

RECURSOS GENÉTICOS E ESTRATÉGIAS DE MELHORAMENTO EM GADO DE CORTE

Antônio do Nascimento Ferreira Rosa

Gilberto Romeiro de Oliveira Menezes

Andrea Alves do Egito

Pesquisadores, Embrapa Gado de Corte

30o. Curso Embrapa Geneplus

Embrapa Gado de Corte

Campo Grande, MS, 17 a 20 de julho de 2018

CONTEÚDO

1. A EQUAÇÃO BÁSICA DO MELHORAMENTO

- Resultado da interação: **Animal x Ambiente**

2. RECURSOS GENÉTICOS

- Origem e evolução das raças
- O processo básico da herança

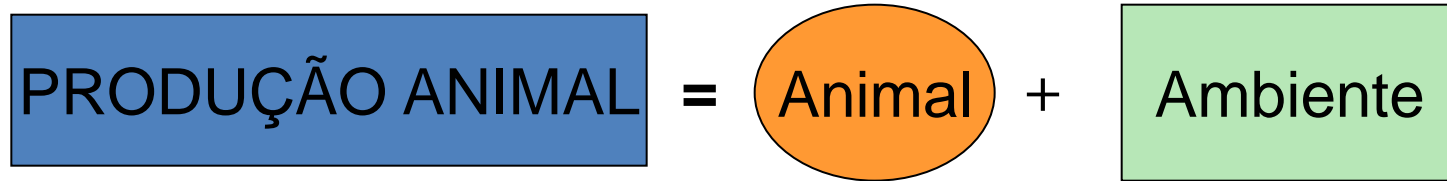
3. PRINCIPAIS RAÇAS DE CORTE CRIADAS NO BRASIL

4. ESTRATÉGIAS DE MELHORAMENTO

- Seleção
- Planos de Acasalamento

5. CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS, TENDÊNCIAS

A EQUAÇÃO BÁSICA DO MELHORAMENTO: interação dos componentes animal e ambiente



Componente ambiental:

Sentido restrito: disponibilidade de pastagens, manejo alimentar, sanitário e reprodutivo, gestão do negócio...

Sentido amplo: latitude, temperatura, radiação solar, altitude, regime pluviométrico, umidade, parasitas...

$$\text{FENÓTIPO} = \text{GENÓTIPO (G)} + \text{AMBIENTE (A)} + \text{(G*A)}$$

INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE: Roraima, 1980 *

Gado holandês uruguaio... E uma mosca estranha, pequena,
mas voraz!



* VALERIO, J.R.; GUIMARÃES, J.H., 1983.

INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE: Mato Grosso do Sul, início da década de 1980 *

Vacas holandesas “voadoras”... e o carrapato sul-mato-grossense...



* www.campograndenews.com, 2010

RECURSOS GENÉTICOS: ORIGEM E EVOLUÇÃO



Felius (1985)



Boi selvagem, auroque:

Bos primigenius

→ Migração

- seleção natural
- pequenas populações

→ Domesticação (controle da herança)

- seleção feita pelo criador

O PROCESSO BÁSICO DA HERANÇA:

Cromossomos - estruturas do núcleo das células



DNA:

Filamentos de açúcar e fosfato

Nucleotídeos:

Adenina (A) ---- Timina (T)

