

Melhoramento Genético de Caprinos

Disciplina: Melhoramento Genético Animal

Curso: Zootecnia – FCAV – UNESP

Profa. Dra. Sandra Aidar de Queiroz

Departamento de Zootecnia

Introdução: Classificação dos Caprinos

- Ordem: Artiodactyla
- Família: Bovidae
- Gênero: *Capra*
- Espécie: *Capra hircus*
- 60 cromossomos → $\cong$ bovinos
- Domesticação ocorreu em tempos pré-históricos
- cerca de 245 raças com grande diversidade

Caprinocultura no mundo e no Brasil

- FAO (2001) → população mundial de caprinos → 715.297.550 cabeças
- 2/3 da população de caprinos → países pobres e regiões inóspitas
- Ásia → maior rebanho mundial
- China, Índia e Paquistão → maiores rebanhos
- Brasil → perfil $\cong$ ao mundial → 95% do rebanhos → NE e Norte

Caprinocultura no Brasil

- Criação NE → pequenas/subsistência pouco empenho empresarial
- Criações Sudeste e Centro-oeste: pequenas propriedades → criações menos extensivas → sítios de lazer

Novos Cenários

- cadeia produtiva desorganizada, mas em movimentação
- interesse crescente pela carne de caprinos

Caprinocultura no Brasil

■ Mercado interno:

- Carne → potencial para crescimento → carne é consumida somente no NE → propaganda e marketing
- Leite → reduto de consumo de pessoas alérgicas ao leite de vaca → boas perspectivas para produção de queijos finos

■ Mercado externo:

- Carne → países árabes → já é mercado aberto nas exportações de carnes bovina e de frango

Caprinocultura no Brasil

- **Aspectos que limitam a expansão do mercado de leite e derivados (Ribeiro, 1999)**
 - ❑ **mão-de-obra capacitada**
 - ❑ **baixa qualidade dos animais**
 - ❑ **alto preço dos animais**
 - ❑ **informação técnica**
 - ❑ **limitação do mercado**
 - ❑ **preconceito**
 - ❑ **alto preço do leite**
 - ❑ **baixa qualidade dos produtos**
 - ❑ **irregularidade da oferta**

Pequeno poder aquisitivo do brasileiro

Caprinocultura no Brasil

- Necessidade premente de:
 - ❑ organizar as cadeias produtivas de carne e de leite
 - ❑ definir sistemas de produção
 - ❑ metas e objetivos de produção
 - ❑ programas de melhoramento
- Algumas iniciativas já em andamento:
 - ❑ PROCAPRI – Resende (1994)
 - ❑ PROGRAMA DE MELHORAMENTO DE CAPRINOS DE CORTE – GENECOC – Souza (2000) – Facó & Lôbo (2008)
 - ❑ TESTE DE PROGÊNIE DE CAPRINOS LEITEIROS – Ribeiro (2008)

Recursos genéticos

■ Raças Exóticas Europeias

- ❑ Saanen – Suíça – Leite
- ❑ Toggenburg - Suíça – Leite
- ❑ Alpina – França – Leite
- ❑ Murciana – Espanha – Leite e pele

■ Raças Exóticas de origem não europeia

- ❑ Nubiana – África – leite
- ❑ Anglo – Nubiana – Leite – grande porte
- ❑ Bhuj – carne e pele
- ❑ Jamnapari – leite e carne
- ❑ Boer – carne – África do Sul
- ❑ Savanna – África do Sul – carne

Recursos genéticos

■ Raças Exóticas de origem não européia

- ❑ Kiko – Austrália – carne – Kiko significa carne em Maorii
- ❑ Pigmy – África – gene nanismo – “pet”
- ❑ Cashemere – Mongólia – produção de fibra (Mohair, Cashemere)
- ❑ Angorá – Turquia
- ❑ Don - Ex – URSS

Recursos genéticos

- **Raças e ecótipos nativos**
- **Origem:** raças usadas na península ibérica à época do descobrimento do Brasil – acasalamento ao acaso e seleção natural
- **Ecótipos:** Cabra Azul, Canindé, Graúna, Marota e Repartida – não tem associação - padrão racial homologado pela ABCC
- **Moxotó** única com padrão na ABCC - ARAÚJO & SIMPLÍCIO (2000)

