

MELHORAMENTO GENÉTICO DE AVES

- Disciplina: Melhoramento Genético Animal - 2013
- Profa. Dra. Sandra Aidar de Queiroz
- Departamento de Zootecnia
- Curso: Zootecnia
- FCAV – UNESP

MELHORAMENTO GENÉTICO DE AVES



OBJETIVOS:

ORIGEM E SITUAÇÃO

IMPORTÂNCIA DO MGA

MELHORAMENTO DE FRANGOS DE CORTE

MELHORAMENTO DE AVES DE POSTURA

ESTRUTURA NECESSÁRIA AO MELHORAMENTO DE AVES

LIMITES DO MELHORAMENTO GENÉTICO DE AVES

PERSPECTIVAS FUTURAS

Mercado brasileiro de frangos de corte

- 2011 → 13,06 milhões de toneladas
 - Crescimento 6,8% em relação 2010
- 70% da produção → consumo interno
- Brasil → 3º maior produtor mundial, atrás dos EUA e China
- Fonte (EBABEF, 2011)

Origem


AVES  GÊNERO *Archaeopterix*

Galinha Doméstica: Espécie Precursora



Gallus gallus ou *Gallus domesticus*

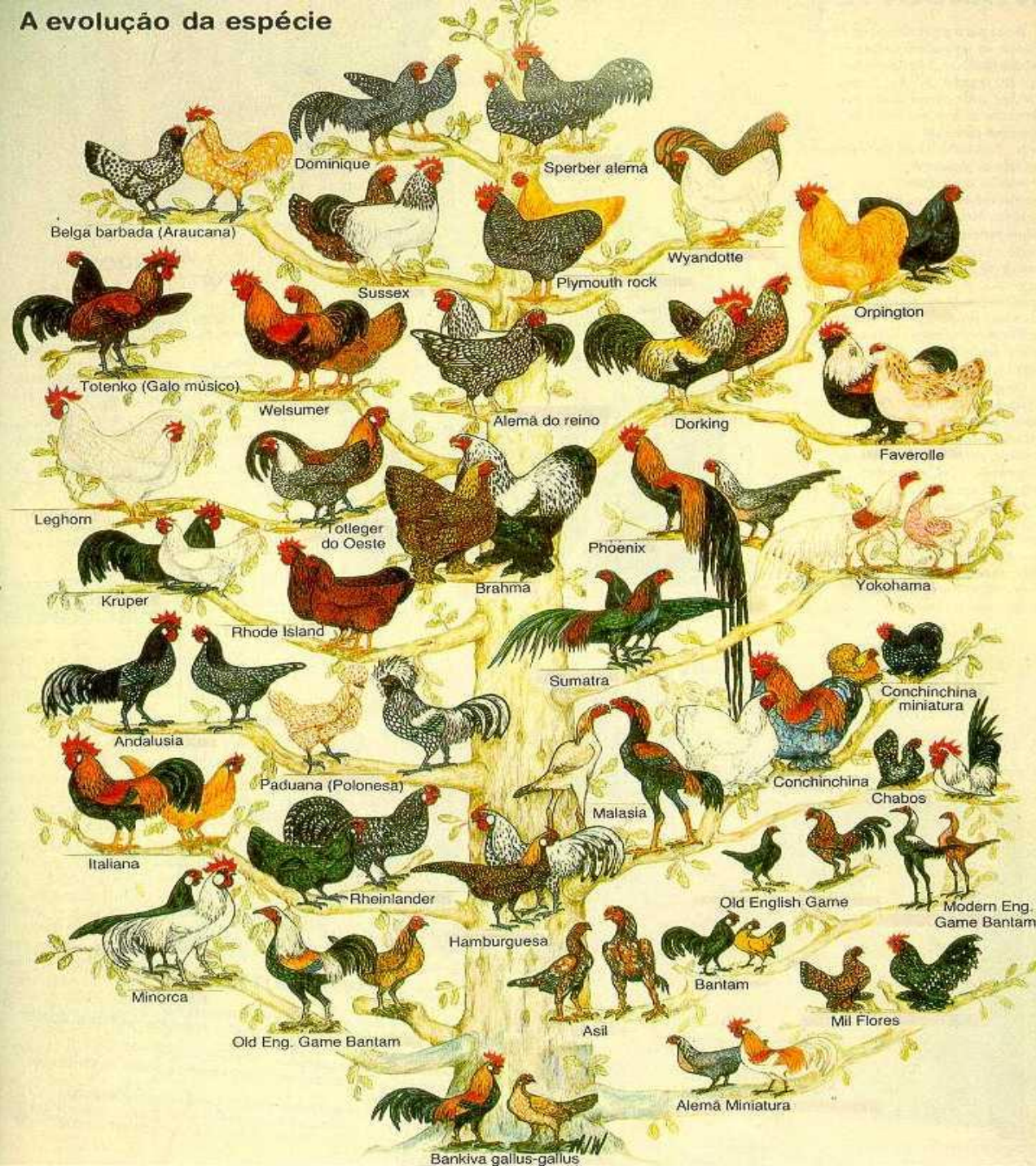
Domesticação: Sudoeste asiático (2500-2100 a.C)