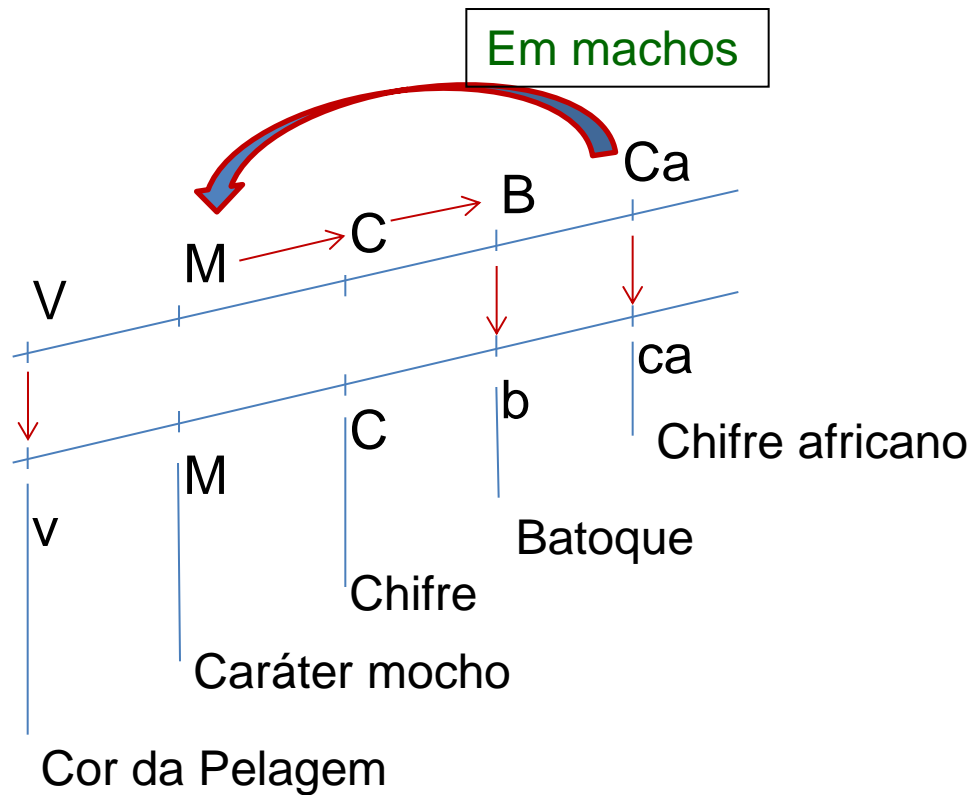
Guanina (G) ---- Citosina (C)

