

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO DO CRUZAMENTO ENTRE DIFERENTES
GENÓTIPOS PARA USO EM SISTEMAS
ALTERNATIVOS DE FRANGO DE CORTE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Olmiro Bochi Brum

**Santa Maria, RS, Brasil
2005**

**EFEITO DO CRUZAMENTO ENTRE DIFERENTES
GENÓTIPOS PARA USO EM SISTEMAS
ALTERNATIVOS DE FRANGO DE CORTE**

por

Olmiro Bochi Brum

**Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em
Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Pires Rosa

**Santa Maria, RS, Brasil
2005**

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Aos meus pais, Alfredo Vaz Brum e Ayda Bochi Brum, pelo incentivo e exemplo dado ao longo dos anos.

A minha querida esposa, Maria Celjane Rigon Vielmo, pelos momentos de amor e encorajamento.

Ao meu filho Juliano, meu filho Lorenzo, meu enteado/filho Michel e a minha enteada/filha Gabriela, pela compreensão nas horas que estive ausente como pai.

Aos meus irmãos, Alfredo, Alexandre e Olívio, pela vibração ao sucesso do meu trabalho.

As minhas Irmãs, Vânia, Mara e Lorinha, por tudo que significam.

À Banca Examinadora, professor Alex Maiorka e Irineo Zanela.

Ao meu orientador, Alexandre Pires Rosa, por sua compreensão e dedicação.

Aos professores e colegas do curso de pós-graduação em Zootecnia, em especial para o professor Luis Felipe Dias Lopes, pelo seu constante apoio ao meu trabalho.

A minha grande amiga professora Ione Tazyr Pinheiro de Lemos, pela sua importante contribuição ao meu ingresso ao curso de pós-graduação em Zootecnia.

Aos colegas, professores e funcionários da URI, Campus Santiago, pelos momentos de encorajamento, carinho e apoio.

Aos alunos do curso de Engenharia Agrícola e Ciências Biológicas da URI, Campus de Santiago, pelo apoio nos trabalhos de campo.

A Sérgio Becker e Tatiana Prevedello pelo apoio na digitação do meu trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
2.1 DESENVOLVIMENTO DA AVICULTURA NO BRASIL	04
2.2 DESENVOLVIMENTO DA AVICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL	05
2.3 PRODUÇÃO ALTERNATIVA DO FRANGO DE CORTE	06
2.3.1 Designação do Frango Colonial	07
2.4 CARACTERÍSTICAS DO FRANGO COLONIAL	08
2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO	08
2.5.1 Ferramentas para o Melhoramento Genético	09
2.5.1.1 Seleção	10
2.5.1.1.1 Efeitos Genéticos da Seleção	10
2.5.1.1.2 Critérios de Seleção	10
2.5.1.2 Endogamia (Consangüinidade)	12
2.5.1.3 Exogamia ou Cruzamento	12
2.5.2 Raças e Cruzamentos para Obtenção de Frangos do Tipo Colonial	13
2.5.2.1 Raças de Duplo Propósito	14
2.5.2.1.1 Plymouth Rock	14
2.5.2.1.1.1 Plymouth Rock Branca	14
2.5.2.1.1.2 Plymouth Rock Barred	14
2.5.2.1.2 Rhodes Island Red	15
2.5.2.1.3 New Hampshire	16

2.5.3 Híbridos Comerciais	16
2.6 CONCEITOS DE GENÉTICA APLICADA	18
2.7 GENÉTICA E O EFEITO DA LINHAGEM SOBRE DESEMPENHO DE FRANGOS	20
2.7.1 Efeito no Desempenho	20
2.7.2 Efeito no Rendimento de Carcaça	21
2.7.3 Efeito das Linhagens nos Cruzamentos	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 LOCAL E ÉPOCA	25
3.2 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	25
3.3 DIETAS	25
3.3.1 Composição Bromatológica dos Concentrados	26
3.4 ANIMAIS	28
3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	28
3.5.1 Análise Estatística	28
3.6 TRATAMENTOS	28
3.7 MANEJO DAS AVES	29
3.8 PARÂMETROS ESTIMADOS	30
3.8.1 Consumo Médio Alimentar (CM)	30
3.8.2 Conversão Alimentar (CA)	30
3.8.3 Peso Médio (PM)	31
3.8.4 Ganho Médio Diário de Peso (GM)	31
3.8.5 Viabilidade Criatória (VC)	31
3.8.6 Avaliação de carcaça (PC)	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
4.1 PESO CORPORAL	32
4.2 GANHO MÉDIO	34
4.3 CONSUMO ALIMENTAR MÉDIO	34
4.4 CONVERSÃO ALIMENTAR	36
4.5 VIABILIDADE CRIATÓRIA	37
4.6 RENDIMENTO DE CARÇAÇA, PEITO E PERNA	38

5 CONCLUSÕES	41
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Peso corporal médio (g) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) aos 1, 21, 42 e 56 dias de idade..... 33

TABELA 2 – Ganho médio (g) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade 34

TABELA 3 – Consumo alimentar médio (g) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade 35

TABELA 4 – Conversão alimentar média dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade 37

TABELA 5 – Viabilidade criatória (VC%) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade 38

TABELA 6 – Peso de carcaça, rendimento, perna (coxa e sobrecoxa) e peito aos 49 dias, para os tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matris macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barrada) T4 (Macho Rhodes Island Red x matriz fêmea de corte) T5 (Macho Plymouth Rock White x matriz fêmea de corte) e T6 (Macho Plymouth Rock Barrado x matriz fêmea de corte)..... 39

TABELA 7 - Peso de carcaça, rendimento, perna (coxa e sobrecoxa) e peito aos 56 dias, para os tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matris macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) 40

LISTA DE FIGURAS

QUADRO 1 - Híbridos alternativos de frangos de corte	17
QUADRO 2 - Composição do concentrado para fase inicial	26
QUADRO 3 - Composição do concentrado para fase de crescimento	27

LISTA DE ANEXOS

FIGURA 1 – Pintos oriundos do cruzamento entre matriz macho de corte com fêmea da raça Rhodes Island Red, na 1ª semana de idade	48
FIGURA 2 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz macho de corte com fêmea da raça Plymouth Rock White, na 1ª semana de idade	48
FIGURA 3 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz macho de corte com fêmea da raça Plymouth Rock Barred, na 1ª semana de idade	48
FIGURA 4 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz fêmea de corte com macho da raça Rhodes Island Red, na 1ª semana de idade	49
FIGURA 5 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz fêmea de corte com macho da raça Plymouth Rock White, na 1ª semana de idade	49
FIGURA 6 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz fêmea de corte com macho da raça Plymouth Rock Barred, na 1ª semana de idade	49
FIGURA 7 – Pernas, composta por coxas e sobre-coxas	49
FIGURA 8 – Carcaças penduradas após o abate com as anilhas de identificação	49
FIGURA 9 – Detalhe do galpão utilizado para o experimento	49

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

EFEITO DO CRUZAMENTO ENTRE DIFERENTES GENÓTIPOS PARA O USO EM SISTEMAS ALTERNATIVOS DE FRANGOS DE CORTE

Autor: Olmiro Bochi Brum

Orientador: Dr. Alexandre Pires Rosa

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de fevereiro de 2005.

O poder a qual exerce o consumidor sobre a cadeia produtiva, de qualquer natureza, inclusive sobre a produção de carnes de aves, deixa claro, que paralelamente a produção em grande escala, existe um mercado alternativo, originado pelas mudanças de hábitos de uma parcela da população, notadamente de maior poder aquisitivo, que busca alimentos cuja origem seja de uma produção mais natural, com diferencial na qualidade da carne no que tange a sua textura, coloração e sabor natural. Estes fatores têm estimulado pequenos e médios produtores rurais que não dispõem de estrutura física e econômica para competir no sistema industrial, a se voltarem para uma atividade na produção alternativa de frangos de corte. Visando buscar novas perspectivas para criação de aves próprias para a criação alternativa de frangos de corte, foi conduzido o experimento no Laboratório de Avicultura da Universidade Federal de Santa Maria e no Centro Tecnológico Vale do Jaguari - URI Campus Santiago como metodologia, usou-se a progênie dos cruzamentos entre matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red, matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White, matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred, macho Rhodes Island Red x matriz fêmea de corte, macho Plymouth Rock White x matriz fêmea de corte e macho Plymouth Rock Barred x matriz fêmea de corte, representando respectivamente os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T6, objetivando avaliar o efeito dos cruzamentos sobre o desempenho de frangos para corte. Foram analisados o peso corporal aos 1, 21, 42 e 56 dias, ganho médio de peso, consumo de ração, viabilidade e conversão alimentar nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade dos animais, e rendimento e peso de carcaça, pernas (coxas e sobrecoxas) e peito com abates aos 49 e 56 dias de idade dos animais. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos, cada tratamento com seis repetições, sendo que cada unidade experimental foi constituída por 18 aves do 1° ao 56° dia de vida. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando verificadas diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade aplicou-se o Teste Tukey. Verificou-se que houve diferenças significativas entre os tratamentos para as características peso corporal, ganho médio de peso e consumo alimentar em todos os períodos analisados e para conversão alimentar nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, e 1 a 56 dias de idade. O peso da carcaça foi influenciado

significativamente aos 49 e 56 dias, contudo ao analisar rendimento de carcaça e peso de peito não se verificou diferença significativa ($P>0,05$), porém, para peso de pernas houve diferenças significativas entre os tratamentos apenas no abate aos 56 dias de idade.