Recursos genéticos

■ Raças e ecótipos nativos

- ❑ Moxotó – carne e leite
- ❑ Canindé – leite
- ❑ Repartida – pele e carne
- ❑ Marota – pele e carne
- ❑ Gurguéia – leite

Objetivo de seleção para produção de carne

- Produção de carne com eficiência e qualidade
- Produção de pele de excelente qualidade
- Qualidade:
 - ❑ valor nutricional
 - ❑ higiene
 - ❑ atributos sensoriais
 - ❑ ausência de resíduos
 - ❑ respeito ao ambiente e ao animal

Objetivo de seleção para produção de carne - **Critérios de seleção**

- não há desnível entre países em melhoramento genético para este objetivo
- **Peculiaridades Reprodutivas**
 - Estacionalidade reprodutiva → reprodução quando o comprimento do dia começa a diminuir → final do verão e outono
 - Raças nativas → sem estacionalidade
 - Puberdade $\pm$ 180 dias
 - PG = 150 dias
 - Ciclo estral → 19 – 21 dias
 - Estro → 36 horas → ovulação após o estro

Objetivo de seleção para produção de carne - **Critérios de seleção**

■ **Peculiaridades Reprodutivas**

- ❑ presença do macho → estímulo para desencadear cio (mais para animais com estacionalidade reprodutiva)
- ❑ diferenças genéticas no efeito da lactação sobre o anestro pós-parto
- ❑ caprinos → espécie mais susceptível ao aborto entre 90 – 100 dias de gestação

Objetivo de seleção para produção de carne - **Critérios de seleção**

■ **Características Reprodutivas**

■ Precocidade Sexual

- Melhorar precocidade sexual → IPP = 12 meses

■ Prolificidade

- Prolificidade alta → 2 a 3 cabritos/parto
- nº de cabritos nascidos
- nº de cabritos desmamados



Objetivo de seleção para produção de carne - **Critérios de seleção**

■ **Características Reprodutivas**

■ **Assiduidade Reprodutiva**

- Intervalo de partos → se não houver estacionalidade
- Dias para o parto → para quem faz estação de monta
- Eficiência reprodutiva → meta **3 partos/2 anos** ou **2 partos/ano**

■ **Perímetro Escrotal → puberdade**



Objetivo de seleção para produção de carne - **Critérios de seleção**

- **Dentro do rebanho pode-se adotar os seguintes procedimentos para elevar a eficiência reprodutiva:**
 - 1) Selecionar filhos de animais que apresentem váriosaios por ano**
 - 2) Selecionar fêmeas e machos provenientes de partos duplos ou triplos**
 - 3) Descartar fêmea que não conceberam ao final da estação reprodutiva**
 - 4) Descartar fêmeas com pouca habilidade materna (PN e PD)**
 - 5) Descartar animais aberração**
 - 6) Manter machos com PE acima da média**

Objetivo de seleção para produção de carne - **Critérios de seleção**

■ **Características Reprodutivas**

- Parâmetros genéticos desconhecidos
- Estimativas na literatura foram obtidas com pequeno número de informações
- Deve seguir mesmas tendências do que ocorre em outras espécies
- Estimativas de herdabilidade de pequenas magnitudes

Estimativas de herdabilidade para características reprodutivas

A) CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS (OVINOS)

- Cordeiros nascidos/ ovelha coberta	0,10
- Cordeiros desmamados/ ovelha coberta	0,07
- Peso de cordeiros desmamados/ovelha coberta	0,13
- Prolificidade (cordeiros nascidos/ovelhas paridas)	0,13
- Cordeiros vivos/ovelha parida	0,10
- Cordeiros desmamados/ovelha parida	0,05
- Peso cordeiro desmamado/ovelha parida	0,11
- Fertilidade (ovelhas paridas/ovelhas cobertas)	0,08
- Habilidade materna	0,06
- Sobrevivência do cordeiro	0,03
- Taxa ovulatória	0,15
- Perímetro escrotal	0,21

FONTE: Safari et al. (2005)

Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

Características de Crescimento e de Carcaça

- Definição do mercado dos tipos de carcaças desejadas → tamanho e qualidade
- Peso ao nascer
- Peso à desmama
 - Habilidade materna:
 - Efeito genético direto do animal
 - Efeitos maternos
 - genes da cabra
 - ambiente permanente proporcionado pela cabra
- idade à desmama depende do sistema de produção
 - 60, 90 ou 120 dias