Origem na América do Sul: comércio entre espanhóis e asiáticos  Fase de colonização

Origem

- Genoma da galinha → 78 cromossomos
 - 38 pares autossômicos e 1 par de cromossomos sexuais → 9 macro e 30 microcromossomos
 - Z e W → Fêmea ZW e Macho ZZ
- Genoma totaliza 9.268 locos cobrindo 3.228 cM (Groenen et al., 2009)
- Genoma possui 1,07 Gb contendo 17.529 genes identificados (NCBI, 2012)

A evolução da espécie



Formação de Raças: isolamento geográfico

Seleção praticada por: **Gregos** ⇒ galos de briga

Romanos ⇒ produção de alimento

- 1828/1831: importações de aves Leghorn da Inglaterra pelos Estados Unidos
- Início do interesse por características produtivas
- 1950: **definição de três tipos de linhagens**

Produção de Ovos Brancos: White Leghorn

Produção de Ovos Castanhos: Rhode Island (Red e White)

New Hampshire

Plymouth Rock Barrada

Formação de linhagens de corte

- 1950: definição de três tipos de linhagens

Produção de carne: Cornish Branca

Plymouth Rock Branca

Fêmea→



Macho

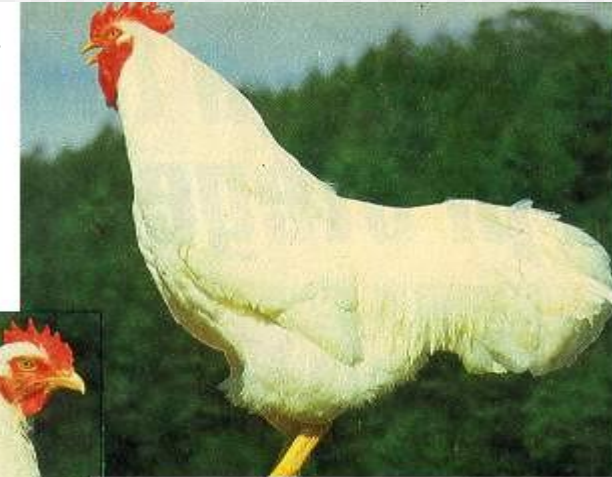


Plymouth Rock – EUA – Ovos e aproveitamento para Carne

PM=4,7 kg/PF=3,8kg

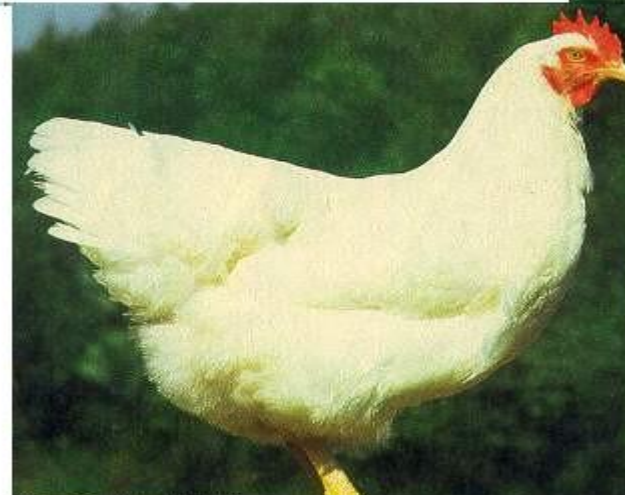
Pele Amarelada Ovo Marrom

Macho →



**Plymouth Rock
Barrada**

Plymouth Rock Branca



← Fêmea



← Macho

Fêmea



Cornish Preta



Cornish – Inglaterra - Carne

PM=5,3 kg/PF=4,0kg



← Fêmea

Leghorn Branca

Fonte: <http://www.yp-connect.net/~poultry/id112.htm>

Macho



Leghorn – Mediterrânea - Ovos

PM=3,0 kg/PF=2,3kg

Pele Amarelada Ovo Branco

Rhode Island Vermelha

← Fêmea

Macho



**Rhode Island - Ilha de Rhode -
Ovos e Carne**

PM=4,0 kg/PF=3,5kg

Pele Amarelada, Ovo Marrom



Fêmea→



Macho



Rhode Island Branca



← Fêmea

Macho



New Hampshire

New Hampshire - Inglaterra - Ovos

Foi desenvolvida a partir da

Rhode Island Red

Ovo Marrom



Para saber sobre mais raças:



<http://www.cyborganic.com/people/feathersite/Poultry/BRKPoultryPage.html>

<http://www.yp-connect.net/~poultry/id112.htm>

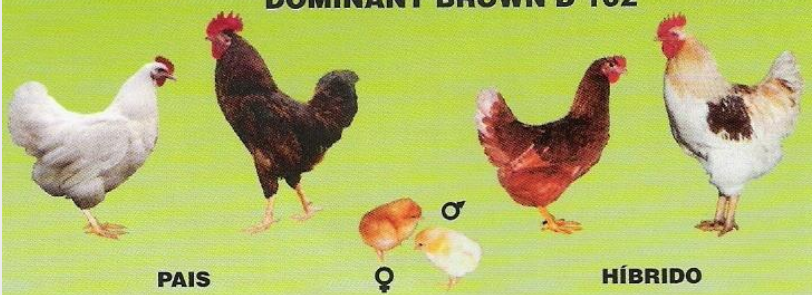
EXEMPLOS DE HÍBRIDOS COMERCIAIS



DOMINANT CZ


PROGRAMAS DE GALINHAS POEDEIRAS

DOMINANT BROWN D 102



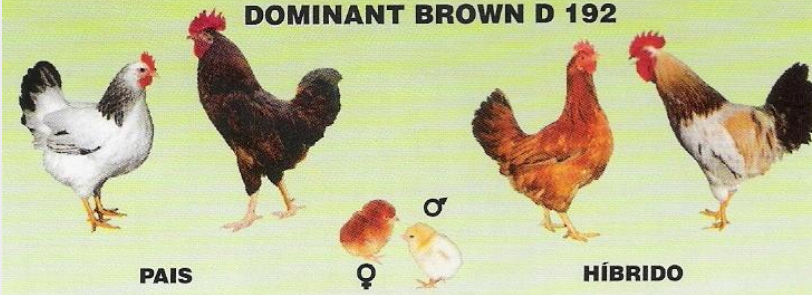
PAIS ♀ ♂ HÍBRIDO

DOMINANT SUSSEX D 104



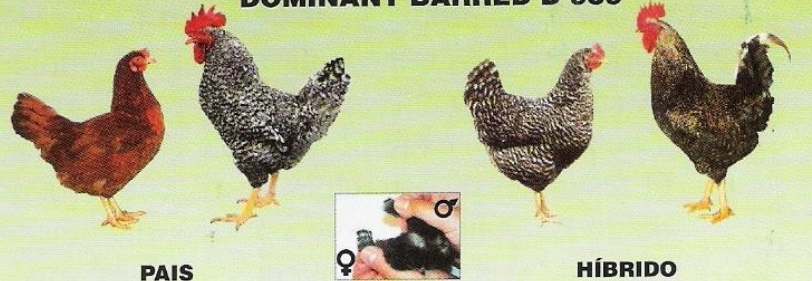
PAIS ♀ ♂ HÍBRIDO

DOMINANT BROWN D 192



PAIS ♀ ♂ HÍBRIDO

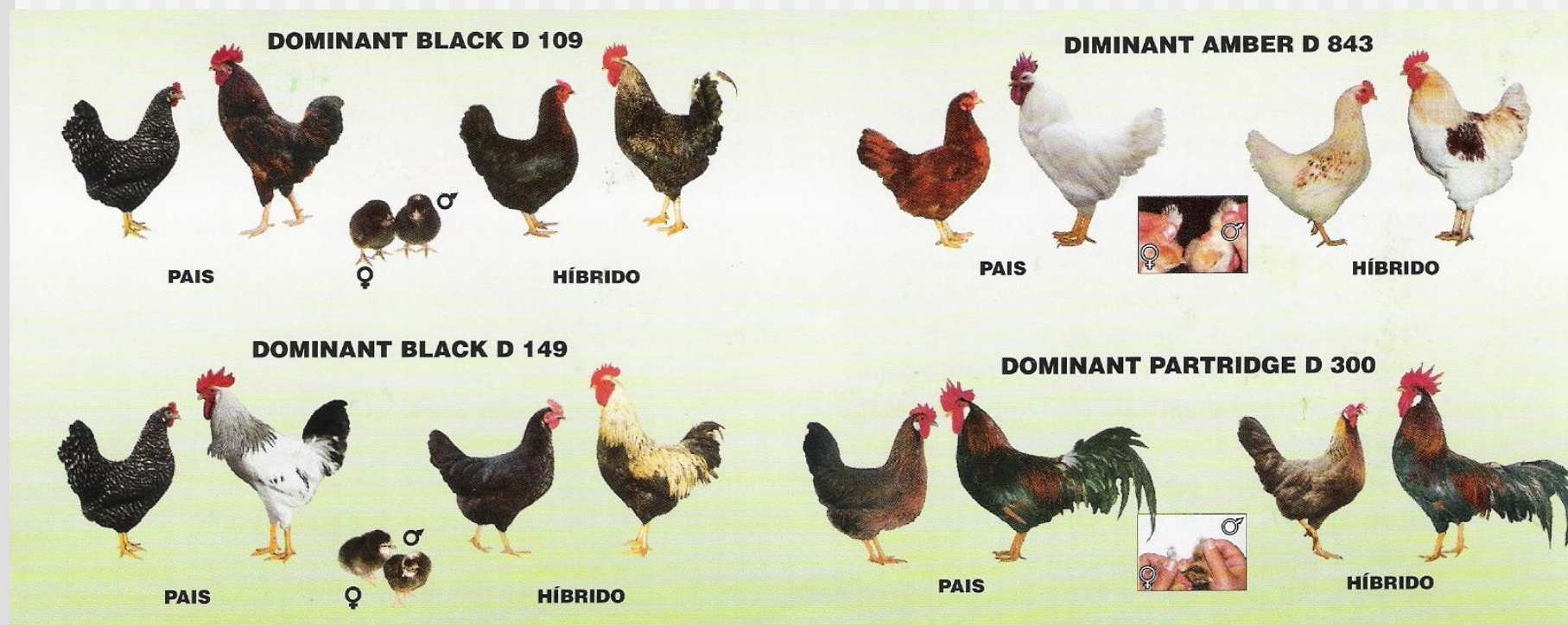
DOMINANT BARRED D 959



PAIS ♀ ♂ HÍBRIDO

Fonte: www.dominant-cz.cz (2012)

EXEMPLOS DE HÍBRIDOS COMERCIAIS



Fonte: www.dominant-cz.cz (2012)

EXEMPLOS DE HÍBRIDOS COMERCIAIS



Programas de auto-sexagem para as condições sub-óptimas

SELECCIONADOS PARA ADAPTABILIDADE

Volec 119, 533 41 p. Lazne Bohdanec, República Checa, tel.: +420 602 642 557, fax: +420 466 942 175
E-mail: tyller@pce.czcom.cz

www.dominant-cz.cz

Raças para criações de subsistência

- Plymouth Rock Barrada (carijós)
- Rhode Island Red (vermelhas)
- New Hampshire
- Shamo
- Asil

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

Raças puras para exposições

- Leghorn (branca, perdiz, negra) - Espanhola
- Australorp - Inglesa
- Minorca - Espanhola
- Rhode Island Red - Americana
- Plymouth Rock (branca ou barrada) - Americana
- New Hampshire - Americana
- Sussex - Inglesa
- Orpington (branca, preta, amarela, azul) - Inglesa
- Brahma (clara, escura, amarela) - China

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

Raças puras para exposições

- Cochin (branca, preta, amarela, pedrez) - China
- Gigante de Jersey (branca, preta) - Americana
- Bantam - Japonesas
- Turken - Transilvânia
- Cornish (branca, preta) - Inglesa
- Shamo - Tailândia
- Asil - Índia
- Sumatra - Sumatra

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

Híbridos comerciais de frangos de corte (importados)