ABSTRACT

Master Dissertation
Graduation Program in Zootechnics
Universidade Federal de Santa Maria – RS - Brasil

CROSSING EFFECTS AMONG DIFFERENT GENOTYPES FOR THE USE IN ALTERNATIVE POULTRY SYSTEMS

Author: Olmiro Bochi Brum

Advisor: Dr. Alexandre Pires Rosa

Local and Date: Santa Maria, February 28th, 2005

The powerful influence of the consumer on the productivity chain and also in broiler chicken production makes clear that, parallel to large-scale production, it exists an open market originated from habits changes of part of the population, who are of a higher purchasing power and are in search of food that are originated from a natural production process, with a differential in meat quality referring to its texture, color and flavor. These have stimulated small and median producers who do not have neither physical nor economic structure to compete with the industrial system, to think towards an alternative production of broiler chickens. Aiming at finding out new alternatives for the breeding of poultry specially selected to the alternative breeding of broiler chicken, an experiment was carry out in the Poultry Department of the Federal University of Santa Maria and in the Vale do Jaguari Technological Center at URI Campus Santiago, the methodology used was the use of progeny from crosses between broiler breeder male X Rhodes Island Red female, broiler breeder male X Plymouth Rock White female, broiler breeder male X Plymouth Rock Barred female, Rhodes Island Red male X broiler breeder female, Plymouth Rock White male X broiler breeder female and Plymouth Rock Barred male X broiler breeder female representing treatments T1, T2, T3, T4, T5 and T6 respectively, focusing on the evaluation of crossings in the performance of broilers. It was analyzed the corporeal weight at 1, 21, 42 ad 56 days of age, the average weight gain, ration consumption, nourishment viability and conversion at the periods of 1 to 21, 22 to 42, 43 to 56 and from 1 to 56 days of age, profit and carcass weight, legs (drumsticks and thighs), and breast with kill between 49 to 56 days of age. The experimental outline was purely casual centered with six treatments, each treatment consisting of six repetitions and each experiment unit formed of 18 broilers between 1 to 56 days old. The collected data was tests under variance analysis and significant differences with a 5% level of probability were tested using the Tukey test. We verified significant differences

between treatments referring to corporal weight, average weigh gain and food consumption in all periods tested and to nourishing conversion at the periods of 1 to 21, 22 to 42 and 1 to 56 days old broilers. Although the carcass weigh was significantly influenced at 49 and 56 days when carcass profit and breast weight were analyzed no significant difference ($P>0,05$) was verified but to legs weight, however, significant differences between treatments were shown only for kill at 56 days old.

1 INTRODUÇÃO

Gessulli (1999) e Vercoe *et al* (2000) afirmam que a grande procura dos consumidores por produtos com atributo diferenciado vem influenciando mudanças nos sistemas utilizados para produção de frangos.

A sociedade está interessada em sistemas de produção que aumentem o bem-estar na criação de animais (Borell & Van, 1999; Verbeke & Viane, 2000). Sendo assim, a implementação de mudanças, inclusive genéticas, que melhorem o bem-estar animal pode garantir a escolha desses novos produtos pelos consumidores (Fraser, 2001).

O poder a qual exerce o consumidor sobre a cadeia produtiva, de qualquer natureza, inclusive sobre a produção de carnes de aves, deixa claro, que paralelamente à produção em grande escala, existe um mercado aberto, originado pelas mudanças de hábitos de uma parcela da população, notadamente de maior poder aquisitivo, que busca alimentos cuja origem seja de uma produção mais natural, com diferencial na qualidade da carne no que tange a sua textura, coloração e sabor natural.

Estes fatores têm estimulado pequenos e médios produtores rurais que não dispõem de estrutura física e econômica para competir no sistema industrial, a se voltarem para uma atividade na produção alternativa de frangos de corte.

A incorporação de modernas tecnologias nas áreas de nutrição, manejo, sanidade e principalmente genética, gerando animais excepcionalmente uniformes em suas características de produção, com rápido crescimento e ganho de peso, gerou aves extremamente eficientes em sistemas complexos de ambiência em detrimento da rusticidade e fatores qualitativos da carne.

A pressão dos mercados consumidores, primeiramente da Europa e mais recentemente de todos os países emergentes, por alimentos mais saudáveis, com menores concentrações de resíduos químicos, fez com que o modelo tradicional de produção de frangos de corte fosse repensado em determinados aspectos. Também a relação do bem-estar dos animais produtores de alimentos está sendo questionada, assim como a questão da poluição ambiental pelos dejetos produzidos por estes animais (Bolis, 2001). Na França, o mercado de produtos naturais, orgânicos e alternativos tem se tornado mais expressivo ano após ano, tendo aproximadamente 11 diferentes tipos de frangos, produzidos e classificados de acordo com o modo de produção, região, país de origem, linhagens utilizadas, alimentação ou selos de garantia de qualidade (Filho, 2002).

Nos dias de hoje, os avanços da avicultura têm permitido grandes resultados para o produtor de frangos de corte e, como consequência, altos índices de eficiência produtiva.

As diferenças de desempenho de frangos de corte estão relacionadas com o potencial genético das linhagens, idade de abate, sexo, manejo, nutrição, sanidade. Além disso, mudanças no ambiente de criação, que diminuam as condições de estresse, são fatores essenciais para o aumento da produtividade e rentabilidade do sistema de produção (Filho 2002). Outro fator importante é a interação genótipo ambiente, em que os diferentes fatores

ambientais que podem estar interferindo na produção animal possam ser avaliados (Reis, 1991).

O impacto da interação genética-ambiente é bastante expressivo, pois apesar dos novos modelos de produção contarem com a utilização de aditivos alimentares, promotores de crescimento, entre outros, eles podem somente oferecer resultados sob algumas condições ambientais deficientes e jamais substituirão o manejo e controle ambiental que proporcionam uma máxima eficiência, portanto, nenhum controle ambiental faz com que uma ave produza de maneira eficiente sem o potencial genético compatível, por isso somente a interação entre estes dois fatores, padrão genético e ambiente favoráveis, pode resultar em máxima eficiência de produção.

Sabemos que genética animal é o estudo dos mecanismos de herança nos animais e o melhoramento genético é a aplicação destes princípios com o objetivo de aumentar a produção animal.

A partir da multiplicação do material genético que deu entrada no país, temos a missão de produzir aves adaptadas às necessidades climáticas e de manejo, e que possuam altos índices produtivos para atender, de maneira adequada, às demandas, interna e externa, do mercado consumidor e à geração de renda nessa nova atividade agropecuária brasileira.

Níveis altos de produção só podem ser alcançados pelo melhoramento simultâneo da composição genética dos animais e das condições ambientais da criação. É indispensável procurar compatibilizar a parte genética com as condições ambientais da exploração animal, pois o nível de produção é aspecto dependente da utilização racional destas duas forças.

Quando não se têm a possibilidade de “controlar o ambiente”, deve-se buscar alternativas que resultem na busca de uma genética apropriada para formação de plantéis que se sobressaem a ausência destas condições, e esse documento tem o objetivo de apresentar os principais resultados do trabalho que aborda o desempenho de animais oriundos de diferentes cruzamentos de frangos para corte, o que pode vir a dar suporte para a implantação de novas linhagens que sejam factíveis de serem desenvolvidas em criações alternativas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No desenvolvimento deste capítulo, busca-se apresentar o perfil da avicultura das últimas décadas até os dias atuais, bem como, relacionar parâmetros genéticos, produtivos e comerciais que possam corroborar com a aplicação de novas alternativas na produção de frangos de corte.

2.1 DESENVOLVIMENTO DA AVICULTURA NO BRASIL

Dentro do complexo brasileiro de carnes, a avicultura é considerada por muitos como a atividade mais dinâmica. O desenvolvimento dessa atividade ocorreu a partir do final da década de 1950, nos estados da região sudeste, principalmente, em São Paulo.

Exportar tem sido uma prioridade para o setor, que em 2001 ultrapassou a barreira do bilhão de dólares com as exportações. No mercado consumidor interno, o brasileiro tem mudado seu hábito de consumo de carnes, passando de um país preponderantemente consumidor de carne bovina para consumidor da carne de frango. A qualidade, imagem de produto saudável e preços acessíveis auxiliaram a conquista dessa posição. O aumento do consumo *per capita* demonstra essa mudança de hábito. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Avicultura>)

Desde o início da produção de frangos de corte no Brasil, a cadeia produtiva do produto modernizou-se, devido à necessidade de redução de custos e aumento de produtividade, tentando com isso não perder competitividade em nível mundial. Como consequência, tem sido uma das mais organizadas do mundo, destacando-se das demais criações pelos resultados alcançados não só em produtividade e volume de abate, como também no desempenho econômico, onde têm contribuído de forma significativa para a economia do país.

As exportações de carne de frango bateram recorde em 2004. Entre janeiro e novembro, o Brasil comercializou 2,3 milhões de toneladas (23,4% maior em igual período de 2003), gerando cerca de US\$ 2,3 bilhões (43% a mais na mesma comparação). De acordo com a Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frango (ABEF), o setor estima fechar o ano exportando cerca de 2,4 milhões de toneladas, com uma receita de US\$ 2,5 bilhões, elevações de 22% e 40%, respectivamente, em relação ao ano de 2003 (www.agrol.clicrbs.com.br -17/12/2004).

Segundo a ABEF, do início de 2004 até novembro, os países do Oriente Médio realizaram as maiores compras do produto brasileiro: cerca de 675 mil toneladas, um aumento de 20% na comparação com 2003. O destaque ficou por conta da Arábia Saudita, que recebeu cerca de 295 mil toneladas (elevação de 14%). A Ásia foi a segunda região em volume de negócios, com 571 mil de toneladas (35% a mais).

O Mercosul anotou a maior queda em importações do produto brasileiro (90%) ficando em 638 toneladas. O resultado é consequência do aumento de produção da Argentina, mercado que corresponde a quase totalidade das

vendas nacionais daquele país. A União Européia também registrou baixa na compra de frango brasileiro (13%).

2.2 DESENVOLVIMENTO DA AVICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL

O setor avícola do Rio Grande do Sul, diferentemente dos outros estados produtores, já surgiu na forma industrial, conforme Sorj (1982), sendo que, ele não percorreu um fluxo normal de desenvolvimento até a consolidação da atividade no Estado, portanto, é o resultado de diversas atividades desenvolvidas por empresas já consolidadas. Ao término da década de 60, empresas ligadas ao ramo agro-industrial procuravam novas alternativas para diversificarem seus investimentos, e apostará na avicultura como fontes de rendimento a curto prazo.

As agroindústrias que detinham alguma relação comercial com o Rio Grande do Sul optaram por um pacote tecnológico que implicava no controle industrial de todas as fases de produção de aves, desde a produção do material genético, passando por insumos (rações e medicamentos), até o manejo, engorda, processamento e comercialização do produto final (Klauck 1998).

As exportações de carne de frango do Rio Grande do Sul aumentaram 9,13% em volume e 27,78% em receita entre janeiro e outubro de 2004, ante o mesmo período do ano de 2003 segundo a Associação Gaúcha de Avicultores (ASGAV - 2004). As indústrias gaúchas embarcaram 474,708 mil toneladas ao exterior neste período, obtendo receita de US\$ 500,817 milhões. O aumento do preço médio da tonelada no mercado externo impulsionou a receita. A cotação, que estava em US\$ 901/tonelada no ano de 2003, subiu para US\$ 1,055 mil em 2004.