Objetivo de seleção para produção de carne – **Critérios de seleção**

Características de Crescimento e de Carcaça

- Fase com menor influência materna
- Ganho em peso após desmama
 - eficiência alimentar → não leva em conta o PN
- Peso a uma certa idade → 12 ou 18 meses
 - seleção de animais maiores e mais exigentes
requerimentos de manutenção dos animais

Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

Características de Crescimento e de Carcaça

- **Nº de dias para alcançar determinado peso (25 a 32 kg)**
 - ❑ Não aumentar exigências do animal → aumentar tamanho sem levar em conta a eficiência
 - ❑ taxa de crescimento e peso corporal a uma dada idade favorecem raças de grande porte (SOUZA, 1998)
 - ❑ raças maiores tem desempenho reprodutivo pior que raças menores
 - ❑ nem sempre apresentam rendimento de carcaça superior às de pequeno porte

Médias de pesos de caprinos nativos em diferentes idades

RAÇA	PESOS			
	PN	P112	P240	P365
Marota	1,84	9,32	9,95	13,15
Moxotó	1,77	8,91	9,65	12,50
Repartida	1,80	8,76	9,82	12,59
Fonte : Lima (1994)				

Médias de desempenho de caprinos Boer em diferentes idades

- Peso ao nascer 3,00 kg
- Peso à desmama 18,00 kg
- Ganho médio pré-desmama 141,70 g/dia
- Ganho médio pós-desmama 62,00 g/dia
- Rendimento de carcaça 47 a 52%

Souza (1998)

Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

- **Características de Crescimento e de Carcaça**
- **Características quantitativas da carcaça**
- **Rendimento da carcaça → 35 a 60%**
- **Componentes não carcaça → 8 a 18% do PV**
- **Rendimento de cortes**

Desempenho de caprinos cruzados – características quantitativas da carcaça

Médias e coeficientes de variação (CV) do peso de abate em jejum (PAJ), idade de abate (IA), peso do corpo vazio (PCV), peso da carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), rendimento comercial (RC) e verdadeiro (RV) e perdas por resfriamento (Presf), de caprinos Anglonubiano e ½ Bôer-Anglonubiano abatidos com base no peso corporal

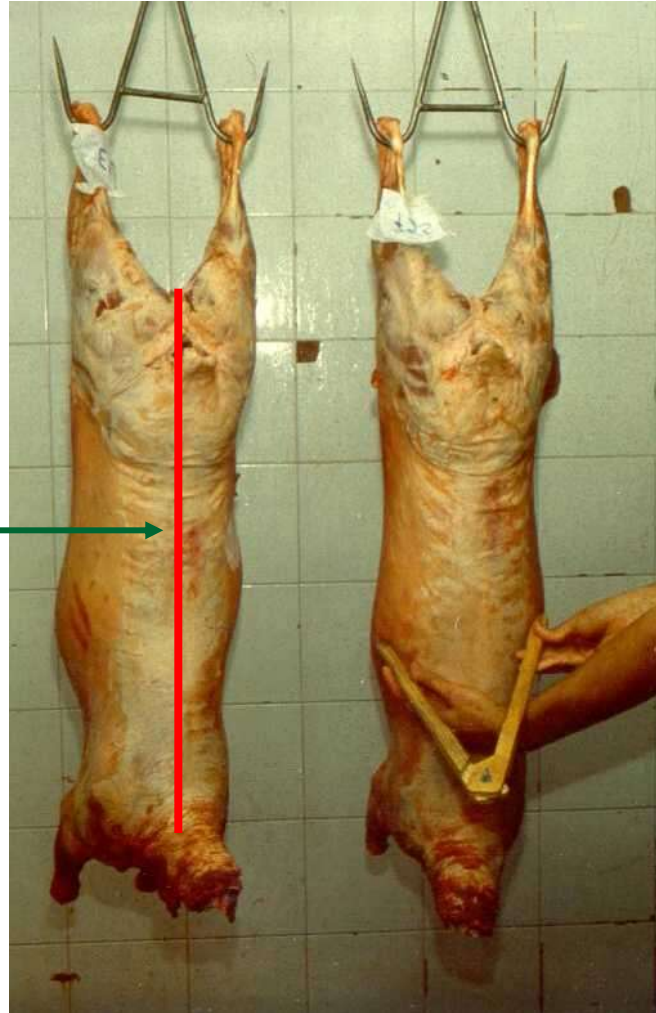
Peso	PAJ kg	IA dias	PCVkg	PCQkg	PCF kg	RC %	RV %	Presf%
18 kg	18,5	136,3	15,4	7,9	7,6	41,0	51,3	4,5
25 kg	24,3	187,8	20,3	11,1	10,7	44,1	54,6	3,2
32 kg	30,1	215,9	25,3	13,9	13,4	44,4	54,8	3,6
CV %	4,63	6,23	5,37	7,21	7,05	6,77	4,78	32,03