- Ag Ross
- Cobb Vantress
- Hybro
- Isa Vedette
- MPK
- Hubbard
- Arbor Acres
- Aviagen
- Shaver

3 empresas dominam
Cobb Vantress
Aviagen
Hubbard

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

Híbridos comerciais de postura (importados)

- Hissex (branca e marrom)
- Lohmann (branca e marrom)
- Isa (branca e marrom)
- Hy-Line (branca e marrom)
- Shaver (branca e marrom)
- H&N Nick Chick (branca e marrom)

2 empresas dominam:

Aviagen

Hendrix

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

Híbridos comerciais nacionais

Frangos de corte

- Embrapa 021
- S-54
- Chester

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

Híbridos comerciais nacionais

Galinhas de postura

- Embrapa 011 (Branca)
- Embrapa 031 (Marrom)

Fonte: Figueiredo et al. (2003)

EVOLUÇÃO DO FRANGO DE CORTE



EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE - 1976 A 2007*

Características	1976	1987	1997	2001	2007
Peso vivo 42 dias (g)	1050	1775	2425	2650	3000
Nº dias para atingir 3 kg	63	45	37	35	33
Conversão alimentar para 2 kg	2.50	1.90	1.65	1.50	1.35
Rendimento carcaça - 2 kg (%)	66.7	67.8	69.5	70.3	71.5
Rendimento peito - 2 kg (%)	12.6	14.5	16.1	17.3	19.1
Kg ração para 1 kg peito	20	13	10	8.7	6.5
Fonte: Souza (2010)					

EVOLUÇÃO DA POEDEIRA COMERCIAL



EVOLUÇÃO DA POEDEIRA COMERCIAL

ANO	OVOS/ANO	PESO OVO (g)	C. A. (kg ração/dz ovos)
1910	80	55	4,10
1920	90	55	4,00
1930	120	54	3,25
1940	182	53	2,50
1950	219	54	2,08
1960	237	56	1,92
1970	255	57	1,77
1980	292	58	1,56
1990	304	57	1,50
2001*	318	57	1,40

* Previsão Fonte: Andrade (1990)

EVOLUÇÃO DO FRANGO E DA POEDEIRA COMERCIAIS

	Anos 50	Anos 70	Anos 90
Frangos			
Peso vivo (g)	1409	1681	2043
Idade de abate (dias)	70	56	45.5
Poedeiras			
Nº ovos/ciclo	219	255	328
Conversão alimentar (kg/dúzia)	2.08	1.77	1.60
Fonte: Rostagno et al. (1999)			