A produção gaúcha exportada representou 23,75% do volume embarcado pelo Brasil ao exterior e 24,25% da receita obtida. Entre janeiro e outubro de 2004, a comercialização de carne de frango para outros estados caiu 14,74% em volume, para 118 mil toneladas. A comercialização das indústrias locais dentro do Rio Grande do Sul foi de 156 mil toneladas.(ASGAV 2004).

2.3 PRODUÇÃO ALTERNATIVA DE FRANGOS DE CORTE

Os grandes avanços científicos e tecnológicos ocorridos nos últimos anos nos mais diversos setores das atividades ligadas à agropecuária têm propiciado o surgimento de inúmeros novos produtos destinados a um público consumidor cada vez mais esclarecido e interessado em novidades que atendam às suas necessidades.

Em todo o mundo, especialmente na área de alimentos há uma tendência crescente pela procura dos produtos chamados naturais, ou seja, aqueles obtidos a partir de criações ou de culturas nas quais se adotam técnicas de manejo livres ao máximo de artificialismo que possam alterar de alguma forma o produto final.

É conhecido, que em nosso país, existe um apreço conferido por uma parcela significativa de consumidores ao denominado “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”. Ocorre que a oferta do genuíno frango caipira é reduzida o que, em consequência, torna esse produto demasiado caro e, portanto, inacessível a grande parte da população.

Ultimamente, entretanto, começaram a aparecer algumas iniciativas de produtores interessados em atender a demanda existente em relação a tal produto, apresentando alternativa em princípio viável.

2.3.1 Designação do Frango Colonial

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA , através do DIPOA – Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal, estabeleceu normas para a criação de frango colonial, onde, através do OFÍCIO CIRCULAR DOI / DIPOA Nº 007 / 99 em 19/05/99 resolveu por bem aprovar o emprego da designação “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial” na identificação de frangos cuja produção, nas suas diversas fases, fossem fielmente observadas as seguintes condições:

- **ALIMENTAÇÃO:** Constituída por ingredientes, inclusive proteínas, exclusivamente de origem vegetal, sendo totalmente proibido o uso de promotores de crescimento de qualquer tipo ou natureza.
 - **SISTEMA DE CRIAÇÃO (MANEJO):** Até 25 (vinte e cinco) dias em galpões. Após essa idade, soltos, a campo, sendo doravante sua criação extensiva, usar no mínimo 3 metros quadrados de pasto por ave.
 - **IDADE DE ABATE:** No mínimo 85 (oitenta e cinco) dias.
 - **LINHAGEM:** Exclusivamente as raças próprias para este fim, vedadas, portanto, aquelas linhagens comerciais específicas para frango de corte.
- É importante ressaltar, ainda, que na operacionalização da produção do “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial”, devem ser atendidos os seguintes requisitos:
- Cadastramento de todas as granjas de criação junto ao Serviço de Inspeção Federal. Deve conter neste cadastro nome e inscrição de produtor rural, capacidade de alojamento, endereço e localização (planta de situação).
 - Embora as instalações de abate possam ser as mesmas utilizadas para o frango de corte, impõe-se a obrigatoriedade de trabalho em turnos específicos, com a perfeita identificação dos lotes de produção diferenciados, até a sua embalagem final.
 - Os lotes correspondentes ao “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial” deverão chegar ao estabelecimento de abate acompanhado por certificação especial, de responsabilidade dos produtores, garantindo expressamente todas as condições de criação, conforme acima estipulado.
 - Os lotes correspondentes “Frango Caipira ou Frango Colonial” ou “Frango Tipo ou Estilo Caipira” ou “Tipo ou Estilo Colonial” deverão chegar, ao local de abate, acompanhados de GTA (Guia de Transito Animal) e anexos. Junto aos

anexos o médico veterinário e ou responsável técnico deverá especificar o sistema de criação.

- Eventualmente quando necessário, o Serviço de Inspeção Federal, poderá certificar “*in loco*” o sistema de criação deste frango nas granjas, fazendas ou criatórios.
- Atender o artigo 12 do código de proteção e defesa do consumidor, lei nº 8078 de 11 de setembro de 1990.

2.4 CARACTERÍSTICAS DO FRANGO COLONIAL

A carne oriunda de frangos tipo colonial possui menor teor de gordura e coloração mais avermelhada, o que proporciona sabor diferenciado ao produto. Esse fato também é atribuído à consistência da fibra muscular, em função da maior idade e atividade das aves (Albino *et al*, 2001).

2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO

Os trabalhos de melhoramento genético no Brasil, iniciaram na década de 1950, conforme, relatório da Agricultura de 1943, citado por Martins (1991), esses trabalhos se deram pela necessidade de iniciar o desenvolvimento de novas modalidades de produção animal, inclusive na avicultura. De acordo com Torres, em 1957, citado por Kepler (2000), o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária de Centro-Sul iniciou um programa destinado à obtenção de aves poedeiras comerciais. A esta mesma época, segundo Schmidt & Ávila (1990), a granja Guanabara começou seus trabalhos com melhoramento genético com vistas ao desenvolvimento de aves para corte.

Trabalhos pioneiros de cruzamentos envolvendo as raças Cornish Branca, New Hampshire e Plymouth Rock Branca, com o objetivo de se obter frangos mais precoces, resistentes e eficientes e com melhor conformação de que os de raça pura, também foram iniciados nesta década na estação Experimental de Pindamonhangaba, SP.

Nos anos de 1960, a Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) iniciou pesquisas em genética de galinhas. A partir de meados dos anos de 1970, a seleção de linhagens deu lugar às pesquisas em genética. Posteriormente, a outra instituição brasileira a se engajar nesta luta, conforme Kepler (2000) citando Torres, foi a Universidade Federal de Viçosa. Ao final da década de 70, início dos anos 80, outras instituições ligadas à pesquisa começaram a investir em melhoramento genético de aves. Podem ser citados o Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e a Universidade de Santa Maria (UFSM). Mais tarde, já em 1983, a Embrapa, por meio do Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (Embrapa Suínos e Aves), iniciou o seu programa, visando à formação de linhagens de aves comerciais para produção de carne que, posteriormente, tornou-se mais abrangente, incluindo um programa de linhagens para postura.

2.5.1 Ferramentas para o Melhoramento Genético

As principais ferramentas de que podemos utilizar são: seleção, endogamia e exogamia.

2.5.1.1 Seleção

Em melhoramento, o termo seleção refere-se a taxas reprodutivas diferentes entre os indivíduos de genótipos diferentes. Neste caso, fazemos que os melhores indivíduos se reproduzam com maior frequência que os piores.

O efeito primário da seleção é o aumento da frequência gênica favorável dentro da população. A eficiência da seleção está diretamente ligada à variabilidade genética da população em questão e da pressão de seleção.

Quanto maior a variabilidade genética, maior será a diferença entre os animais selecionados e os demais. Outra maneira de aumentarmos esta diferença é aumentando a pressão de seleção, ou seja, selecionando uma pequena porcentagem, relativamente menor de animais dentro da população, escolhendo apenas aquelas que constituem a elite da produção do rebanho.

Quanto maior for o diferencial de seleção (diferença entre os animais selecionados e os demais), maior será o progresso genético da população. Como vimos, seleção não se restringe a um sistema de acasalamentos dirigidos.

2.5.1.1.1 Efeitos Genéticos da Seleção

A seleção não cria novos genes na população. Age fazendo que os animais portadores de genótipos desejáveis deixem mais filhos no rebanho que os animais de genótipo indesejável.

As mudanças genéticas obtidas por seleção são permanentes, a não ser que se faça nova seleção em sentido contrário.

2.5.1.1.2 Critério de Seleção

As condições ambientais são importantes, mas é essencial a seleção e utilização de linhagens especializadas e adaptadas ao sistema de criação, pois somente assim as aves expressarão todo seu potencial, resultando em maior produtividade e rentabilidade para o produtor (Zuanon *et al.*, 1998).

Kepler (2000) referencia que à medida que se intensificam os sistemas de produção, e que se aumenta a demanda por eficiência, maior é a necessidade de se ter programas de melhoramento genético bem estruturados, com bom sistema de coleta de dados e com objetivos bem definidos; que sejam orientados para o mercado sem, contudo, desconsiderar as diferentes condições de ambiente geral existentes. Assim, como uma das principais premissas para alcançar sucesso, o programa de melhoramento genético de qualquer espécie animal deve estar fundamentado em objetivos e metas bem

definidos, que estes sejam coerentes com a estrutura de mercado vigente e, certamente, condizente com as condições de ambiente geral.

Dessa forma, é importante definir claramente o que é objetivo-fim de um programa de melhoramento genético e o que se entende por critério de seleção. Denomina-se objetivo-fim, ou simplesmente objetivo em melhoramento genético, a combinação de atributos de importância econômica que se busca nos indivíduos, ou seja, aquilo que se deseja melhorar. Isso quer dizer que a mudança genética deve ser direcionada no sentido de atender ao mercado. Dessa forma, e somente assim, haverá retorno econômico no empreendimento. A sua definição é ditada pelo mercado, limitada pelo ambiente geral e norteadada pela rentabilidade. Uma vez estabelecido o objetivo do programa de melhoramento, faz-se necessário definir o critério de seleção.

Entende-se por critério de seleção, a característica ou conjunto de características que serão medidas, e, a partir das quais, far-se-á a escolha dos indivíduos. Depreende-se daí que existe uma relação estreita entre objetivo-fim de um programa genético e critério de seleção, mas que estes não são, todavia, sinônimos. O critério de seleção pode ser uma combinação ponderada de características que resulte em um índice final de seleção. Essas ponderações devem ser constituídas por valores econômicos dados a cada uma das características que o compõe, ou seja, eles representam a contribuição de cada uma para o retorno econômico da seleção.

2.5.1.2 Endogamia (Consangüinidade)

Consangüinidade é o acasalamento de animais estreitamente aparentados. É o acasalamento de indivíduos cujo parentesco seja maior que a média da população em questão. O acasalamento de animais aparentados aumenta a chance de termos homozigose nos "loci" gênicos, pois devido ao parentesco, há maior probabilidade de o gene estar presente nos dois ascendentes.

Temos como vantagem na consangüinidade o aumento da homozigose do rebanho, refinando a população e facilitando a identificação de genes recessivos deletérios.