G G A T C T A T G A C



C C T A G A T A C T G

GENES E EFEITOS GÊNICOS *



Conceitos

Alelo

Loco

Genótipo

Dominante

Recessivo

Efeito aditivo

Valor genético

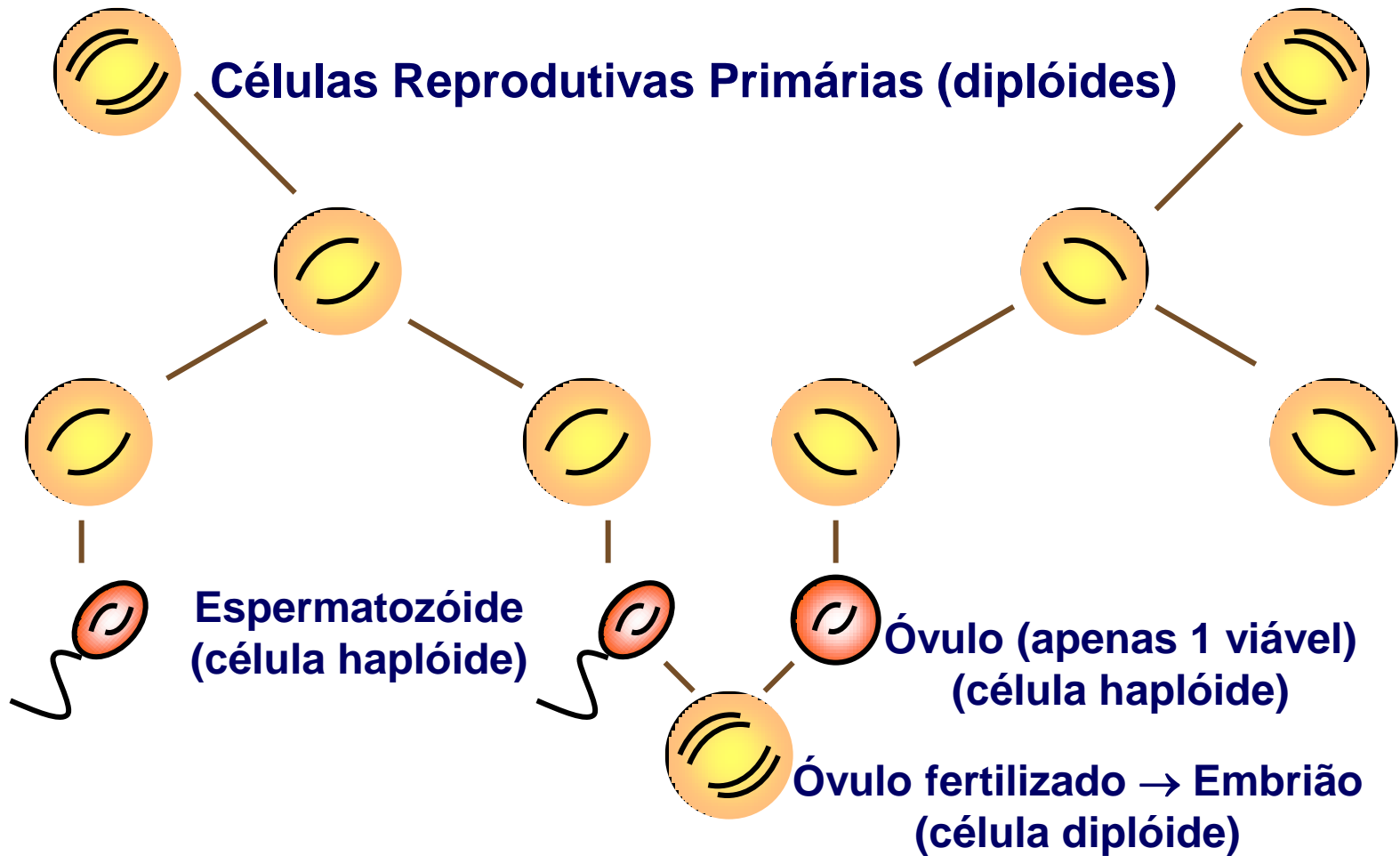
Correlação genética

No mesmo loco: dominância – completa ou incompleta

Entre locos: epistasia, pleiotropia

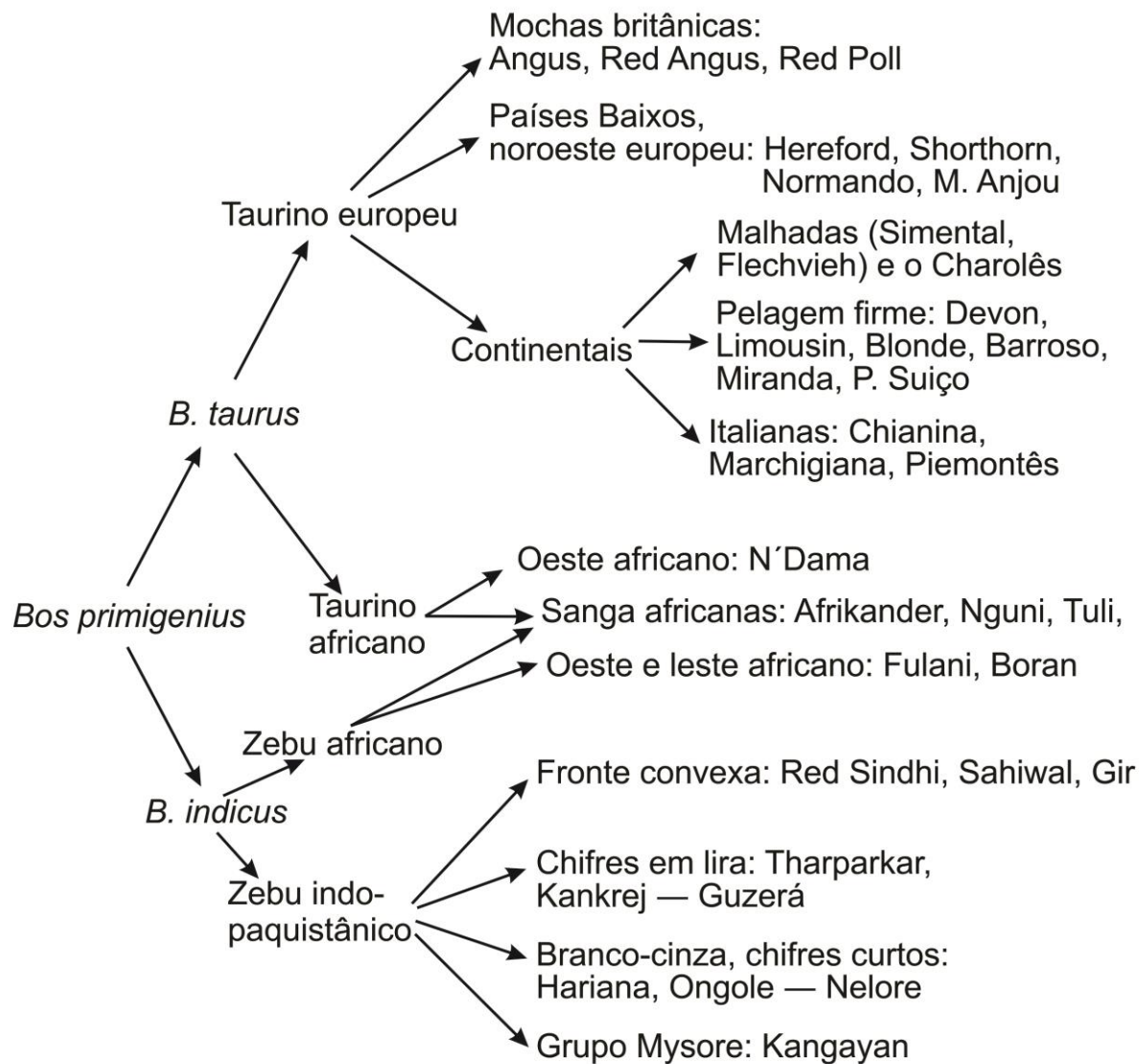
* Adaptação de Long, C.R & Gregory, K.E., J. of Heredity, 1978.