Fonte: Silva et al. (2008)

Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

- **Características de Crescimento e de Carcaça**
- **Comprimento da carcaça**
- **Área de olho de lombo (AOL)**
- **Espessura de gordura de cobertura (EGC)**
 - ➔ **medidas tomadas entre a 12^a-13^a costelas no músculo *Longissimus dorsi***
 - **indicam potencial genético do animal para:**
 - **musculosidade**
 - **composição da carcaça**
 - **rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial**
 - **precocidade de acabamento da carcaça (EGC)**
- **Marmoreio ➔ componente ligado à maciez**

Medidas na carcaça



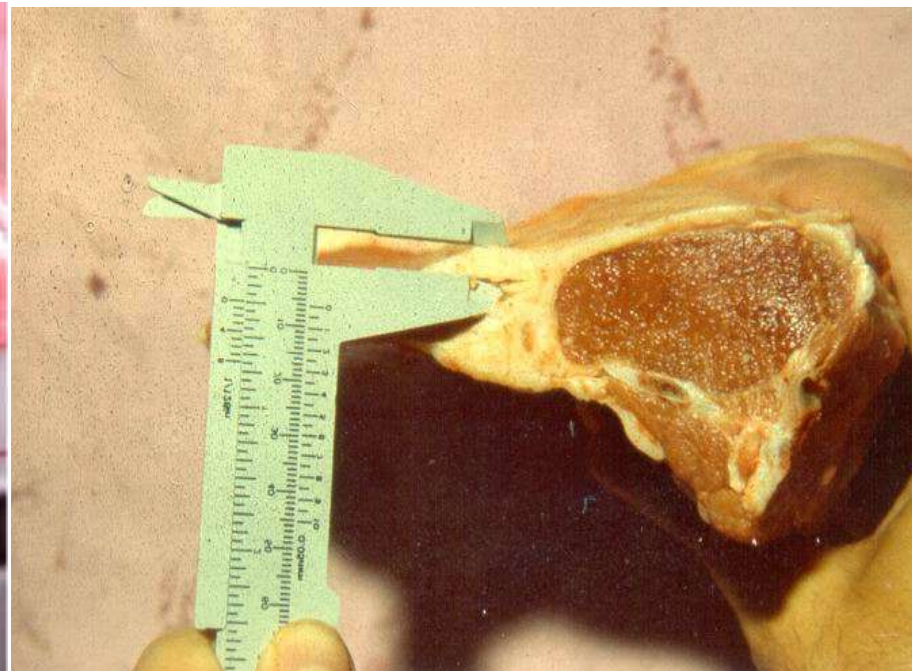
Comprimento

Medidas na carcaça



Tomada da medida da área do olho de lombo
no músculo *Longissimus dorsi*

Suguisawa et al. (2008)



Tomada da medida da espessura de
gordura de cobertura no músculo
Longissimus dorsi

Medidas na carcaça - Marmoreio

ABUNDANTE

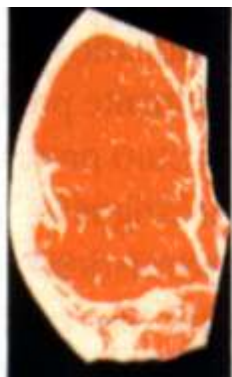
MODERADO

MODESTO

PEQUENO

REDUZIDO

TRAÇOS



6

5

4

3

2

1

0 → ausente

Escore de marmoreio (0 a 6) visualizado no músculo *Longissimus dorsi* segundo USDA

Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

- **Características de Crescimento e de Carcaça**
- **Espessura de gordura de cobertura**
 - proteção da carne no resfriamento da carcaça
 - caprinos → acúmulo de gordura abdominal
 - carne seca
- **Área de olho de lombo**
- **Dificuldade de medir estas características**
- **Teste de progênie**
 - Caro
 - Alonga o intervalo de geração



Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

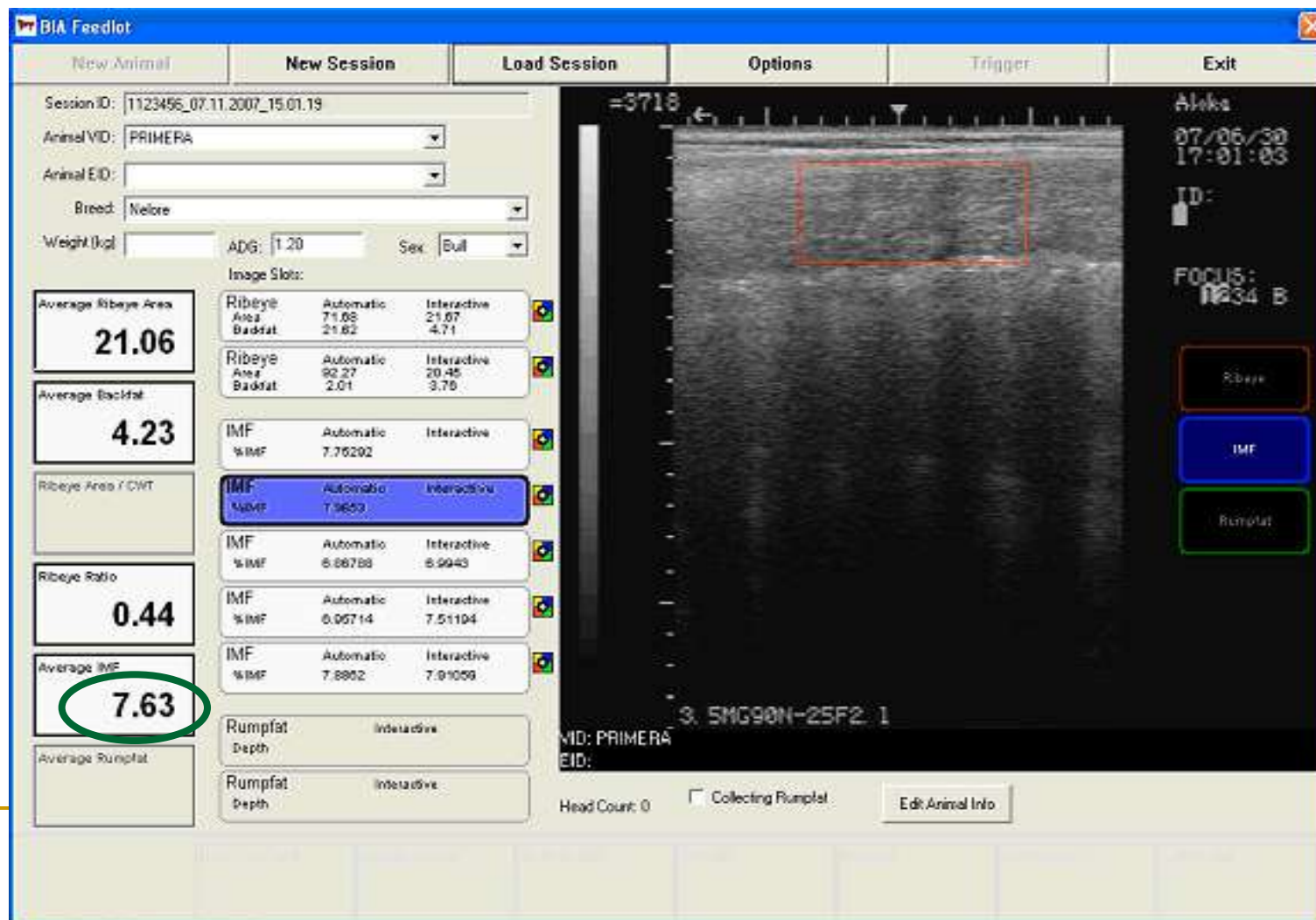
- **Características de Crescimento e de Carcaça**
 - **uso de ultrassonografia**
 - **medida tomada no animal vivo**
 - **boas correlações com medida no animal abatido**
 - AOL → 0,64 a 0,91
 - EGC → 0,62 a 0,84
- (Suguisawa et al., 2008)