Como desvantagens, temos a diminuição da heterozigose, afetando diretamente as características adaptativas, tais como, fertilidade, sobrevivência, etc, e também ela causa depressão endogâmica nas características reprodutivas e produtivas.

Na avicultura moderna a avaliação de diversidade genética de diferentes linhagens utilizadas em cruzamentos vem contribuindo de forma importante para o desenvolvimento de materiais genéticos e de programas de melhoramento genético de aves em todo o mundo (Silva *et al.*, 2000).

2.5.1.3 Exogamia ou Cruzamento

O uso de cruzamentos entre raças ou linhagens diferentes busca a utilização de heterose no sistema produtivo. A heterose (ou "vigor híbrido") é definida como a superioridade dos filhos em relação à média dos pais.

Resultados em diversas espécies animais têm demonstrado que características reprodutivas são as grandes beneficiadas pela ferramenta de heterose. Características produtivas, como peso, desenvolvimento e outras também são afetados positivamente.

2.5.2 Raças e Cruzamentos para Obtenção de Frangos do Tipo Colonial

Com a intensificação no melhoramento genético para produção intensiva de frangos de corte tipo industrial, algumas conseqüências advieram do rápido crescimento dos frangos de corte, as quais são: de ordem metabólica, fisiológica e anatômica. Como exemplo de problemas metabólicos e fisiológicos podemos citar a síndrome de má absorção de nutrientes como minerais e vitaminas, citamos também a Ascite e a Síndrome da Morte Súbita. Como problema de ordem anatômica podemos citar a discondroplasia tibial. Todos esses problemas foram cientificamente comprovados que algumas linhagens apresentam maior ou menor incidência pela razão de que as linhas de seleção sofreram pressões de seleção diferentes ao longo dos anos.

Segundo Torres (1998) com o aumento do desempenho e das características de carcaça das aves houve um aumento da mortalidade por Ascite, morte súbita e problemas nas pernas. Os machos apresentam maiores problemas com Ascite e Morte Súbita em situações de estresse calórico, por apresentarem uma curva de crescimento mais acentuada.

A pressão de seleção das aves foi muito intensa nos últimos anos e o desenvolvimento do coração e pulmão não acompanhou a alta velocidade de crescimento dos animais, os tornando cada vez mais dependentes de controles no ambiente de criação, a fim de que tenham o desempenho recomendado pelos manuais e mesmo sobrevivam no sistema.

A condição básica para se ter ave do tipo colonial, é que se adapte à criação em piso e apresente pele amarela e plumagem colorida. O sabor deve ser mais natural, apresentar textura mais firme e proporcionar uma mastigação mais lenta e saborosa, e a cor da pele dos frangos e da gema dos ovos deve ser bem pigmentada (Gessulli, 1999).

Algumas das raças puras mais utilizadas para a formação de linhagens próprias para a criação colonial, que apresentam dupla aptidão, servindo tanto para a produção de ovos como carnes são: Plymouth Rock Barrada (plumagem branco – acinzentada-carijó), New Hampshire (plumagem vermelho-brilhante) e Rhodes Island Red (plumagem vermelho-escura).

2.5.2.1 Raças de Duplo Propósito

2.5.2.1.1 Plymouth Rock

É uma raça americana de pele amarela, crista serra e ovos de casca marrom. Admite-se na Associação Americana de Aves as variedades Barrada, Branca, Amarela, Prata Pincelado, Perdiz, Columbia e Azul. Quando adultos, os machos pesam em média 4,313 e as fêmeas 3,405 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 55g (Kepler Filho, 2000).

2.5.2.1.1.1 Plymouth Rock White

As aves desta variedade foram muito utilizadas nos primeiros cruzamentos para produção de frangos de corte. Atualmente, serve de material básico na formação de muitas linhas cruzadas. A maioria das linhas originais dos frangos de corte era de empenamento tardio, uma desvantagem para a produção de frangos de qualidade. Atualmente, a maioria das linhas disponível é de empenamento rápido (Kepler Filho, 2000).

2.5.2.1.1.2 Plymouth Rock Barred

As aves desta variedade apresentam penas com barras brancas e pretas no sentido transversal, dando uma aparência cinzenta às aves. O gene barrado, ligado ao sexo, através de sua dosagem de melanina resulta em diferenças entre os sexos. As fêmeas apresentam manchas brancas menores e menos irregulares na cabeça e geralmente são mais escuras na penugem e na canela do que os machos. Além disso, a pigmentação preta nos dedos das fêmeas, ao contrário dos dedos dos machos, cessa abruptamente deixando a porção distal de cada dedo amarela. Em contraste, os machos apresentam manchas brancas mais irregulares na cabeça e falta de contraste na abrupta mudança de coloração preta/não preta dos pés. Existem diferenças nesses padrões de cor por sexo entre linhagens dessa raça. Dessa maneira, quando se quiser obter alto grau de certeza na sexagem pela cor se requer ajustamento para linhagem dos pintos.

Com o aumento da preferência por ovos de casca branca, esta raça diminuiu em popularidade. Atualmente vem sendo mais utilizada como linha fêmea nos cruzamentos com galos Rhode Island Red para produzir pintos de postura autosexáveis, que quando adultos produzem ovos de casca marrom (Kepler Filho, 2000).

2.5.2.1.2 Rhodes Island Red

Apresenta corpo na forma de um bloco alongado com plumagem marrom com algumas penas pretas na cauda, pescoço e asas. Quando adultos, os machos pesam em média 3,859 e as fêmeas 2,951 kg. As galinhas produzem em média 180 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 60g. Nos anos mais recentes esta variedade tem sido intensamente utilizada para produção de híbridos sexáveis pela cor. A presença de uma mancha branca ou clara na asa dos pintos macho e sua correspondente

ausência nas fêmeas favorece a identificação dos machos e fêmeas com um dia de idade, conseguindo-se um índice de acerto de 80-90%. Por outro lado, nos cruzamentos, quando um galo desta raça (geneticamente “*gold*” ou não barrado) é acasalado com galinhas geneticamente “*silver*” ou barrada, é possível determinar o sexo do pinto por diferenças de coloração da penugem. Atualmente grande parte dos híbridos comerciais de postura resultam de cruzamentos específicos entre indivíduos Rhodes Island Red e Plymouth Rock Barred e produzem grande quantidade de ovos de casca marrom (Kepler Filho, 2000).

2.5.2.1.3 New Hampshire

É uma raça americana de pele amarela, e ovos de casca marrom. Apresenta cor vermelha clara e crista serra. Por muitos anos foi utilizada para a produção de frangos de corte. Mais tarde passou a ser utilizada para cruzamentos com outras raças de corte na produção de frangos. Atualmente, apenas poucos criadores se dedicam à comercialização desta raça. Esta raça foi utilizada em muitos cruzamentos que formam os atuais híbridos de corte, principalmente em função da habilidade de produção de grande quantidade de ovos com alta eclosão. A presença de uma mancha branca ou clara na asa dos pintos machos (pinto) e sua correspondente ausência nos pintos fêmeas (pinta) favorece a identificação dos machos e fêmeas com um dia de idade, conseguindo-se um índice de acerto de 80-90%. Quando adultos, os machos pesam em média 3,632 e as fêmeas 2,951 kg. As galinhas produzem em média 220 ovos no primeiro ciclo de postura, que pesam em média 55g (Kepler Filho, 2000).

2.5.3 Híbridos Comerciais

MICHELAN FILHO & SOUZA (2001), citam que existem quatro razões para o frango ser um híbrido: obtenção de heterose, complementaridade de características produtivas, especificidade e segurança do patrimônio genético. A heterose é definida como sendo a superioridade nos parâmetros produtivos da progênie em relação às raças e/ou linhagens puras que lhes deram origem. A complementaridade pode ser entendida quando uma linhagem completa a outra em um dado parâmetro. Exemplo a linha macho é eficiente em ganho de peso, eficiência alimentar e conformação, estas características complementam a linhagem de fêmeas, que são deficientes nessas características, tornando o frango de corte ou produto final do melhoramento mais eficiente zootecnicamente.

Já a especificidade é entendida como sendo o ganho genético em uma característica é inversamente proporcional ao número de características de seleção. Isto é, quanto maior o número de características em seleção, menor o ganho em cada uma. Assim, o uso dos conceitos de complementaridade e especificidade atenua o efeito indesejável do número excessivo de características do critério de seleção, sendo de vital importância nos programas

de melhoramento genético para frangos. Existem características com correlação genética negativa ou positiva, isto é, negativa quando se melhora uma a outra tem tendência de prejuízo, enquanto a positiva é o inverso. Linhagens híbridas adaptadas para sistemas alternativos de produção do tipo colonial estão representadas no Quadro 01.

QUADRO 01- Híbridos alternativos de frangos de corte

Híbridos alternativos de frangos de corte	Idade de abate em dias	Peso final (g)
Caipira pescoço pelado	90-100	2200
Paraíso Pedrez	85	2400
Embrapa 041	85	2250
Frango Gaúcho	85	2200
Acoblack	90-100	2200
Gigante Negro	90-100	2200
Pesado Vermelho	70-80	2200
Carijó Pesado	70-80	2200
Carijó Pescoço Pelado	70-80	2200
Master Griss	56-68	2200
Pesadão Vermelho	56-68	2200

Fonte: Embrapa Suínos e Aves, 2004.

2.6 CONCEITOS DE GENÉTICA APLICADA

O estudo e a aplicação da genética animal divide-se naturalmente em três grandes áreas: Genética Mendeliana, Genética de Populações e Genética Quantitativa. Os princípios de transmissão de material genético de uma geração para outra são a base da Genética Mendeliana. As leis dos mecanismos de herança foram inicialmente formuladas pelo monge austríaco Gregor Mendel, com base em resultados de experimentos com espécies vegetais (Carrer, 2004).

Genética de Populações é o estudo da Genética Mendeliana em populações animais e vegetais. O princípio básico da Genética de Populações é a Lei de Hardy-Weinberg, formulada simultaneamente pelo matemático inglês G.H. Hardy e pelo físico alemão W. Weingberg. A Genética de Populações normalmente é limitada ao estudo de características qualitativas, determinadas por um ou poucos pares de genes.

Genética Quantitativa é a parte conceitualmente mais difícil das três áreas, pois os efeitos dos genes podem ser medidos ou não, e as características de interesse produtivo (produção de plumas, ganho de peso, etc.) são determinadas por um grande número de pares de genes.