CÉLULAS REPRODUTIVAS E FERTILIZAÇÃO*



* Ilustração com dois pares de cromossomos

RECURSOS GENÉTICOS: Efeitos Gênicos + Forças Evolutivas + Seleção



PRINCIPAIS RAÇAS DE CORTE CRIADAS NO BRASIL

1. RAÇAS MOCHAS BRITÂNICAS



Angus



Red Angus



Red Poll

2. RAÇAS DOS PAÍSES BAIXOS E NOROESTE EUROPEU



Hereford



Shorthorn



Normando

3. RAÇAS MALHADAS E O CHAROLÊS



Simental



Gelbvieh



Charolês

4. RAÇAS ITALIANAS



Chianina

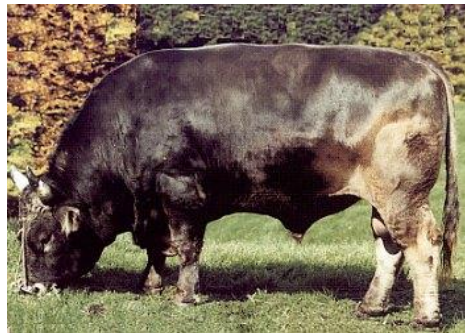


Marchigiana



Piemontês

5. RAÇAS DE PELAGEM DE COR TAPADA



Pardo Suíço Corte



Limousin



Blonde D'Aquitaine



Alentejana

6. RAÇAS TAURINAS ADAPTADAS



Mocha Nacional



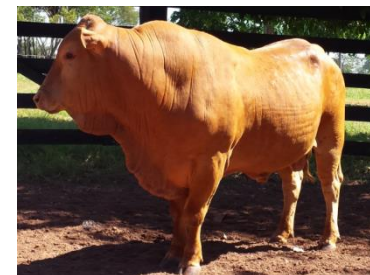
Lajeano



Pantaneiro



Curraleiro



Caracu

7. RAÇAS ZEBUÍNAS



Gir



Guzerá



Nelore



Sindi



Cangaian

7. RAÇAS ZEBUÍNAS...



Indubrasil



Brahman



Tabapuã



Nelore Mocho



Nelore Pintado

8. RAÇAS COMPOSTAS



Sta. Gertrudis



Brangus



Brangus-Ibagé



Canchim



Braford



Simbrasil



Bonsmara



Montana



Senepol

Principais sub-grupos de raças

Taurinas Europeias

- Mochas Britanicas



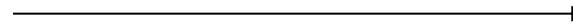
- Países Baixos e Noroeste Europeu



- Continentais



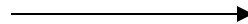
Taurinas Adaptadas



Zebuínas



Compostas



DIFERENÇAS: *Bos taurus* x *Bos indicus*



- **Cupim; Cabeça; Chifres; Orelhas; Barbela; Umbigo; Cauda;**
- **Estrutura corporal:** Costado, bacia, garupa e membros;
- **Pele:** espessura, pigmentação, superfície corporal, movimentação e glândulas sudoríparas;
- **Pelagem:** coloração, comprimento dos pelos;
- **Fisiologia:** metabolismo; deposição de gordura;
- **Adaptabilidade;**
- **Comportamento;**
- **Seleção:** recursos naturais, ambiente sociocultural;
- **Produtividade.**