Importância do Melhoramento Genético na Avicultura de Corte

Característica	Linhagem 1957		Linhagem 2001	
	R 1957	R 2001	R 1957	R 2001
Peso médio (g)	539	578	2126	2672
Conversão alimentar	2,34	2,14	1,92	1,63
Rendimento de carcaça (%)	60,00	61,00	68,30	72,30
Rendimento de peito (%)	11,60	11,60	17,40	20,00
Gordura abdominal (%)	0,27	0,62	1,10	1,40
Gordura carcaça (%)	8,5	10,90	12,20	13,70
Coração (%)	0,55	0,57	0,51	0,50
Pulmão (%)	0,58	0,59	0,57	0,53
Mortalidade (%)	1,78	2,38	3,57	3,57

Fonte: HAVENSTEIN et al. (2003a,b)

MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

“O frango chegou ao século XXI como uma das mais importantes e baratas fontes de proteína para alimentação humana e também como o maior exemplo de sucesso no melhoramento genético”

PIASSI (2008)



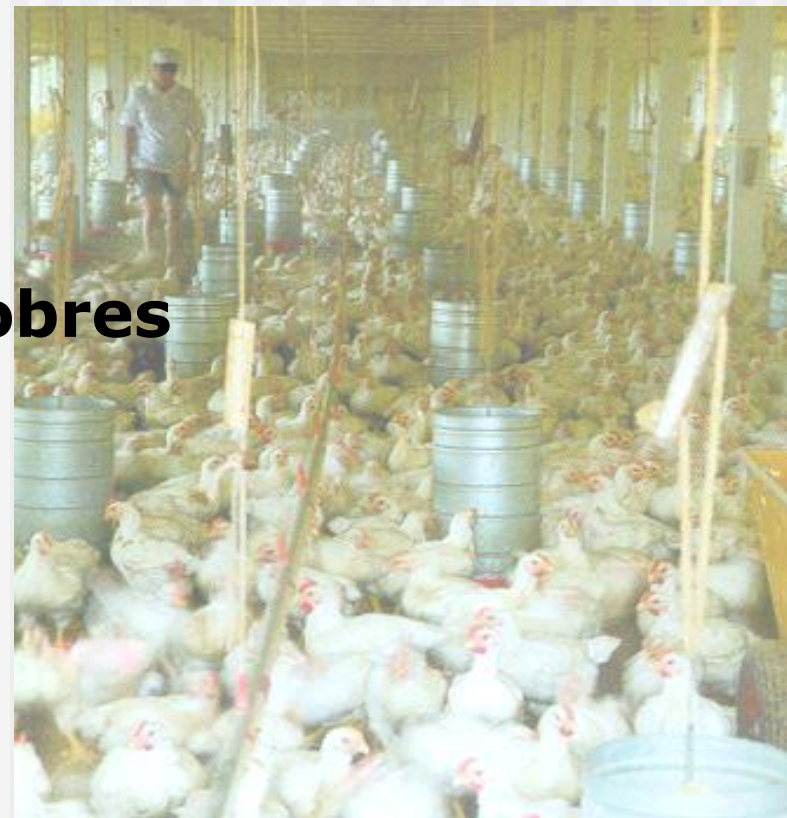
MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

OBJETIVOS DE SELEÇÃO CORTE



FRANGO DE

- **Animais precoces**
- **Alta eficiência alimentar**
- **Alto rendimento de cortes nobres**
- **Animais saudáveis**
- **Alta prolificidade**
- **Baixo custo**



MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

Incompatibilidade em selecionar aves para **maior peso corporal** e **maior produção de ovos**

↑ Peso corporal

↓ Produção de ovos

- Correlação genética desfavorável e alta ($-0,65$)
- **Divisão da população em duas sub-populações:**
 - Linha Macho → características de crescimento, eficiência alimentar e carcaça
 - Linha Fêmea → características reprodutivas e taxa de crescimento



MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

Características de crescimento

Peso Corporal (PC): pesagem individual do animal
 $h^2 = 0,4$ a $0,7$

Importância para o MG frango de corte:
altamente correlacionada com a taxa de crescimento

Linhas de corte com alto PC adulto → Seleção individual

Linha fêmea: seleção para maior produção de ovos:

→ manter PC adequado



MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

Características de crescimento

Taxa de crescimento (TC): representada pela curva de crescimento

Importante para a produção de carne
Altamente correlacionada com a eficiência alimentar

Moderada a alta h^2 (0,40)



MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

Características de crescimento

Taxa de crescimento (TC): representada pela curva de crescimento

Vantagens

(Consequências do crescimento rápido):

a) abate de aves mais jovens que necessitam menos alimento para alcançar peso de mercado

b) redução de custos: menos energia elétrica para luz e ventilação,

menor depreciação dos galpões



MELHORAMENTO GENÉTICO DE FRANGOS DE CORTE

Características de crescimento

Desvantagens

Peso corporal adulto maior → maior custo de manutenção de reprodutores pesados.