O conceito de gene desenvolveu-se mais significativamente, a partir de 1940. Os genes estão reunidos nas cromátides, que, por sua vez, encontram-se reunidas nos núcleos das células dos organismos eucariontes (que possuem membrana nuclear).

O conhecimento do comportamento dos cromossomos no processo de formação dos gametas (células reprodutivas) é essencial para o entendimento básico dos mecanismos de herança.

Os cromossomos são as cromátides condensadas durante o processo de divisão celular. A maioria dos organismos eucariontes são diplóides, e os cromossomos estão presentes em pares, chamados de homólogos.

A divisão celular é a base do crescimento e da reprodução. As células somáticas que compõem os tecidos corporais e as células reprodutoras especializadas estão envolvidas no papel da reprodução das espécies. O núcleo da célula contém a informação genética transportada pelos cromossomos que se dividem durante o processo de divisão celular.

Em todas as células dos galos estão presentes 38 pares de cromossomos e mais um par de cromossomos sexual completo (ZZ) dando um total de 39 pares ou 78 cromossomos individuais. Em todas as células da galinha estão presentes 38 pares de cromossomos, mais um único cromossomo sexual completo (Z) mais um único cromossomo sexual incompleto (W). Todas as células tissulares na ave têm um par de cromossomos com um "gene" (codificado pelo DNA) para estabelecer a cor das penas, não simplesmente para codificar as células da mesma. Têm também um par de cromossomos com um "gene" (codificado pelo DNA) destinado para estabelecer tipo de crista não simplesmente para células da mesma; e todas as células tissulares na galinha têm cromossomos sexuais, não apenas espermatozóides e óvulos. O espermatozóide e o óvulo têm um cromossomo sexual mais 38 cromossomos simples (AVENS, 1990).

A grande maioria dos organismos superiores reproduz-se por via sexuada, e esta reprodução pode ser dividida em duas grandes fases: meiose e fertilização. É na meiose que os indivíduos produzem os gametas, que possuem metade dos cromossomos da célula original. Através destes gametas, os pais passam para os filhos o material genético.

Durante o processo de meiose (diplóteno), ocorre o pareamento dos cromossomos homólogos. Neste momento, ocorre o "*crossing-over*", em que os cromossomos homólogos trocam pedaços de parte de sua estrutura original. Como esta troca é aleatória, ou seja, não há como prever quais cromossomos a farão, nem que pedaço será trocado, cada gameta originado terá uma composição gênica diferente.

A fertilização une dois gametas, formando uma nova célula diplóide, que irá originar o novo indivíduo. Como os gametas são originados a partir de processos aleatórios, os indivíduos resultantes também serão obtidos aleatoriamente.

Esta diversidade de genótipos em uma população é chamada de variabilidade genética, e é exatamente nesta, que devemos intensificar nossos trabalhos, para realizar a seleção dos animais, pois a partir daí, poderemos fazer com que se reproduzam animais com as características prioritárias que desejamos, eliminando os animais com características indesejáveis.

2.7 GENÉTICA E O EFEITO DA LINHAGEM SOBRE DESEMPENHO DE FRANGOS

2.7.1 Efeito no Desempenho

O crescimento animal, que pode ser expresso pela taxa de ganho de peso, é consequência da genética animal, ambiente e da interação entre os dois. Dentre os fatores ambientais, a alimentação é, sem dúvida, o fator mais importante a influenciar o ganho de peso.

Muitos experimentos indicam uma variação significativa entre animais submetidos a mesmos níveis nutricionais e de manejo, onde fatores genéticos contribuem para as diferenças de ganho de peso.

GRACIANOS (1986) ao estudar o desempenho de seis linhagens e um cruzamento, observou que houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para o peso vivo, consumo de ração; a conversão somente mostrou diferenças significativas na terceira e Quinta semana e a mortalidade não mostrou diferenças significativas entre linhagem e cruzamento.

LOVATTO (1989) estudando as linhagens: Arbor Acres, Cobb, Isa Vedette, Pilch, Ross e o cruzamento Peterson x Hubbard; em um delineamento experimental inteiramente casualizado, concluiu que os pesos médios de machos variaram significativamente de acordo com as linhagens, favorecendo as aves das linhagens Peterson x Hubbard, Pilch, Ross e Cobb; não houve diferenças significativas quanto a conversão alimentar e mortalidade.

FLEMMING *et al* (1999) testou as linhagens: Ross, Cobb, Hubbard, Arbor Acres e Isa Vedete avaliando ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, utilizando 3200 aves, distribuídas em cinco tratamentos com quatro repetições por tratamento, num delineamento completamente casualizado, onde as aves foram alimentadas com ração à base de milho e soja, de uso convencional na integração, e abatidas aos 47 dias de idade. A linhagem Ross apresentou melhor conversão alimentar; com peso vivo relativamente baixo, contudo, esses resultados não se mostraram estatisticamente significativos ($P > 0,05$).

MICHELAN FILHO & SOUZA (2001) relatam que quatro anos são necessários para transferir os ganhos genéticos obtidos nas linhas puras para os frangos.

Segundo SOUZA (2002), o peso do frango ainda é uma característica de grande influência na decisão de uma nova linhagem. Todavia à medida que se melhora a conformação, o ganho de peso é mais lento e o frango necessita de um dia a mais no campo para atingir o mesmo peso. Para muitas empresas este custo é relativamente baixo e compensa financeiramente, pelo melhor valor comercial dos cortes da carcaça.

2.7.2 Efeito no Rendimento de Carcaça

Vários trabalhos têm demonstrado a existência de diferenças significativas, quanto ao rendimento da carcaça, entre as linhagens comerciais (GYLES *et al*,

1954; ORR, 1955; CAMPOS & GHQUIZOFF, 1966; RANGANATHAN *et al*, 1967; e PEZZATO *et al*, 1981).

GYLES *et al* (1954), comparando os resultados de frangos obtidos de linhagens puras e de cruzamentos entre linhagens, obtiveram melhores resultados tanto no peso vivo como no rendimento da carcaça nos frangos provenientes de cruzamentos entre linhagens. Por outro lado, ORR (1955), trabalhando com 10 linhas e cruzamentos, não verificou diferença entre cruzamentos para peso vivo, entretanto, constatou diferenças significativas para rendimento após cocção.

MORAN & ORR (1970), usando duas linhas de matrizes produtivas de frangos de corte para obtenção de quatro cruzamentos, obtiveram para peso vivo, rendimento e peso de carcaça eviscerada, diferenças entre cruzamentos. Entretanto, não encontraram diferenças entre os cruzamentos nos pesos e rendimentos dos vários cortes das carcaças.

Embora praticamente todas as linhagens existentes hoje no mercado sejam de alto rendimento, existem diferenças entre as mesmas, pois o resultado final depende da pressão de seleção aplicada no programa de formação da linhagem. Assim, o rendimento de carcaça e das partes varia dentro de uma mesma linhagem, conforme a idade e o peso de abate. Dessa forma, uma avaliação correta do rendimento é fundamental, a fim de evitar tomadas de decisão equivocadas, o que certamente afetará a rentabilidade da empresa (Mendes, 2001).

MORAN & ORR (1970), em estudo com linhas puras de Cornish e White Rock e seus cruzamentos, não verificaram diferenças significativas nos rendimentos em carne bem como em carne cozida.

BOWNKAMO *et al* (1973) estudando os cruzamentos Hubbard X Arbor Acres e Vantress X Arbor Acres, verificaram maior rendimento de peito e costelas, e um menor rendimento para asas e pernas, quando utilizaram Hubbard.

ABRAM GOODWIN (1977), relatam que quando se avaliam linhagens, verifica-se a existência de diferenças em termos de rendimento de carcaça. O rendimento de peito, costelas, asas e coxas em relação ao peso vivo diferem entre linhagens. As aves com alto peso apresentam comprimento de quilha e canela significativamente mais alto, porém, não necessariamente maiores rendimentos de carcaça. Os pesos eviscerados, peso das partes e comprimento, apresentam diferenças mais acentuadas entre os machos.

MALONE *et al* (1979), comparando cinco cruzamentos (Hubbard X Hubbard; Hubbard X H&N; Hubbard X Shaver; Ross X Hubbard e Ross X Arbor Acres), encontraram diferenças quanto ao rendimento de carcaça e de alguns cortes entre os cruzamentos comerciais estudados, sendo que o cruzamento entre Ross x Arbor Acres obteve melhor resultado.

CRAWLEY *et al* (1980) trabalhando com 120 frangos com sete semanas, obtiveram os seguintes rendimentos de carcaça em relação ao peso vivo: carcaça eviscerada sem pés, cabeça, pescoço, e vísceras comestíveis, 76,7%; cabeça, 3%; pescoço, 3,6%; coração, 0,6%; fígado, 2% e moela, 3%.

ORR *et al* (1984) testaram oito cruzamentos: Cobb X Cobb; Peterson X Peterson; Hubbard X Hubbard; Peterson X Hubbard; Shaver X Shaver; Ross X

Arbor Acres e H&N, no total de 256 carcaças; Peterson X Peterson apresentou o melhor resultado em carcaça (71,5%) e em pernas (24,1%), enquanto para peito, os melhores resultados foram dos cruzamentos Ross X Hubbard com 24% e peso vivo de 2.075g; e Ross X Arbor Acres com 24,2% e peso vivo de 2.107g.

MICHELAN FILHO & VISOCKAS (1987) comparando o rendimento de carcaça entre linhagens existentes no mercado brasileiro, concluíram que existem diferenças significativas entre as linhagens para: rendimento de abate, coxa + peito, rendimento total de carne e total de peito e rendimento de carne de peito e carne de coxa.

2.7.3 Efeito das Linhagens nos Cruzamentos

FERNANDES *et al* (2002) afirmam que o uso de linhas genéticas de diferentes fontes comerciais em programas de reprodução de frangos de corte permite produzir gerações comerciais mais bem adaptadas a diversas realidades e otimizar os potenciais de desempenho do frango de corte com os da reprodutora.

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

As linhagens comercialmente disponíveis apresentam variabilidade entre as características de valor econômico delas dependentes. Diferenças importantes existem no desempenho vivo, rendimentos de carcaça e de cortes (ORR *et al.*, 1984). O rendimento de peito é especialmente importante para o mercado consumidor atual, resultando na remuneração de maior valor econômico entre os vários cortes das carcaças de frangos de corte disponíveis.