Uso de ultrassonografia - Avaliação Individual da AOL e EGS – 2 imagens / animal (Software BIAPRO PLUS®) Fonte: Sugisawa et al. (2008)



Uso de ultrassonografia - Avaliação Individual de MAR – 5 imagens / animal (Software BIAPRO PLUS®) Fonte: Suguisawa et al. (2008)



Objetivo de seleção para produção de carne – Critérios de seleção

■ Características de Crescimento e de Carcaça

Médias de área de olho-de-lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e marmoreio em ovinos de três grupos genéticos (ano 2006)

Grupo Genético	AOL (cm²)	EGS (mm)	MAR
SRD	8,06b	2,78a	3,22a
½ SRD Texel	9,66a	2,88a	3,17a
½ SRD Santa Inês	8,29b	2,61a	2,98a

Estimativas de herdabilidade para características de crescimento e de carcaça

- poucas pesquisas
- valores obtidos com poucas informações
- Em caprinos → estimativas de h^2 para pesos pós-desmama variam de 0,18 (P210d) a 0,29 (P112d) → (Lima, 1994)
- usar estimativas obtidas para ovinos

Estimativas de herdabilidade para crescimento e carcaça (ovinos)

■ Estimativas de herdabilidade

■ Peso ao nascer	0,15
■ Peso aos 60 dias	0,20
■ Peso aos 90 dias	0,25
■ Peso aos 120 dias	0,30
■ Peso aos 240 dias	0,40
■ Ganho pré-desmama	0,20
□ do nascimento aos 60 dias	
■ Ganho pós-desmama	0,20
□ 60 - 120 dias	

Estimativas de herdabilidade para crescimento e carcaça (ovinos)

■ Estimativas de herdabilidade

■ Peso da carcaça	0,35
■ Peso dos cortes aparados	0,45
■ Porcentagem em cortes	0,40
■ Área de olho de lombo	0,50
■ Espessura de gordura na 12^a costela	0,30

Fonte: Applied Animal Breeding (1991)

■ Espe(ss)sura de gordura	0,30
■ AOL	0,41

Fonte: Karamichou et al. (2006)

Avaliação genética de caprinos de corte

- Deve seguir o mesmo procedimento que vem sendo adotado na ovinocultura de corte:
- Identificação de raças maternais e terminais
- **Raças maternais:**
 - prolificidade
 - velocidade de crescimento
 - adaptação/rusticidade
 - habilidade materna

Avaliação genética de caprinos de corte

- Deve seguir o mesmo procedimento que vem sendo adotado na ovinocultura de corte:
- Identificação de raças maternais e terminais
- **Raças terminais:**
 - crescimento
 - carcaça
- Provas de desempenho e progênie em rebanho e estações centrais

Avaliação genética de caprinos de corte

- Reprodutores devem ser avaliados em ambiente semelhante ao qual seus filhos serão criados
- **Avaliação genética entre rebanhos**
 - **Efeitos não genéticos que atuam sobre as características em avaliação**
 - Fatores de correção e grupo de contemporâneos
 - **Organização dos produtores em associação e consórcios**
 - uniformização do manejo
 - controle zootécnico e genealógico
 - **Laços genéticos**
 - IA e bodes referências

Avaliação genética de caprinos de corte

■ Metodologia de avaliação

□ MMM

- soluções BLUP
- considera todos os parentescos
- considera os acasalamentos preferenciais
- DEP e Acurácia

■ Sumário de bodes

Seleção de caprinos de corte

- Estratégias:
 - Seleção dentro de raças maternais e terminais
- Seleção entre raças
 - capacidade de combinação geral e específica
- Definição de índices de seleção para ponderar as diversas características com DEP disponíveis
- Produção de carne → animais cruzados

Programa de seleção de caprinos de corte

– Exemplo – GENECOC - EMBRAPA

- **Acesso pelo site:**

<http://www.cnpc.embrapa.br/genecoc/pagen.htm>

- **Avaliações realizadas individualmente dentro de cada rebanho**

- **Ausência de conectabilidade genética entre os rebanhos**

- **Sumário com DEP e Acurácia (Rebanho)**

Fonte: Facó & Lôbo (2008)