Seleção para TC:

↑ apetite. Portanto:


- a) necessário restringir alimento das matrizes
- b) facilita acúmulo de gordura quando as aves têm acesso à vontade ao alimento

Reprodutores alimentados em excesso:

↓ N° ovos viáveis para incubação



Características de crescimento



**EFICIÊNCIA ALIMENTAR ($EA = PC/CR$), ou seu inverso:
CONVERSÃO ALIMENTAR ($CA = CR/PC$)**

Recente utilização (20 anos): avaliação individual de machos

Componentes:

- a) perdas externas (desperdício)
- b) digestibilidade dos nutrientes
- c) requerimentos de manutenção (atividades físicas, regulação da perda de calor, empenamento, composição corporal)

EA possui h^2 moderada ($\pm 0,30$)

Características de crescimento

Vantagens ao Medir EA:

Aves mais eficientes:

a) necessitam de menos alimento/unidade de peso de carcaça produzida

Importante: a nutrição representa mais de 50% dos custos de produção (NOGUEIRA Jr., 2000)

b) têm carcaça mais magra (resposta correlacionada de 75%)

Seleção para EA favorece crescimento de aves magras.



Características de crescimento

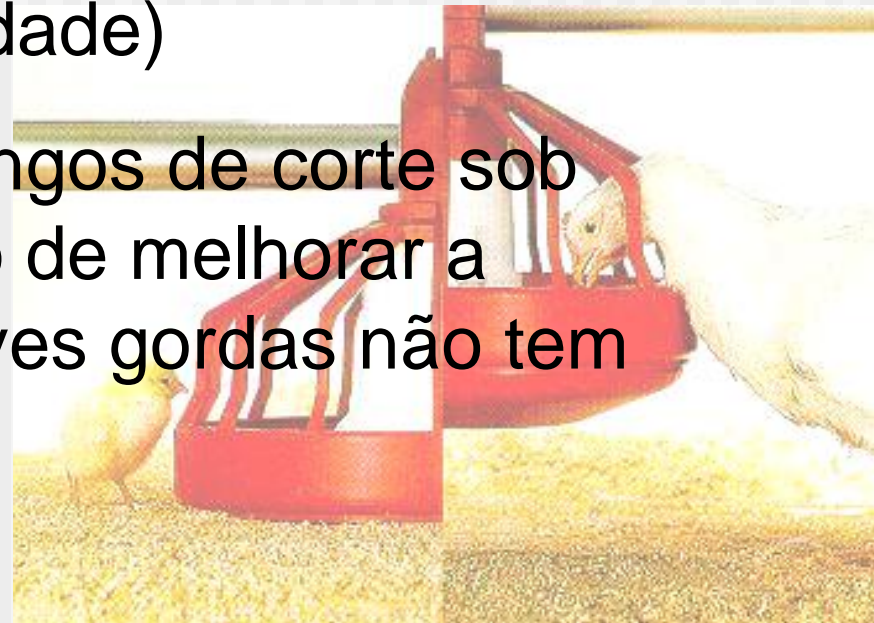
Vantagens ao Medir EA:

Considerando que:

a) Carcaças gordas possuem propriedade isolante

b) Reprodutores gordos tendem a ser menos tolerantes ao calor (↑ mortalidade)

Seleção para crescimento de frangos de corte sob restrição alimentar como meio de melhorar a eficiência alimentar e evitar aves gordas não tem sido eficiente.



Características de crescimento

Dificuldades para medir EA:

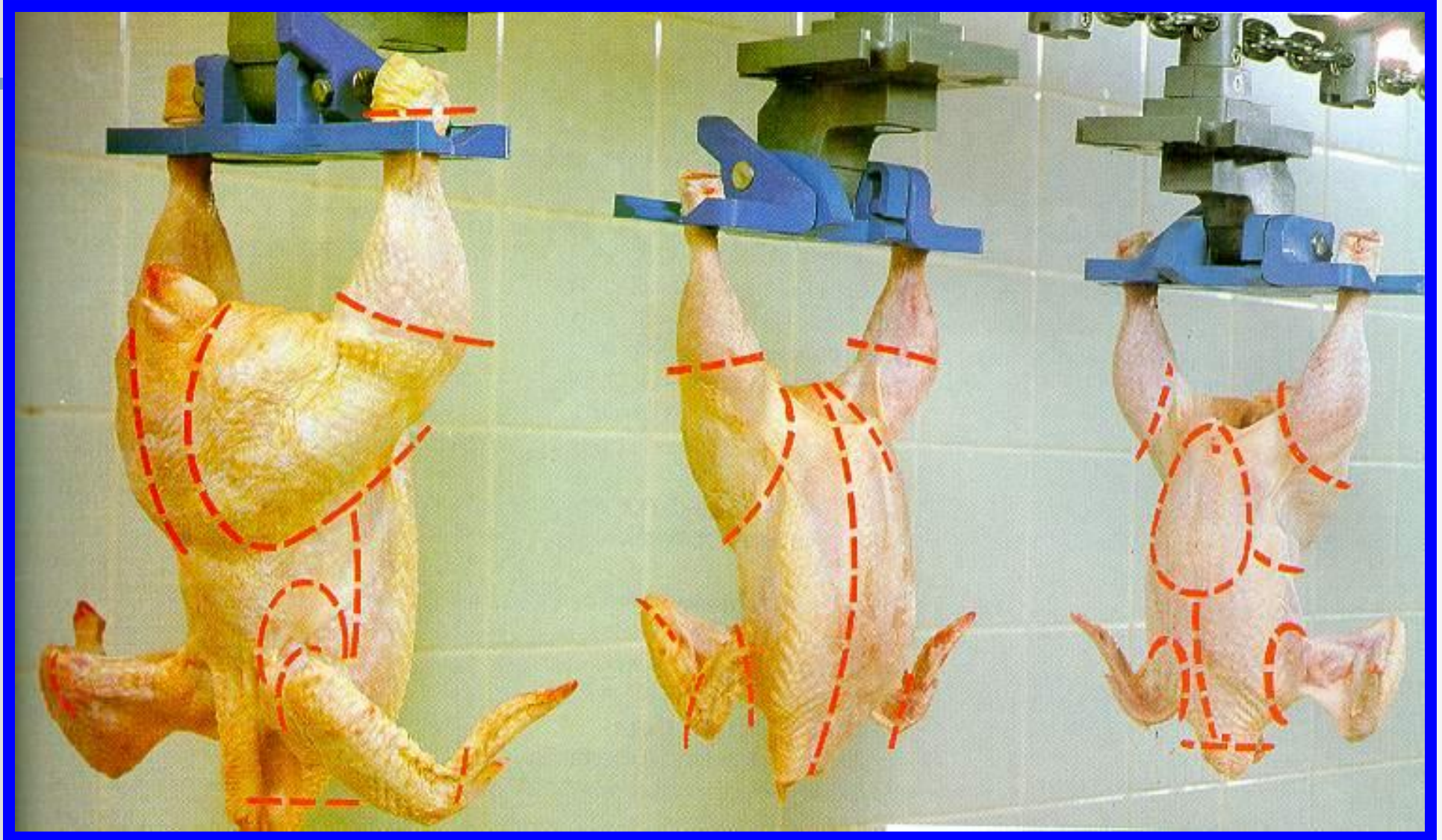
- a) ↑ custo para medição da característica
- b) ↑ dificuldade para medir o alimento oferecido e não ingerido
- c) Necessário, no mínimo, duas pesagens para controle
- d) Uso de comedouros/gaiolas individuais
- e) Equipamentos para pesar pequenas quantidades

Considerar:

- Benefícios: ↑ EA e carcaças mais magras



CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA



CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

Carçaça ideal:

- a) musculatura
- b) sem defeitos
- c) magra (↑ produção de carne)
- d) carne saborosa



“Carne com qualidade” → características desejadas e valorizadas pelo consumidor”

Produção de Carne ou Rendimento de Carcaça (RC)



Rendimento de Carcaça (RC)

% de peso vivo da ave, representada tanto pela carcaça eviscerada quanto pela combinação de partes

↑ 10% nas últimas décadas (HAVENSTEIN et al., 2003a,b)

Vantagens:

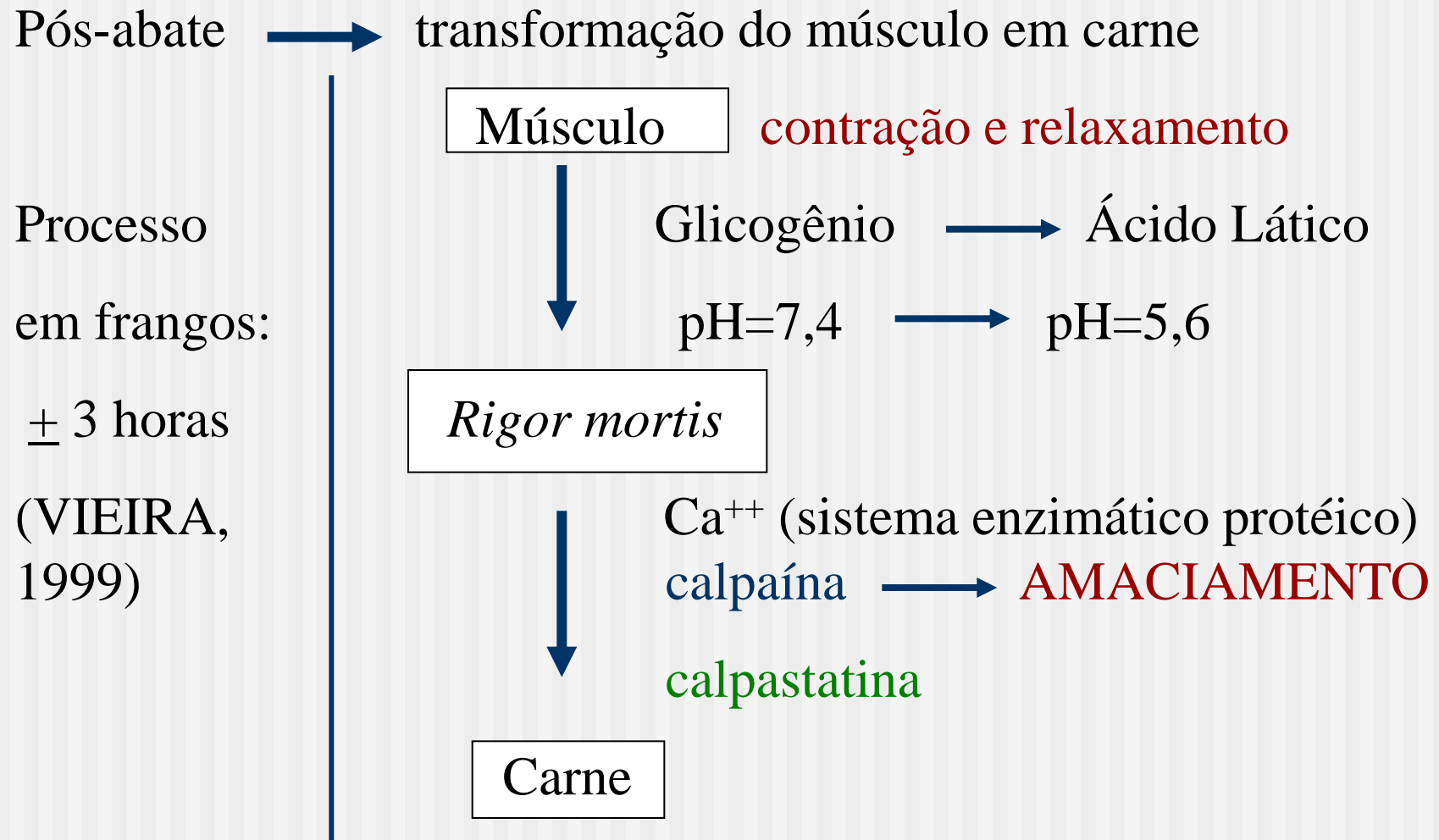
Carcaças com maior produção de carne estão associadas a menor custo de processamento.

Geneticamente, aves mais magras tem maior RC

Desvantagens:

RC e incidência de ascite são positivamente correlacionados (LUBRITZ, 1995)

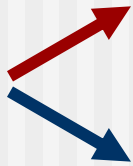
Rendimento de Carcaça (RC)



Rendimento de Carcaça (RC)

- Maturação carne de aves: 6 a 24 horas
- **Carne PSE** em aves: cerca de 22% de incidência (ODA et al., 2003) → Perus
- **Carne PSE**: transformação muito rápida do glicogênio em ácido láctico, alcançando pH final antes do resfriamento da carcaça
- **Carne Pálida**: degradação e desnaturação protéica mais intensa
- **Carne Exudativa**: menor capacidade de retenção de água → qualidade ao cozimento

Rendimento de partes da carcaça

- Peito: amplo e profundo, sem projeção da quilha
 - Peito: define a conformação da carcaça
 - **Avaliação visual:** 5 categorias
- | | |
|---------------------|--------------|
| 1 – Pobre | |
| 2 – Abaixo da média | Fêmeas 4 e 5 |
| 3 – Média | |
| 4 – Acima da média | Machos 5 |
| 5 - Excelente | |
- 
- The diagram consists of two arrows originating from the list of categories. A red arrow points from '2 – Abaixo da média' to 'Fêmeas 4 e 5'. A blue arrow points from '4 – Acima da média' to 'Machos 5'.

Rendimento de partes da carcaça

- Avaliação do Peito → 6 semanas
- Profundidade do músculo peitoral medida por ultra-sonografia → $h^2 = 0,40$ (GAYA et al., 2006)
- h^2 para ângulo do peito = 0,4
- h^2 para rendimento de peito = 0,53
- h^2 para rendimento de pernas = 0,72
- h^2 para rendimento de asas = 0,36
(CRAWFORD, 1990)

QUALIDADE DE CARCAÇA

Proporção de gordura da carcaça (PG)

Depósitos de gordura mais acentuados: subcutâneo, cavidade abdominal e sobrecoxas

Fêmeas: cerca de 2,5% a mais de gordura do que machos

PG:

- a) tem sido reduzida por seleção (CHAMBERS, 1995)
- b) h^2 para gordura abdominal = 0,30 a 0,70
- c) alta influência da dieta

Vantagens:

- a) carcaças magras (% carne carcaça) são mais pesadas (1%)
- b) aves magras tem melhor EA e maior resistência ao calor

QUALIDADE DE CARCAÇA

Desvantagens:

A seleção para maior peso corporal aumenta a deposição de gordura na carcaça

A avaliação da carcaça exige o abate do animal, exigindo a avaliação de parentes, o que provoca:

A) redução da eficiência de seleção

B) diminuição da intensidade de seleção