Ordem	UF	Efetivo (cab)*	% Brasil	Efetivo corte (%)	Crescimento
1	MT	30.258.870	13,81%	94,60%	16,09%
2	MG	24.368.597	11,12%	41,36%	9,75%
3	GO	22.754.548	10,39%	68,51%	10,21%
4	MS	22.175.082	10,12%	94,65%	-6,54%
5	PA	19.477.676	8,89%	89,56%	11,29%
6	RS	14.083.074	6,43%	77,16%	0,77%
7	RO	13.594.494	6,21%	82,20%	18,38%
8	SP	10.981.701	5,01%	73,34%	-14,14%
9	BA	10.713.154	4,89%	56,97%	-0,48%
10	PR	9.550.275	4,36%	65,42%	-2,19%
11	TO	8.565.316	3,91%	86,56%	10,37%
12	MA	7.901.416	3,61%	77,94%	19,48%
13	SC	4.471.686	2,04%	34,64%	29,21%
14	AC	2.940.595	1,34%	93,00%	19,88%
15	CE	2.592.206	1,18%	41,63%	10,19%
16	RJ	2.302.321	1,05%	51,15%	9,86%
17	ES	2.243.708	1,02%	53,80%	5,87%
18	PE	1.869.099	0,85%	50,91%	-10,79%
19	PI	1.657.583	0,76%	80,72%	-9,83%
20	AM	1.379.851	0,63%	78,27%	10,98%
21	AL	1.265.788	0,58%	64,74%	22,97%
22	SE	1.196.501	0,55%	49,51%	12,08%
23	PB	1.043.273	0,48%	59,31%	-4,53%
24	RR	795.449	0,36%	86,63%	56,40%
25	RN	672.000	0,31%	49,55%	-34,59%
26	AP	130.294	0,06%	72,23%	19,45%
27	DF	96.768	0,04%	68,36%	-2,00%
Total		219.081.325	100,00%	74,44%	7,71%

REBANHO BOVINO BRASILEIRO Ano-base 2016

Região	N	%/Total	Corte (%)
CO	75.285.268	34,4	81,5
N	46.883.675	21,4	84,1
SE	39.896.327	18,2	54,9
NE	28.911.020	13,2	59,0
S	28.105.035	12,8	59,1
Brasil	219.081.325	100,0	74,4

Fonte: Agroconsult /IBGE, Elaboração ABIEC, Sumário 2017.

COMPOSIÇÃO DO REBANHO BOVINO BRASILEIRO*

- **Período Colonial ao início do Século XX: raças europeias;**
- **Princípios do Século XX até hoje: raças zebuínas.**

- **População Total: 219,1 milhões de cabeças (Ano-base 2016)**
 - Gado de Leite: 25,6%: ~ 56,1 milhões
 - Gado de Corte: 74,4%: ~ 163 milhões

- Raças taurinas de corte no sul (RS, PR, SC): ~ 16,6 milhões
- Raças zebuínas de corte: ~ 146,4 milhões

- **Raça Nelore: (88% das zebuínas de corte): 129 milhões:
59% do rebanho nacional; ou 79% do rebanho de corte.**

* ABIEC, 2017; ABCZ, 2018.

SUCESSO DO ZEBU NO MEIO AMBIENTE TROPICAL: ADAPTAÇÃO + BOAS PRÁTICAS



(IBGE)



MERCADO DE SÊMEN NO BRASIL – GADO DE CORTE

RAÇA	2016		Total	
	Produção	Importação		
ANGUS	1.889.826	3.600.413	5.490.239	
NELORE	2.626.003		2.626.003	81
BRANGUS	403.466	123.760	527.226	
BRAFORD	292.090	48.121	340.211	
SENEPOL	224.993	2.007	227.000	92
HEREFORD	61.018	89.500	150.518	
BRAHMAN	117.602		117.602	
TABAPUÃ	91.783		91.783	
CHAROLÊS	42.313	40.145	82.458	
SIMENTAL	29.804	48.408	78.212	97
GUZERÁ	72.001		72.001	
BONSMARA	53.923		53.923	
SINDI	36.269		36.269	
DEVON	28.681	1.000	29.681	
WAGYU	18.158	8.629	26.787	
STA GERTRUDIS	21.685		21.685	
CARACU	19.503		19.503	
CANCHIM	19.259		19.259	
PARDO SUÍÇO	14.969		14.969	
LIMOUSIN	5.557	5.456	11.013	
OUTRAS	17.368	4.060	21.428	
TOTAL CORTE	6.086.271	3.971.499	10.057.770	

Taxa de
inseminação:

6,5 a 8%

- ❖ Angus e Brangus: preto e vermelho;
- ❖ Nelore: padrão, mocho e CEIP;
- ❖ Hereford e Charolês: padrão e mocho.

Fonte: ASBIA, Relatório 2017.

