0	18,5	25,0	42,5	48,7	58,8
IH	N	10,8	19,5	29,5	49,0	56,7	66,2
IH	N	10,5	17,5	22,5	41,0	65,0	68,4
IH	P	9,6	20,5	27,5	44,5	55,3	72,4
IH	P	8,4	17,0	26,0	40,0	55,8	67,4
IH	P	11,1	21,5	26,0	35,0	63,6	56,3
SH	N	8,2	19,0	26,0	39,5	50,7	73,0
SH	N	9,6	14,0	26,5	34,5	58,3	78,8
SH	N	8,1	19,5	26,0	36,0	64,2	69,0
SH	P	10,1	17,0	27,5	46,0	49,0	54,7
SH	P	10,2	19,5	23,5	37,5	50,2	53,7
SH	P	9,5	16,5	34,0	44,5	58,7	55,3
HH	N	9,7	18,5	22,0	30,5	46,9	47,6
HH	N	9,3	17,5	28,5	37,5	42,8	48,7
HH	N	10,0	16,0	18,5	42,5	55,2	63,3
HH	P	8,9	16,0	29,5	39,0	50,7	40,0
HH	P	9,8	16,0	24,5	36,0	44,2	62,7
HH	P	10,7	16,0	26,5	41,0	50,8	65,8
RR	N	11,6	19,0	24,5	42,5	50,4	57,1
RR	N	8,2	17,0	30,0	41,0	50,8	58,3
RR	N	9,3	18,0	27,0	31,0	54,3	82,0
RR	P	8,0	16,0	29,0	43,5	48,6	74,7
RR	P	9,3	18,0	22,5	41,5	48,0	61,6
RR	P	7,5	20,5	22,0	39,5	52,7	79,1
II	N	9,2	19,0	24,0	41,0	62,1	55,5
II	N	8,9	16,0	25,5	40,0	54,8	68,2
II	N	10,7	16,0	31,0	40,5	51,4	60,8
II	P	10,3	17,0	25,5	45,0	52,2	69,1
II	P	8,3	17,0	25,0	31,0	39,3	58,2
II	P	9,3	14,5	21,5	44,0	44,4	69,5

Apêndice 12: Peso do pâncreas (g) dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com dois tipos de bebedouro em cada unidade experimental

Cruza.	Beb.	Dia					
		7	14	21	28	35	42
RH	N	0,79	1,00	3,00	5,0	5,3	5,53
RH	N	0,74	2,50	1,50	4,0	7,2	4,57
RH	N	0,88	2,00	2,00	5,0	7,0	4,54
RH	P	0,75	2,00	2,00	4,5	4,9	4,63
RH	P	1,29	1,50	2,50	4,5	7,8	6,52
RH	P	0,95	2,50	3,50	5,0	5,7	9,32
IH	N	0,87	1,00	2,00	5,0	5,8	5,17
IH	N	0,93	3,00	2,00	4,5	7,0	9,45
IH	N	0,97	2,00	2,50	5,0	7,9	5,98
IH	P	0,86	2,50	1,50	3,5	6,3	4,98
IH	P	0,84	2,00	2,00	4,0	5,2	5,5
IH	P	0,78	2,00	2,50	3,5	5,8	4,72
SH	N	0,87	1,50	2,50	5,5	6,4	4,64
SH	N	0,87	1,00	3,00	3,5	4,6	5,96
SH	N	0,94	1,50	2,50	4,5	4,2	4,62
SH	P	0,71	2,00	2,50	5,5	7,9	6,16
SH	P	0,80	2,00	2,00	3,5	5,7	7,56
SH	P	0,70	1,50	2,50	4,5	6,5	4,4
HH	N	0,98	2,50	2,50	3,5	6,6	4,01
HH	N	0,92	2,50	2,50	3,0	7,1	4,35
HH	N	0,81	3,50	2,50	4,0	7,0	4,34
HH	P	0,97	2,00	2,00	4,5	5,7	3,94
HH	P	1,04	1,50	2,50	3,0	5,9	6,53
HH	P	1,07	1,50	2,50	2,5	5,4	7,17
RR	N	1,21	2,00	2,50	3,5	4,6	6,23
RR	N	0,75	2,00	3,00	3,5	5,9	6,95
RR	N	0,74	1,50	2,50	4,0	5,7	7,8
RR	P	0,61	2,00	2,00	5,0	6,1	5,08
RR	P	1,07	1,50	2,00	4,5	5,5	6,56
RR	P	0,72	2,00	2,00	3,0	5,2	8,27
II	N	0,81	2,00	2,00	4,5	6,4	4,62
II	N	0,82	2,50	3,00	3,0	5,8	6,5
II	N	0,67	2,00	2,00	4,0	3,8	3,8
II	P	0,93	1,50	3,50	5,0	5,6	5,16
II	P	0,71	1,50	2,00	2,5	4,5	4,37
II	P	0,76	1,50	2,00	4,0	5,3	3,94