Diferenças nas proporções de gordura e de cortes em carcaças existem entre as linhagens atuais, sugerindo, inclusive, variações nas exigências nutricionais entre elas (ACAR *et al.*, 1991).

Os estudos comparativos entre linhagens divulgados na literatura não representam tendências permanentes para as características avaliadas, pois avanços genéticos ocorrem muito rapidamente entre as linhagens comerciais de frangos de corte ano após ano. Da mesma forma, o conhecimento das características genéticas das várias fontes comerciais justifica o cruzamento entre reprodutores de diferentes origens comerciais em situações para otimização da produção. Conseqüentemente, a avaliação das linhagens de frangos de corte deve ser um processo de freqüência anual.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL E ÉPOCA

Os trabalhos de seleção dos reprodutores, fertilização e incubação dos ovos que originaram as F1 para o experimento foram conduzidos no Laboratório de Avicultura da UFSM (LAVIC) de setembro a outubro de 2004 e, a avaliação do desempenho zootécnico e a avaliação de carcaça foi conduzido no Centro Tecnológico da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Santiago, de novembro a dezembro de 2004, totalizando 56 dias.

3.2 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para realização do experimento foi utilizado 36 boxes com área de 2 m², com telas de PVC (polietileno), arranjados em galpão de alvenaria próprio para avicultura, com piso de cimento, coberto por telhas de cerâmica com lanternin e cortinas de plástico.

3.3 DIETAS

Os animais foram alimentados na fase inicial de 01 a 21 dias e crescimento após os 21 dias, com ração isonutritiva, comercial comumente utilizada na região do vale do Jaguari, RS, atendendo os níveis nutricionais para as respectivas fases. Os manejos foram os utilizados normalmente na criação avícola, onde o alimento e a água foram fornecidos *ad libitum*.

3.3.1 Composição Bromatológica dos Concentrados

Nos Quadros 2 e 3 verifica-se a composição dos concentrados.

QUADRO 2 - Composição do concentrado para fase inicial *

Composição Básica do Concentrado	Farelo de soja, vitaminas, minerais, amino ácidos, ortofosfato, calcáreo calcítico, sal comum, cloreto de colina e antioxidante		
Níveis de garantia	Enriquecimento por kg de produto		
Umidade (Máx) 12%	Vitamina A	64.000UI	Cloreto de colina 0,96g
Proteína Bruta (Min) 40,5%	Vitamina D3	12.800UI	Fósforo 2g
Extrato Etéreo (Min) 1,5%	Vitamina E	120mg	Cálcio 10g
Matéria Fibrosa (Máx) 8%	Vitamina K3	18mg	Cobre 17,3mg
Matéria Mineral (Máx) 10,5%	Vitamina B1	16mg	Zinco 149,6mg
Cálcio (Máx) 2,7%	Vitamina B2	36mg	Manganês 160mg
Fósforo (Min) 1,25%	Vitamina B6	20mg	Ferro 180mg
	Vitamina B12	96mg	Iodo 1,6mg
	Niacina	240mg	
	Ác. Fólico	2,8mg	
	Pantotenato De Cálcio	96mg	
	Biotona	0,64mg	

* Utilizou-se a proporção de 70% e 30% do concentrado.

QUADRO 3 - Composição do concentrado para fase de crescimento *

Composição Básica do Concentrado	Farelo de soja (73,3%), vitaminas(0,34%), minerais (3,33%), amino ácidos, sal comum(0,04%), Farinha de osso calcinado, farinha de peixe, fósforo bicálcico e antioxidante.	
Níveis de garantia	Enriquecimento por kg de produto	
Umidade (Máx) 10%	Vitamina A 34.000UI	Cloreto de Colina 340,00mg
Proteína Bruta (Min) 39,80%	Vitamina D3 5.100UI	Fósforo 4,00g
Extrato Etéreo (Min) 4,00%	Vitamina E 25,50mg	Cálcio 8,67g
Matéria Fibrosa (Máx) 7,0%	Vitamina K 6,80mg	Sais de Cobre 16,67mg
Matéria Mineral (Máx) 15,50%	Vitamina B1 3,40mg	Sais de Zinco 128,06mg
Cálcio (Máx) 4,50%	Vitamina B2 10,20mg	Metionina 1,70g
Fósforo (Min) 1,90%	Vitamina B6 3,40mg	Ferro 112,06mg
	Vitamina B12 51,00mg	Sais de Iodo 3,33mg
	Ác. Nicótico 85,00mg	Antioxidante 17,00mg
	Ác. Fólico 0,68mg	Bacitracina de zinco 17,00mg
	Ác. Pantotênico 34,00mg	Sais de Manganês 200,11mg
		Sais de Magnésio 130,06mg
Sais de Selênio 0,47mg		

* Utilizou-se na fase de crescimento dieta contendo 60% de milho moído e 40% do referido concentrado.

3.4 ANIMAIS

Os animais que formaram os diferentes cruzamentos, foram selecionados do plantel do Laboratório de avicultura sendo oriundo do cruzamento entre as raças Rhodes Island Red, Plymouth Rock White e Plymouth Rock Barred e matrizes de corte, totalizando 648 aves (pintos) de ambos os sexos, utilizados no experimento, sendo 108 animais utilizados para cada tratamento em estudo.

3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos, cada tratamento composto por seis repetições, sendo que cada unidade experimental foi constituída por 18 animais.

3.5.1 Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e quando significativos a 5% foram submetidos ao Teste de Tukey, pelo programa SAS – Statistical Analysis System – 8.02 de 2000.

3.6 TRATAMENTOS

Foram constituídos 06 tratamentos a partir de animais oriundos dos cruzamentos entre uma linhagem de matriz de corte e as raças Rhodes Island Red , Plymouth Rock White e Plymouth Rock Barred, sendo:

- T1 – Matriz Macho de Corte X Fêmea Rhodes Island Red
- T2 – Matriz Macho de Corte X Fêmea Plymouth Rock White
- T3 – Matriz Macho de Corte X Fêmea Plymouth Rock Barred
- T4 – Matriz Fêmea de Corte X Macho Rhodes Island Red
- T5 – Matriz Fêmea de Corte X Macho Plymouth Rock White
- T6 – Matriz Fêmea de Corte X Macho Plymouth Rock Barred

3.7 MANEJO DAS AVES

Após o nascimento no LAVIC, UFSM, os pintos foram vacinados ao primeiro dia de idade contra Marek, Gumboro e Bouda Aviária e acondicionados em caixas de papelão onde foram transportados nas mesmas percorrendo 120km, para o Centro Tecnológico do Vale do Jaguari da URI – Campus de Santiago, permanecendo nas caixas por duas horas.

Após, foram pesados aleatoriamente em grupos de 18 pintos e distribuídos nos respectivos boxes, conforme o sorteio dos tratamentos e repetições.

Em seguida receberam água com polivitamínico, conforme dosagem do fabricante este que durou quatro dias (Anexo 1).

A alimentação nas primeiras horas foi com milho moído distribuído nas bandejas e sobre o papelão colocado sob as campânulas.

No segundo dia, iniciou-se o fornecimento da dieta alimentar.

Cada box foi previamente aquecido através de uma campânula, a qual permaneceu ligada 24 horas até o oitavo dia, e ligadas somente a noite até o 14º dia.

Os bebedouros infantis tipo copos, permaneceram até o 14º dia, onde, a partir do 10º dia a água também passou a ser fornecida em bebedouros tipo pendular automático. Os comedouros infantis foram substituídos pelos comedouros tipo pendular com capacidade para 3,5 kg, sendo um por box de modo que pudesse ser fornecido a ração “*ad libitum*”.

3.8 PARÂMETROS ESTIMADOS

No período experimental (01 – 56 dias), foram analisados os seguintes parâmetros:

3.8.1 Consumo Médio Alimentar (CM)

Foi medido o consumo dos animais, a partir do controle total da ração, a cada semana era pesada a sobra de ração por tratamento, que por diferença, obteve-se o consumo total de ração por tratamento.

3.8.2 Conversão Alimentar (CA)

Foi estimada a eficácia da transformação de ração em peso vivo a partir da relação consumo de alimento médio dividido pelo peso médio das aves, no final de cada semana. O cálculo para corrigir o consumo de alimento onde houve mortalidade, durante o período experimental, baseou-se na seguinte fórmula:

$$A/B \times C = D \times E = F \quad A - F / 7 \times G \quad \text{onde:}$$

A = Consumo total na semana, B = 07 (dias do período), C = N^o total de aves no período, D = Consumo médio/ave/dia, E = N^o de dias da ave morta, F = “Consumo” médio da ave morta, G = N^o de animais vivos e H = Consumo/ave/dia reajustado.

3.8.3 Peso Médio (PM)

Os animais foram pesados por box e o peso médio obtido, pela divisão do número de animais no dia da pesagem. Os pesos médios foram obtidos aos 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias.

3.8.4 Ganho Médio Diário de Peso (GM)

Através da diferença entre o peso inicial e final de cada lote no período(semmana) e dividindo por sete, obteve-se o ganho médio diário.

3.8.5 Viabilidade Criatória (VC)

Fez-se a avaliação da viabilidade, pelo cálculo de animais mortos ou descartados sobre o total de aves no início de cada semana. Para análise semanal e mortalidade e descarte em todo o experimento por tratamento dividido pelo total de aves por tratamento no início do experimento.

3.8.6 Avaliação de carcaça (PC)

Foi realizado a avaliação da carcaça, a partir do abate das aves aos 49 e 56 dias de idade, com o objetivo de avaliar o peso da carcaça eviscerada,

rendimento da carcaça inteira, rendimento de peito e perna (coxa e sobre coxa).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PESO CORPORAL

Os resultados obtidos para peso corporal a 1, 21, 42 e 56 dias do experimento, estão representados na Tabela 1, onde verificou-se que houve diferenças significativas ($P < 0,05$) para esta característica. O tratamento T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) diferiu significativamente dos tratamentos, exceto dos tratamentos T2 e T4.