MERCADO DE TOUROS: BASE NA RAÇA NELORE

- **Efetivo Nelore (88%): 129 milhões;**
- **Total de matrizes (42%): 54,2 milhões**
- **Inseminação artificial: 3,8 milhões de vacas (em 2016)**

Inseminação	Nelore	Angus (Xto)
Sêmen comercializado	2.862.883	4.007.487
Vacas prenhes IA	1.590.491	1.781.105
Vacas prenhes / fazenda	10% das inseminações	

→ **Matrizes em monta natural: 50,4 milhões**

→ **Touros ativos: 50 mi / 30 = 1.680.000**

DEMANDA ANUAL DE TOUROS *

1,680 MILHÃO / 5 = 336 MIL TOUROS

TOUROS REGISTRADOS (2016): 41.948

ATENDIMENTO DA DEMANDA:

- ✓ **MACHOS COM RGD E CEIP:**
(41.948 + 12.800) = 54,7 mil = 16% → DEFICIT: 84%
- ✓ **METADE DOS MACHOS COM RGN + CEIP:**
(79.140 + 12.800) = 91,9 mil = 27% → DEFICIT: 73%
- ✓ **TODOS OS MACHOS 2014 COM RGN + CEIP:**
(158.279 + 12.800) = 171 mil: 51% → DEFICIT: 49%

* ABCZ, 2018; <http://www.zebu.org.br/PesquisaQuantitativa>; Carvalho, L.F.R. (MAPA), com. pessoal.

ESTRATÉGIAS DE MELHORAMENTO

- ↪ Escolha da raça melhor adaptada
- ↪ Formação de nova raça
- ↪ Cruzamento entre raças
- ↪ Sistemas combinados

FOCO: ANIMAL – AMBIENTE – MERCADO

OBJETIVO FINAL: SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO

FERRAMENTAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO EM RAÇAS PURAS

- SELEÇÃO
- REPRODUÇÃO DIFERENCIADA DOS ANIMAIS SUPERIORES
- PLANOS DE ACASALAMENTO

CLASSIFICAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS EM FUNÇÃO DO MODO DE HERANÇA

Herança qualitativa:

1 ou poucos pares de genes;
pouca influência do meio ambiente

Descrição em Classes

Herança quantitativa:

muitos pares de genes
interações entre genes
correlações entre características
interações genótipo – ambiente

Variação Contínua

EXEMPLOS DE CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS

- ↪ **Adaptabilidade**
- ↪ **Rusticidade**
- ↪ **Fertilidade**
- ↪ **Índole**
- ↪ **Características raciais**

↪ **Defeitos:**

- ✓ Monorquidismo e criptorquidismo
- ✓ Hipoplasia testicular e ovárica
- ✓ Agnatismo e prognatismo
- ✓ Desvios-de-chanfro
- ✓ Hipertrofia muscular
- ✓ Aprumos

ESTRATÉGIA PARA CONTROLE DA FREQUÊNCIA DE GENES RECESSIVOS INDESEJÁVEIS

- ✓ **Substituir touros supostos portadores por outros, não parentes;**
- ✓ **Retirar fêmeas que tenham produzido bezerros defeituosos;**
- ✓ **Caso sejam viáveis, manter fêmeas portadoras para testes de touros;**
- ✓ **Descartar parentes próximos de indivíduos portadores, mesmo que tenham tido prole normal.**

**TESTES DE TOUROS PARA GENES RECESSIVOS
MARCADORES MOLECULARES**

DECOMPOSIÇÃO DA EXPRESSÃO FENOTÍPICA TOTAL

$$P = G + E + GE$$

$$VP = VG + VE + V(GE)$$

$$VG = VA + (VD + VI)$$

- **Herdabilidade, $h^2 = VA / VP$**

Valores de 0 a 1

- **Heterose = $(VD + VI) / VP$**

Estimativas:

Zebu x Zebu: $\approx 0 - 3\%$

Europeu x Europeu: $\approx 0 - 5\%$

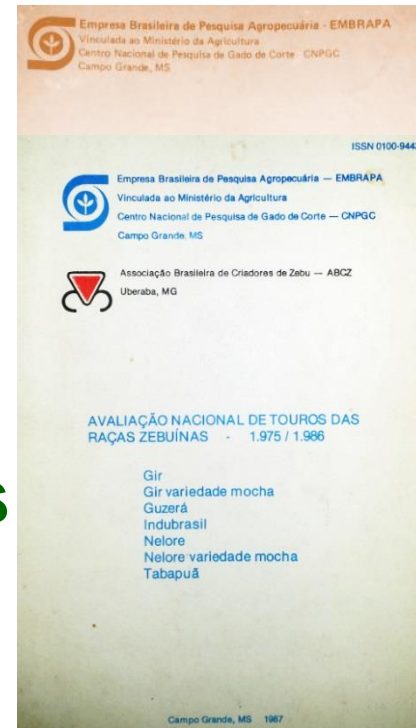
Europeu x Zebu: $\approx 5 - 30\%$

AUXÍLIOS A SELEÇÃO PARA CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS

- Registro Genealógico: RGN / RGD
- Controle de Desenvolvimento Reprodutivo: CDR
- Controle de Desenvolvimento Ponderal: CDP
- Provas de Performance: PP
- Testes de Progenie: TP