Apêndice 13: Peso vivo e peso (g) da carcaça e das partes da carcaça dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com diferentes tipos de bebedouro abatidos aos 42 dias de idade

Cruza.	Beb	Peso vivo	Carcaça	Peito	Coxa	Sobrec	Dorso	Asa	Gord
RH	N	2803,22	1989,00	651,69	275,23	350,96	469,46	226,91	46,30
RH	N	2733,50	1959,30	633,74	295,66	336,14	476,25	223,80	45,24
RH	N	2753,11	2030,44	627,84	300,53	350,11	493,65	213,57	47,33
RH	P	2675,20	1899,60	612,90	276,18	332,39	432,32	220,26	44,74
RH	P	2910,80	2076,80	672,05	286,68	361,51	525,38	221,63	55,26
RH	P	2649,30	1853,60	586,37	277,36	321,38	449,21	218,46	55,13
IH	N	2808,60	2048,00	672,36	298,13	350,66	500,05	222,40	47,65
IH	N	2699,40	1933,00	635,12	268,38	338,07	466,21	220,35	45,29
IH	N	2808,00	1990,88	657,50	290,00	342,44	456,64	224,28	58,02
IH	P	2921,70	2090,20	697,40	292,49	355,39	496,36	250,38	57,50
IH	P	2792,80	2000,70	682,60	283,17	354,71	490,22	224,31	56,22
IH	P	2602,70	1880,30	606,16	272,54	308,56	461,43	209,21	48,63
SH	N	2696,80	1920,44	626,29	278,53	314,46	487,26	212,02	48,73
SH	N	2516,20	1797,10	595,47	251,04	305,96	412,41	203,23	52,09
SH	N	2577,00	1899,60	604,13	262,82	331,86	471,49	212,40	54,73
SH	P	2757,90	1963,00	638,17	279,82	349,16	473,52	217,57	50,16
SH	P	2652,00	1899,30	624,93	260,88	333,04	476,04	210,59	53,12
SH	P	2561,11	1811,89	604,37	259,74	323,39	427,90	200,75	44,25
HH	N	2682,60	1922,40	624,38	275,65	333,13	468,77	216,65	53,09
HH	N	2669,56	1899,89	612,55	271,69	342,45	460,21	217,21	52,53
HH	N	2677,11	1914,67	611,83	276,02	362,13	450,19	220,37	51,48
HH	P	2798,30	2008,20	658,80	284,90	356,37	478,09	225,81	49,85
HH	P	2672,00	1947,80	636,91	278,63	330,94	464,78	216,68	52,94
HH	P	2757,10	1969,80	665,97	284,91	347,26	475,64	222,72	48,90
RR	N	2915,20	2079,22	700,36	302,95	367,06	483,76	237,27	40,92
RR	N	2805,70	2030,90	638,35	301,65	371,31	488,89	225,09	50,50
RR	N	2764,50	1997,90	629,24	291,39	365,51	494,73	227,81	43,83
RR	P	2909,00	2077,00	672,48	293,03	365,64	507,54	235,86	45,64
RR	P	2744,80	2008,22	666,03	288,03	355,00	489,48	230,34	46,76
RR	P	2821,90	2047,89	664,99	290,06	321,94	485,37	229,19	50,65
II	N	2678,00	1985,89	603,38	279,73	348,40	471,55	223,34	45,52
II	N	2714,70	1946,90	629,69	282,10	346,95	474,40	209,81	45,14
II	N	2852,90	2029,60	634,74	299,09	369,65	487,96	223,53	60,34
II	P	2874,30	2038,90	647,94	298,46	362,64	499,79	231,81	65,12
II	P	2745,50	1983,11	612,00	281,58	361,74	489,15	223,67	54,61
II	P	2799,60	1995,40	649,20	288,83	358,76	469,02	227,71	52,34

Apêndice 14: Rendimentos (%) de carcaça e das partes da carcaça dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com diferentes tipos de bebedouro abatidos aos 42 dias de idade