Verifica-se que o peso ao alojamento (1º dia) as aves oriundas dos cruzamentos T4, T5 e T6 possuíam pesos similares, porém superiores as aves oriundas dos tratamentos 1, 2 e 3 ($P > 0,05$). Com isto verifica-se um efeito marcante dos cruzamentos, pois, todos pintos oriundos de matriz macho de corte com fêmeas das raças de ovos de casca marrom tiveram pesos inferiores aos tratamentos onde os machos foram reprodutores de ovos de casca marrom e fêmeas de matriz de corte. Isto explica-se possivelmente pela correlação altamente positiva entre tamanho de ovo e tamanho de pinto. Porém, este efeito não se manteve da mesma forma aos 42 e 56 dias. Sendo que, para o propósito que fora conduzida esse experimento verifica-se que aos 56 dias as aves do T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) tivera pior desempenho que os demais, que não diferiram significativamente entre si.

TABELA 1 - Peso corporal médio (g) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) aos 1,21,42 e 56 dias de idade.

TRAT	Dias			
	1	21	42	56
T1	36 ^c	411 ^{abc}	1119 ^a	1522 ^a
T2	39 ^b	380 ^c	1046 ^b	1421 ^b
T3	35 ^c	392 ^c	1126 ^a	1573 ^a
T4	46 ^a	439 ^a	1135 ^a	1552 ^a
T5	46 ^a	431 ^{ab}	1150 ^a	1557 ^a
T6	45 ^a	406 ^{bc}	1110 ^{ab}	1545 ^a
Média	41	410	1114	1528
CV	2,24	6,21	5,28	5,06
P	0,0001	0,0032	0,0734	0,0238

a>b>c (P< 0,05) Teste de Tukey.

4.2 GANHO MÉDIO

Os valores médios obtidos para ganho médio de peso e respectivos coeficientes de variação para os períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e 1 a 56 dias de idade, estão representados na Tabela 2. Os resultados mostram diferença estatística significativa (P<0,05) do tratamento T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) em relação aos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red), T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) e T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) no período de 1 a 21 dias. Na análise do período total, de 1 a 56 dias, o tratamento T2 (macho matriz de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) obteve diferença estatística significativa (p<0,05) em relação aos demais tratamentos.

TABELA 2 – Ganho médio (g) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade.

TRAT	Período (dias)			
	1 a 21 dias	22 a 42 dias	43 a 56 dias	1 a 56 dias
T1	374 ^{ab}	708 ^{ab}	403 ^{ab}	1485 ^a
T2	341 ^c	665 ^b	375 ^b	1382 ^b
T3	356 ^{bc}	734 ^a	446 ^a	1537 ^a
T4	393 ^a	696 ^{ab}	417 ^{ab}	1506 ^a
T5	384 ^{ab}	719 ^a	407 ^{ab}	1511 ^a
T6	360 ^{abc}	704 ^{ab}	435 ^a	1500 ^a
Média	368	704	414	1487
CV	6,9	5,6	8,32	5,19
P	0,0161	0,0103	0,0184	0,0278

a>b>c (P< 0,05) Teste de Tukey.

4.3 CONSUMO ALIMENTAR MÉDIO

Os resultados obtidos para consumo médio das aves experimentais nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade estão sumarizados na Tabela 3. A análise de variância envolvendo consumo médio de ração, revelam a existência de efeito significativo (P<0,05) para os cruzamentos entre as aves dos tratamentos T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) em relação aos tratamentos T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred), T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) de 1 a 21 dias, sendo que neste período T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) diferiu significativamente (P<0,05) de T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) para esta característica. O tratamento T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) ainda obteve diferença significativa de T3, T4 e T6 dos 22 aos 42 dias e de T3 e T6 no período de 43 a 56 dias de idade. Ao analisar o período total de 1 a 56 dias, os tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red), T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) e T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) obtiveram resultados estatísticos semelhantes entre si (P<0,05), o mesmo evidenciado entre os tratamentos T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred), T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred), porém, os tratamentos T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) e T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) quando comparados entre si, não obtivera diferença estatística significativa (P<0,05).

TABELA 3 – Consumo alimentar médio (g) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade.

TRAT	Período (dias)			
	1 a 21 dias	22 a 42 dias	43 a 56 dias	1 a 56 dias
T1	736 ^{bcd}	1462 ^{bc}	1152 ^{ab}	3351 ^c
T2	713 ^d	1381 ^c	1091 ^b	3185 ^c
T3	775 ^{ab}	1576 ^{ab}	1266 ^a	3617 ^{ab}
T4	790 ^a	1658 ^a	1237 ^{ab}	3686 ^a
T5	718 ^{cd}	1424 ^c	1248 ^{ab}	3390 ^{bc}
T6	764 ^{abc}	1678 ^a	1322 ^a	3765 ^a
Média	749	1530	1219	3499
CV	5,04	6,97	10,66	5,68
P	0,0048	0,0001	0,0547	0,0001

a>b>c>d (P< 0,05) Teste de Tukey.

4.4 CONVERSÃO ALIMENTAR

Os resultados médios obtidos para conversão alimentar e seus respectivos coeficientes de variação, para os períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade dos animais, encontram-se demonstrados na Tabela 4. Pode-se constatar que não houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos no período de 43 a 56 dias para esta característica, porém ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos nos demais períodos. Quando comparados os tratamentos no período de 1 a 21 dias de idade dos animais, o tratamento T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) diferiu significativamente dos tratamentos T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White), T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred), porém quando a comparação é feita no período de 22 a 42 dias, difere apenas dos tratamentos T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred). Ao analisar o período total do experimento de 1 a 56 dias, os resultados apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) do tratamento T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) em relação aos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red), T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) e T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White).

TABELA 4 – Conversão alimentar média dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade.

TRAT	Período (dias)			
	1 a 21 dias	22 a 42 dias	43 a 56 dias	1 a 56 dias
T1	1,98 ^{ab}	2,06 ^b	2,85 ^a	2,25 ^b
T2	2,11 ^a	2,10 ^{ab}	2,93 ^a	2,30 ^b
T3	2,18 ^a	2,13 ^{ab}	2,85 ^a	2,35 ^{ab}
T4	2,01 ^{ab}	2,40 ^a	2,93 ^a	2,43 ^{ab}
T5	1,86 ^b	1,96 ^b	3,06 ^a	2,25 ^b
T6	2,13 ^a	2,40 ^a	3,03 ^a	2,51 ^a
Média	2,05	2,17	2,94	2,35
CV	8,06	11,12	10,00	6,97
P	0,0259	0,0160	0,7253	0,0486

a>b ($P < 0,05$) Teste de Tukey.

4.5 VIABILIDADE CRIATÓRIA

Os valores obtidos em porcentagem para viabilidade criatória constam na Tabela 5. Os cruzamentos estudados nas oito semanas experimentais, não influenciaram a viabilidade criatória das aves observadas, evidenciando ótimos índices para esse parâmetro.

TABELA 5 – Viabilidade criatória (VC%) dos tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred) nos períodos de 1 a 21, 22 a 42, 43 a 56 e de 1 a 56 dias de idade.

Trat.	(VC%)								Total
	1ª sem	2ª sem	3ª sem	4ª sem	5ª sem	6ª sem	7ª sem	8ª sem	
T1	100	99	99	100	99	100	100	100	99,53
T2	100	100	100	100	100	100	100	100	100
T3	100	100	100	100	99	100	100	100	99,84
T4	100	100	98	99	100	100	100	100	99,53
T5	100	100	100	99	100	100	100	99	99,69
T6	100	100	100	100	100	100	100	100	100

4.6 RENDIMENTO DE CARÇAÇA, PEITO E PERNA

Os resultados obtidos para as características de rendimento de carcaça, perna (coxa e sobrecoxa) e peito aos 49 e 56 dias de idade, são apresentados na Tabela 6 e 7, respectivamente. Para o peso de carcaça inteira houve efeito estatístico significativo ($P < 0,05$) entre os cruzamentos macho Plymouth Rock White x matriz fêmea de corte (T5) e matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred (T3) quando comparados com as aves obtidas do cruzamento matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White (T2), entretanto não ocorreu diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre os demais tratamentos. Como pode-se observar os cruzamentos matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White (T2) e matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White (T2) apresentaram os melhores rendimentos. Não foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) para porcentagem de rendimento e peso de peito e perna (coxa e sobrecoxa) entre os tratamentos experimentais aos 49 dias de idade. No estudo do rendimento os dados concordam com os encontrados por MORAN & ORR (1970) e ainda para rendimento de peito, os dados concordam com ABRAM & GOODWIN (1977) tanto no abate aos 49 como 56 dias de idade dos animais.

TABELA 6 – Peso de carcaça, rendimento, perna (coxa e sobrecoxa) e peito aos 49 dias, para os tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matris macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barrada) T4 (Macho Rhodes Island Red x matriz fêmea de corte) T5 (Macho Plymouth Rock White x matriz fêmea de corte) e T6 (Macho Plymouth Rock Barrado x matriz fêmea de corte).

Trat.	Peso carcaça (g)	Rendimento %	Perna (g)	Peito (g)
T1	997,67 ^{ab}	73	270,00	190,75
T2	939,83 ^b	74	264,75	175,33
T3	1037,67 ^a	75	288,33	195,50
T4	997,33 ^{ab}	73	265,42	183,08
T5	1022,00 ^a	73	292,00	183,83
T6	988,67 ^{ab}	73	279,33	173,50
Média	997,19	73,5	276,64	183,66
CV	6,62	1,50	12,07	10,30
P	0,0143	0,0001	0,2060	0,0536

a>b (P<0,05) – Teste de Tukey.

No estudo de rendimento de carcaça e peso de peito aos 56 dias não encontrou-se diferença significativa (P<0,05) entre os tratamentos, concordando com MORRAN & ORR (1970). Para o peso de carcaça inteira, houve diferença significativa (P<0,05) entre os cruzamentos macho Plymouth Rock Barred x matriz fêmea de corte (T6), macho Plymouth Rock White x matriz fêmea de corte (T5) e matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred (T3) quando comparados com as aves obtidas do cruzamento matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White (T2), entretanto não ocorreu diferença significativa (P<0,05) entre os demais tratamentos. Para peso de perna (coxa e sobrecoxa) foi observada diferença estatística significativa (P<0,05) para o cruzamento macho Plymouth Rock White x matriz fêmea de corte (T5) quando comparado ao cruzamento matriz macho de corte x Fêmea Plymouth Rock White (T2), não observando-se diferença estatística significativa (P<0,05) para os demais cruzamentos.