Trabalhos realizados e contribuições tecnológicas da Embrapa Gado de Corte

- **1977:** Cruzamentos e Parceria Embrapa/ETR-ABCZ
- **1979:** 1o. Convênio: MS
- **1982:** 2o. Convênio: Brasil
- **1984:** 1ª. Avaliação Nacional de Touros – Mérito Genético
- **1987:** 1ª. Avaliação Nacional de Touros – DEP



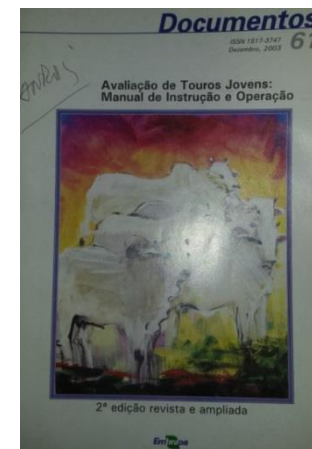
ATUAÇÃO DA EMBRAPA GADO DE CORTE (Cont.)

- **1987:** Normatização das Provas Zootécnicas
Portarias MAPA:

33/1987: Arquivo Zootécnico Nacional

45/1987: Provas Zootécnicas

- **1991: Programa de Avaliação de Touros Jovens – ATJ**



- **1996: Programa Geneplus - Embrapa**



FERRAMENTAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO

- SELEÇÃO
- REPRODUÇÃO DIFERENCIADA DOS ANIMAIS SUPERIORES
- PLANOS DE ACASALAMENTO

PLANOS DE ACASALAMENTO

- **Semelhança / Diferença Genética**
 - Endogâmicos (consangüinidade)
 - Exogâmicos (heterose / cruzamentos)
- **Semelhança / Diferença Fenotípica**

CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS

Recursos genéticos e estratégias de melhoramento

- 1. Raça pura melhor adaptada: saúde e alimentação dos animais;**
- 2. Manejo reprodutivo;**
- 3. Seleção, permanentemente. Touros superiores.**

SATISFEITO?

CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS

Recursos genéticos e estratégias de melhoramento... / ...

O mercado paga mais? Posso melhorar?

4. Cruzamentos: escolha de raças e sistemas de cruzamentos - adaptabilidade;
5. Decidindo por cruzamentos: planejamento, mercado...;
6. Monta natural em condições tropicais: touro europeu x zebu;
7. Decidindo por IA: cuidado com novilhas...;
8. Alternativas para IA: touros compostos ou taurinos adaptados;
9. Qualidade das fêmeas mestiças;
10. Planejamento, Organização, Direção e Controle.

ESTRATÉGIAS DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS GENÉTICOS(%)

Raças puras: 86%

Cruzamentos: 14%



SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E ENGORDA*

219,1 mi de cab. – 36,9 mi de abates – 9,4 mi ton. eq. carcaça

CONFINAMENTOS: 12%
(4,6 milhões de cab.)



SUPLEMENTAÇÃO A CAMPO: 7%
(2,5 milhões de cab.)



PASTAGENS: 81%
(30,0 milhões de cab.)