Cruza.	Beb	Carcaça	Peito	Coxa	Sobrec.	Dorso	Asa	Gordura
RH	N	72,59	31,99	13,53	17,23	23,05	11,16	2,29
RH	N	73,55	31,63	14,85	16,96	23,54	11,22	2,27
RH	N	75,49	30,25	14,40	16,82	23,76	10,32	2,30
RH	P	72,65	31,47	14,23	17,10	22,27	11,34	2,30
RH	P	73,41	31,54	13,44	16,98	24,64	10,40	2,60
RH	P	72,01	30,74	14,55	16,84	23,47	11,47	2,90
IH	N	74,56	32,13	14,24	16,77	23,86	10,63	2,25
IH	N	73,17	32,17	13,54	17,07	23,55	11,18	2,25
IH	N	73,53	32,09	14,17	16,73	22,29	10,98	2,83
IH	P	73,54	32,50	13,61	16,52	23,10	11,69	2,67
IH	P	73,62	33,20	13,75	17,28	23,84	10,96	2,71
IH	P	74,15	31,45	14,13	16,05	23,87	10,86	2,49
SH	N	72,55	31,78	14,15	16,03	24,70	10,77	2,47
SH	N	73,46	32,21	13,60	16,58	22,31	11,02	2,83
SH	N	75,84	30,88	13,47	17,02	24,12	10,89	2,79
SH	P	72,96	31,67	13,92	17,37	23,50	10,82	2,48
SH	P	73,41	31,87	13,43	17,11	24,43	10,85	2,70
SH	P	72,47	32,53	14,02	17,44	23,03	10,82	2,39
HH	N	73,63	31,66	13,96	16,92	23,75	11,03	2,67
HH	N	73,05	31,34	13,92	17,56	23,58	11,11	2,71
HH	N	72,51	31,07	14,07	18,53	22,82	11,23	2,61
HH	P	73,59	32,01	13,84	17,30	23,22	10,99	2,42
HH	P	74,82	31,82	13,91	16,58	23,23	10,84	2,66
HH	P	73,26	33,11	14,14	17,23	23,60	11,07	2,42
RR	N	73,03	33,02	14,32	17,29	22,84	11,23	1,92
RR	N	74,13	30,69	14,54	17,86	23,49	10,83	2,42
RR	N	73,87	30,80	14,29	17,90	24,26	11,19	2,15
RR	P	72,95	31,69	13,79	17,26	23,89	11,11	2,14
RR	P	72,81	32,46	14,07	17,30	23,82	11,25	2,27
RR	P	74,86	32,13	14,06	15,61	23,44	11,11	2,43
II	N	74,63	29,69	13,84	17,24	23,26	11,05	2,25
II	N	72,54	31,60	14,16	17,44	23,78	10,55	2,27
II	N	73,08	30,19	14,24	17,59	23,21	10,64	2,89
II	P	73,14	30,78	14,17	17,27	23,76	11,04	3,08
II	P	73,56	30,08	13,84	17,74	24,00	11,01	2,68
II	P	73,10	31,68	14,14	17,55	22,88	11,14	2,52

Apêndice 15: Peso vivo (g) e peso da carcaça e das partes da carcaça dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com diferentes tipos de bebedouro abatidos aos 44 dias de idade

Cruza.	Beb	Peso vivo	Carcaça	Peito	Coxa	Sobrec	Dorso	Asa	Gord
RH	N	2918,50	2093,70	674,84	292,78	368,28	496,49	236,69	53,72
RH	N	2724,00	1937,80	628,03	286,02	336,05	463,58	223,75	52,49
RH	N	3002,60	2160,80	709,87	324,96	373,38	519,87	237,51	61,80
RH	P	2828,50	2027,20	657,56	302,90	358,87	475,23	239,26	48,36
RH	P	2963,40	2163,22	703,72	298,99	385,65	500,70	251,23	62,19
RH	P	2865,50	2004,90	651,58	290,75	357,79	461,42	232,76	48,26
IH	N	3017,50	2189,50	731,96	320,55	372,17	513,30	245,65	52,97
IH	N	2909,00	2103,10	704,29	302,64	357,08	493,56	243,93	57,69
IH	N	2917,00	2126,50	705,57	294,65	367,95	512,78	243,24	52,82
IH	P	3053,00	2264,67	772,29	324,41	387,07	515,81	257,21	55,19
IH	P	3025,00	2198,70	760,64	308,29	372,87	505,85	257,62	60,49
IH	P	3045,50	2202,50	748,84	304,45	392,61	508,01	247,83	63,06
SH	N	2691,33	1931,00	629,85	287,35	353,27	440,87	226,27	45,39
SH	N	2530,00	1770,90	582,00	249,09	304,22	425,66	202,61	44,88
SH	N	2934,50	2153,56	711,95	315,07	381,15	499,26	241,40	53,02
SH	P	2803,00	2025,60	666,15	293,63	354,41	485,95	222,70	56,76
SH	P	2855,50	2090,80	716,04	294,13	364,06	477,95	238,78	54,31
SH	P	2799,00	2028,40	689,85	288,47	352,34	458,74	230,36	50,35
HH	N	2863,00	2073,22	680,35	307,59	380,69	461,81	235,49	48,27
HH	N	2749,00	1971,56	651,11	286,15	323,10	465,97	232,85	45,41
HH	N	2959,30	2122,90	686,36	309,39	375,11	512,03	240,62	49,39
HH	P	2893,50	2118,60	693,36	305,31	380,85	489,95	245,46	45,59
HH	P	2914,00	2105,00	704,40	311,53	363,17	485,30	238,31	51,63
HH	P	2940,00	2143,40	711,86	307,36	356,66	516,29	244,04	57,60
RR	N	3029,00	2301,90	755,53	336,22	397,58	529,47	259,90	50,02
RR	N	3035,60	2176,10	702,65	317,10	388,81	520,85	246,91	52,68
RR	N	3016,00	2214,50	730,87	329,80	392,51	508,27	254,58	46,62
RR	P	3001,50	2206,20	704,71	320,63	396,18	514,27	255,57	47,15
RR	P	3006,50	2161,10	702,91	316,65	382,05	497,35	244,56	47,99
RR	P	2992,78	2194,89	711,75	316,51	385,40	519,08	258,52	56,63
II	N	2880,00	2087,60	666,43	311,90	378,37	484,24	244,17	50,95
II	N	2958,00	2129,60	661,55	328,21	399,28	498,41	238,14	49,69
II	N	2811,67	2030,44	644,63	300,69	372,61	474,32	240,30	49,88
II	P	3185,70	2276,10	744,81	318,26	404,63	548,46	259,12	71,61
II	P	3029,50	2137,20	686,26	312,33	392,74	492,56	244,01	52,17
II	P	2982,00	2149,10	695,24	314,96	382,40	516,25	244,07	50,03