TABELA 7 - Peso de carcaça, rendimento, perna (coxa e sobrecoxa) e peito aos 56 dias, para os tratamentos T1 (matriz macho de corte x fêmea Rhodes Island Red) T2 (matriz macho de corte x fêmea Plymouth Rock White) T3 (matris macho de corte x fêmea Plymouth Rock Barred) T4 (matriz fêmea de corte x macho Rhodes Island Red) T5 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock White) e T6 (matriz fêmea de corte x macho Plymouth Rock Barred).

Trat.	Peso carcaça (g)	Rendimento %	Perna (g)	Peito (g)
T1	1184,58 ^{ab}	78	328,83 ^{ab}	227,42
T2	1113,83 ^b	78	313,33 ^b	210,33
T3	1236,17 ^a	79	348,83 ^{ab}	240,83
T4	1209,75 ^{ab}	79	333,58 ^{ab}	225,83

T5	1229,75 ^a	78	350,33 ^a	221,25
T6	1231,00 ^a	79	348,42 ^{ab}	224,00
Média	1200,85	78,5	337,22	224,94
CV	7,75	0,50	8,80	10,78
P	0,0163	0,0001	0,0181	0,0919

a>b (P<0,05) – Teste de Tukey.

5 CONCLUSÕES

O atual momento da avicultura mundial está configurado com relevantes mudanças de enfoque. Nesse contexto, a existência da diversidade genética demonstrada pelos dados obtidos das linhagens estudadas e, nas condições em que este trabalho foi realizado, vem enfatizar a necessidade de condução de mais estudos que visem à seleção de materiais genéticos mais adaptados a serem utilizados na avicultura alternativa.

Frangos resultantes do cruzamento de reprodutores machos matriz de corte com fêmeas Plymouth Rock White foram os que tiveram os piores desempenho e, devido a isto não se recomenda para a criação alternativa. Frangos resultantes das demais genéticas testadas tiveram desempenhos similares.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L. F. T. **Criação de frango e galinha caipira**: Avicultura Alternativa. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

ACAR N; MORAN Jr., E.T.; BILIGILI, S.F. Live performance and carcass yield of male broilers from two commercial strain crosses receiving rations containing lysine below and above the established requirement between six and eight weeks of age. Poultry Science, 1991; 70:2314-2321.

ABRAM, J.L. & GOODWIN, T.L. A study of broiler carcass yields from five commercial strains. Poul. Sci., 56(2):1691-92, 1977.

BENEVIDES, W.S. **Rendimento de carcaças de frango de corte, efeitos de linhagem, sexo e peso sobre o rendimento de partes, avaliado através de: 1. Corte por serra elétrica. 2. Corte pelo método japonês.** 1985. 54 f. Dissertação (Mestrado em Veterinária) - Escola Veterinária da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1985.

BOLIS, D.A. Biosseguridade da criação alternativa de frangos. In: Conferência de Ciência e Tecnologia Avícola. In: APINCO. Campinas: 2001. **Anais...** Campinas, Apinco: 2001, p. 223-234.

CAMPOS & CHQUILOFF, M.A.G. **Estudo sobre o rendimento de uma ave comercial especializada para a produção de carne.** Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte: (18): 113 – 27, 1966.

CARRER, C.C.; KORNFELD.M.E.; ELMÔR.R. A.; CARVALHO.M.C. **A Criação de avestruz**: guia completo de A a Z. p. 159-166. Pirassununga, SP 2004.

CRAWLEY, S.W.; SLOAN, D.R.; HALE Jr, K.K. Yield and composition of edible and inedible by – products of broilers processed et 6 and 7 weeks of age. Poul. Sci., 59(10): 2243-6, 1980.

DIPOA – Divisão de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Norma DOI/DIPOA n° 007/99 de 09/05/99.

EMBRAPA Suínos e Aves, 2004.

FERNANDES LM ;VIEIRA SL; BAPTISTA CB. **Rev. Bras. Cienc. Avic.** vol.4, n.1. Campinas: Jan./ Abr, 2002.

FLEMMING, J.S.; JANZEN S. A.; ENDO, M.A. **Parâmetros em linhagens comerciais de frangos de corte.** Arch. Vet. Scienc., 4(1): 57-59.1999).

FRASER D. The "new perception" of animal agriculture: legless cows, featherless chickens and a need for genuine analysis. Journal of Animal Science 2001; 79(3): 634-641.

GESSULLI OP. **Avicultura alternativa:** sistema "ecologicamente correto" que busca o bem-estar animal e a qualidade do produto final. Porto Feliz: OPG Editores, 1999. 217p.

GRACIANO, J.D. **Estimativas de peso vivo e consumo de ração para frangos de corte de diferentes linhagens comerciais.** 1986. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Veterinária da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1986.

GYLES, N.R.; GILBREATH, J.C.; SMITH, R.M. Carcass yield between groups. **In: Annual Meeting of the Poultry Science Association**, 43 rd, 1954. Abstr. of papers Poult. Sci., 33(5):1057-8, 1054.

HELLMEISTER F. Paulo. **Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos tipo Caipira.** Piracicaba: 2002, 77 p.

KEPLER FILHO, E. **Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância.** São Paulo: Embrapa publicações 2000.

KLAUCK, P. D. B. O setor avícola do oeste catarinense frente o Plano Real. **Caderno de Economia**, vol.2, nº 3, Grifos, p.124 – 147, 1998.

LOVATTO, A.A. **Desempenho de seis linhagens comerciais de matrizes de**

frango de corte, criados com pesos corporais diferentes durante a fase de recria. 1989. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Veterinária da UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.

MALONE, G.W.; CHALOUPKA, G.W.; MERKALEY, J.W.; LITTLEFIELD, L.M. **Evaluation of five commercial broiler crosses.** 1. Browter-out performance. *Poult. Sci.*, 58(13): 509-15, 1979.

MARTINS, Z. **Agricultura paulista: uma História maior que 100 anos.** São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1991. 582 p.

MENDES, A.A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: Conferencia Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2001, **Anais...** Campinas: APINCO, 2001. p.79-99.

MICHELAN FILHO, T. & VISOKAS, M. Teste comprova: AG Ross 20B é o frango de melhor rendimento industrial. Informe técnico. AGROCERES. Avicultura. São Paulo: 1987, p. 5.

MICHELAN FILHO, Tércio & SOUZA, Eduardo Mendonça. Formação e características das linhagens atuais de frango. In: Conferência APINCO 2001 de Ciência e Tecnologia Avícolas.

MORAN Jr. E.T. & ORR, H.L. Influence of strain on the yields of commercial parts from the chicken broiler carcass. *Poult. Sci.*, 49(3):725-9, 1970.

MORENG, R. E.; AVENS J. S. **Ciência e produção de aves.** São Paulo: Livraria Roca, 1990, 380 p.

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

ORR, H.L. Effect of strain, sex and diet on dressing percentage and on cooked meat yields of ten-week old broiler. *Poult. Sci.*, 34:1093-9, 1955.

PEZZATO, L.E.; MENDES, A.A.; SOUZA, J.L.G. de; GARCIA, E.A.; MEIRA, A.S.A. Rendimento de carcaça de frango de corte. 1. Efeito da linhagem e sexo. In: Congresso Brasileiro de Avicultura, 7, Recife, 1981. **Anais...** Recife: UBA, 1981, p. 149-156.

RANGANATHAN, M.; URUMUGAN, M.P.; NATARAJAN, R. **A study on the dressing of Rhode Island Red, White Leghorn and Desi Cockerels.** Indian Vet. J., 44:956-61, 1967.

REIS, J.C.; LÔBO, R.B. **Interações genótipo ambiente nos animais domésticos.** Ribeirão Preto: J.C.R./R.B.L.,1991.182p.

SCHMIDT, G.S.; ÁVILA V.S. de. **Linhagens avícolas brasileiras.** In: Sociedade Brasileira de Zootecnia (Campinas, SP). Novas tecnologias de produção animal. Piracicaba: FEALQ, 1990. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.1-6.

SILVA, M.A.N.; MARTINS, E.; GOMES, L.H. *et al.* Avaliação de Diversidade Genética de Galinhas para corte com a utilização de Marcadores Moleculares RAPD. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.** Piracicaba: supl. 2, p. 64, 2000.

SORJ, Bernardo; POMPERMAYER, Malori J.; CORADINI, Odacir Luiz. **Camponeses e agroindústria:** transformação social e representação política na avicultura brasileira. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

SOUZA, Eduardo Mendonça. Manejo de matrizes: índices para medir a eficiência da produção de frangos de corte e reprodutoras. In: Conferência Apinco, 1002. Campinas. **Anais...** Campinas: Associação dos produtores de pintos de corte, 2002, p. 151-164.

TORRES, R.J.A. Situação atual e perspectivas do melhoramento de aves. In: Congresso Nacional dos Estudantes de Zootecnia. **Anais ...** Viçosa, MG: p. 247-254, 1998.

VERBEKE WAJ; VIANE J. Ethical challenges for livestock production: meeting consumer concerns about meat safety and animal welfare. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics 2000;** 12(2): 141-151.

VERCOE JE, Fitzhugh HA; VON KAUFMANN R. Livestock productions systems beyond 2000. **Asian-Australian Journal of Animal Sciences 2000;** 13: 411-419. Supplement, S.

VON BORELL E; VAN, Den Weghe S. Development of criteria for the assessment of housing systems for cattle, pigs and laying hens relating to animal welfare and environmental impact. *Zuchtungskunde* 1999; 71(1): 8-16.

ZUANON JAS; FONSECA JB; ROSTAGNO HS; SILVA MA. Efeito de promotores de crescimento sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 1998; 27(5): 999-1005.

ANEXOS



FIGURA 1 – Pintos oriundos do cruzamento entre matriz macho de corte com fêmea da raça Rhodes Island Red, na 1ª semana de idade



FIGURA 2 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz macho de corte com fêmea da raça Plymouth Rock White, na 1ª semana de idade



FIGURA 3 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz macho de corte com fêmea da raça Plymouth Rock Barred, na 1ª semana de idade



FIGURA 4 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz fêmea de corte com macho da raça Rhodes Island Red, na 1ª semana de idade



FIGURA 5 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz fêmea de corte com macho da raça Plymouth Rock White, na 1ª semana de idade



FIGURA 6 - Pintos oriundos do cruzamento entre matriz fêmea de corte com macho da raça Plymouth Rock Barred, na 1ª semana de idade



FIGURA 7 – Pernas, composta por coxas e sobre-coxas



FIGURA 8 – Carcaças penduradas após o abate com as anilhas de identificação



FIGURA 9 – Detalhe do galpão utilizado para o experimento