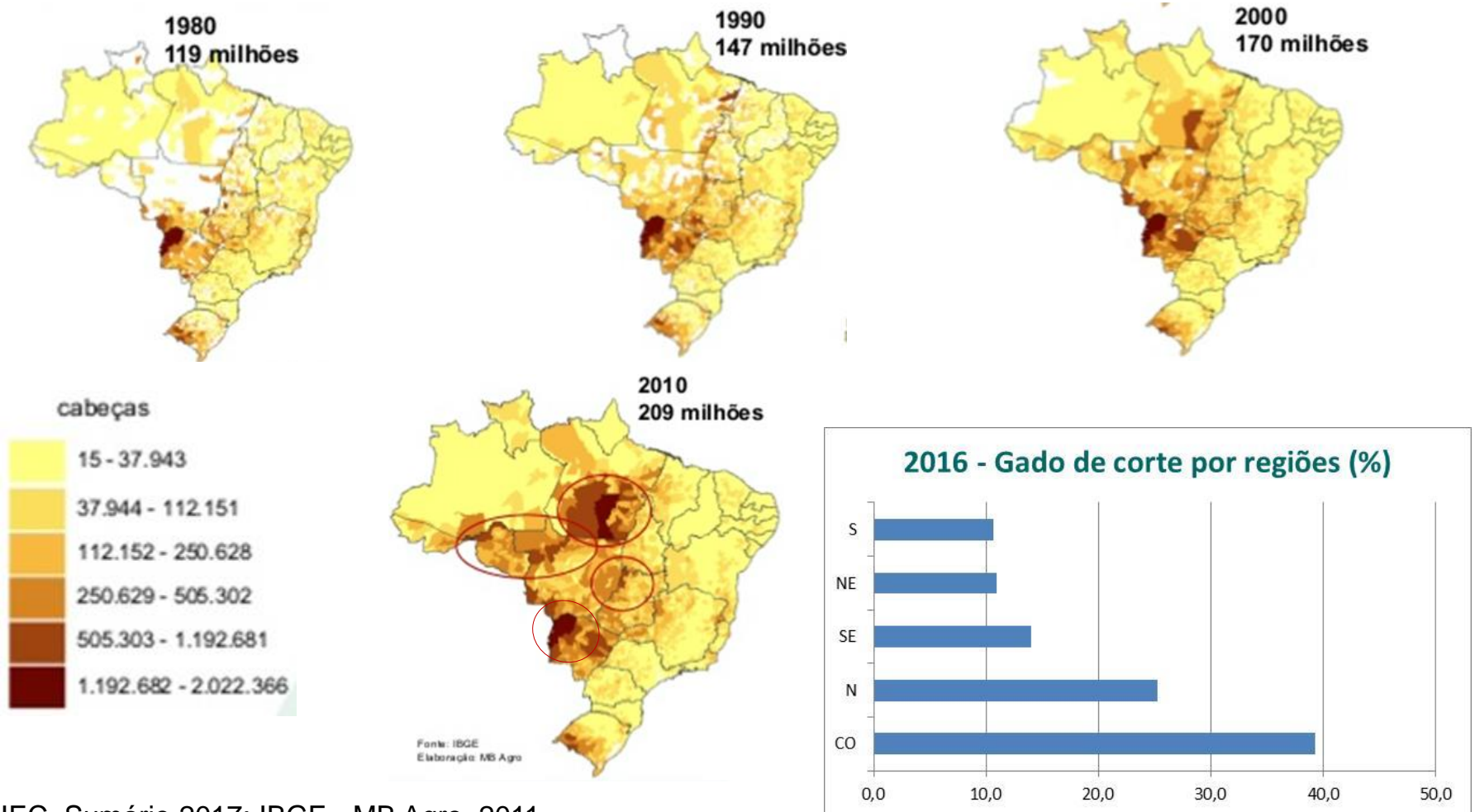


* ABIEC, Sumário 2017; Anualpec (FNP), 2016.

TENDÊNCIAS: RECURSOS GENÉTICOS EM GADO DE CORTE

↪ **Concentração de raças de origem europeia na região sul;**

↪ **Migração: sul, sudeste → centro-oeste, norte, nordeste**



↪ **Em regiões próximas a centros consumidores:**

- ✓ rebanhos de raças puras (zebuínas, compostas ou europeias);
- ✓ cruzamentos entre raças, sistemas intensivos;
- ✓ produção de carne de origem certificada;
- ✓ raças de dupla aptidão: carne e leite;
- ✓ competição de outras atividades econômicas (valor da terra);

↪ **Em regiões mais distantes:**

- ✓ touros melhoradores, monta natural; predominância de Nelore;
- ✓ sistemas extensivos e semi-intensivos.

↪ **Sustentabilidade (Econômica, social, ambiental – boas práticas);**

↪ **Adaptabilidade, sistemas produtivos de baixo carbono;**

↪ **Padronização e qualidade de produto.**

Credito de imagens e referencias:

Arquivo pessoal

abccaracu.com.br

abcz.org.br

abspecplan.com.br

ansi.okstate.edu/breeds

asbia.org.br

altagenetics.com.br

guzera.org.br

herdbook.org.br

pardo-suico.com.br

thecattlesite.com

Felius (1985)

Luiz O. C. Silva

Rodrigo D.R. Jardim

Urbano G. P. Abreu



Muito obrigado!

antonio.rosa@embrapa.br