Apêndice 16: Rendimentos (%) de carcaça e das partes da carcaça dos frangos de corte de diferentes cruzamentos comerciais criados com diferentes tipos de bebedouro abatidos aos 44 dias de idade

Cruza.	Beb	Carcaça	Peito	Coxa	Sobrec.	Dorso	Asa	Gordura
RH	N	73,55	31,47	13,66	17,18	23,11	11,07	2,49
RH	N	73,04	31,63	14,34	16,93	23,19	11,26	2,66
RH	N	74,02	31,96	14,63	16,78	23,37	10,70	2,77
RH	P	73,38	31,65	14,58	17,29	22,89	11,57	2,38
RH	P	74,04	31,87	13,71	17,56	22,62	11,63	2,82
RH	P	72,40	31,31	14,26	17,71	22,62	11,46	2,44
IH	N	74,33	32,63	14,30	16,59	22,88	10,96	2,37
IH	N	74,19	32,54	14,06	16,54	22,77	11,33	2,70
IH	N	74,64	32,32	13,55	16,87	23,55	11,22	2,40
IH	P	75,79	33,27	14,00	16,71	22,21	11,12	2,36
IH	P	74,68	33,66	13,64	16,49	22,39	11,43	2,69
IH	P	74,34	32,94	13,49	17,31	22,46	10,98	2,79
SH	N	73,22	31,78	14,47	17,79	22,23	11,43	2,28
SH	N	71,71	32,15	13,67	16,72	23,41	11,18	2,48
SH	N	75,74	32,22	14,28	17,27	22,65	10,95	2,41
SH	P	74,31	31,98	14,11	17,03	23,32	10,72	2,71
SH	P	75,07	33,30	13,74	17,03	22,27	11,14	2,52
SH	P	74,22	33,21	13,89	16,94	22,10	11,09	2,41
HH	N	74,56	32,09	14,50	17,94	21,74	11,12	2,29
HH	N	72,85	32,28	14,19	15,97	23,08	11,58	2,25
HH	N	73,10	31,79	14,33	17,39	23,74	11,17	2,31
HH	P	74,81	32,03	14,11	17,61	22,64	11,33	2,11
HH	P	74,03	32,64	14,43	16,84	22,52	11,07	2,39
HH	P	74,80	32,30	13,98	16,21	23,47	11,13	2,59
RR	N	77,82	32,10	14,32	16,91	22,55	11,09	2,11
RR	N	73,45	31,49	14,24	17,49	23,38	11,09	2,36
RR	N	74,96	32,30	14,58	17,37	22,48	11,27	2,07
RR	P	75,11	31,27	14,25	17,59	22,81	11,36	2,09
RR	P	73,46	31,76	14,35	17,31	22,51	11,06	2,17
RR	P	75,22	31,64	14,05	17,11	23,05	11,51	2,49
II	N	74,21	31,24	14,58	17,67	22,64	11,41	2,37
II	N	73,60	30,38	15,08	18,33	22,84	10,93	2,27
II	N	73,95	30,95	14,47	17,93	22,81	11,56	2,39
II	P	73,67	31,74	13,56	17,24	23,33	11,05	3,03
II	P	72,42	31,33	14,31	17,94	22,44	11,16	2,38
II	P	73,70	31,62	14,32	17,37	23,48	11,12	2,27