Programa de seleção de caprinos de corte

– Exemplo – GENECOC - EMBRAPA

■ **Características avaliadas**

- ❑ idade à primeira cria
- ❑ intervalo de partos
- ❑ período de gestação
- ❑ dias para o parto (para quem faz estação de monta)
- ❑ perímetro escrotal
- ❑ prolificidade
- ❑ peso total das crias ao desmame
- ❑ pesos e ganhos de peso relativos às diferentes idades

Cruzamento – Caprinos de corte

■ Vantagens do cruzamento

- A) heterose
- B) complementaridade
- C) flexibilidade
- D) introdução de genes

■ Características beneficiadas pela heterose →

Raças maternas

- Ação gênica não aditiva
 - heterose
 - complementaridade
- Gerações sucessivas
 - perdas por recombinação dos genes

Cruzamento – Caprinos de corte

- Sistemas de cruzamentos utilizando a raça BOER (SOUZA, 1998)
 - A) como raça paterna em cruzamentos terminais
 - B) na produção de fêmeas F1
 - C) cruzamento absorvente
 - D) formação de novas raças
- Ainda não há resultados experimentais com estimativas de heterose, epistazigose, etc

Cruzamento – Caprinos de corte

- Médias de peso e ganhos de acordo com grupo racial

Variáveis	Média	Grupo racial		
		Alpina (16)	½ Bôer (14)	¾ Bôer (11)
Peso Nascer (kg)	3,68	3,61	3,54	3,54
GMD30 (g)	113,74	114,30	114,76	112,16
GMD30-60 (g)	202,63	211,34	196,68	199,86
GMD60-90 (g)	179,55	172,43	186,59	179,34
GMD90-120 (g)	201,42	194,60	230,25	182,41

Cruzamento – Caprinos de corte

Médias peso de abate, medidas de carcaça e rendimento comercial, de acordo com idade de abate e grupo racial

Variáveis	Idade de abate			Grupo Racial		
	60	90	120	Alpina	½ Boer	¾ Boer
Peso abate kg	14,24	18,44	22,25	18,71	18,24	17,97
Carcaça Quente kg	7,07	8,96	12,02	9,74	9,08	9,23
Carcaça Fria kg	6,58	8,32	11,49	9,21	8,51	8,68
Rendimento %	46,58	45,35	51,32	49,16	46,57	47,82
AOL cm ²	5,89	7,83	8,98	7,22	7,28	8,19
Maciez SF - kgf	3,76	3,34	3,28	3,58	3,67	3,12

SF = Warner- Bratzer Shear force

Fonte: GONÇALVES et al. (2006)

Perspectivas Futuras – Caprinos de Corte

- Definição de padrões para o mercado de carne caprina
- Maior uso de IA
- Organização da cadeia produtiva
- Intensificação da avaliação genética entre rebanhos
- Ênfase seletiva em qualidade de carcaça
- Resistência a endoparasitas

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- Caprinos → primeira espécie domesticada para a produção de alimentos
 - Leite cabra → alimento funcional
 - alto valor nutritivo
 - alta digestibilidade
 - usado para atenuar doenças crônicas
 - benefício em funções fisiológicas
- Ribeiro (2008)



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- Leite de cabra → mercado consolidado entre as pessoas alérgicas ao leite de vaca
 - glóbulos de gordura de pequeno tamanho
 - vitamina A prontamente disponível
 - elevados teores de Ca, Mg, P e K
 - ácidos graxos de cadeia curta → fácil digestão
 - Capróico
 - Caprílico
 - Cáprico



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- emprego de raças exóticas
- aleitamento artificial dos cabritos → CAE
 - artrite-encefalite caprina → Retrovírus
 - principal via de transmissão → colostro e leite
- sazonalidade reprodutiva acentuada
- programas de iluminação e indução de cio
 - pouca eficiência
- oferta irregular dos produtos lácteos ao mercado
- conquistar o consumidor de tempos em tempos



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **Características Reprodutivas**

■ Precocidade Sexual

- Melhorar precocidade sexual → IPP = 12 meses

■ Prolificidade

- Prolificidade alta → 2 a 3 cabritos/parto
- nº de cabritos nascidos
- CAE



Médias de Idade ao Primeiro Parto de Caprinos, segundo vários autores, no Brasil

Raça	N	Idade (meses)
Alpina	3286	17.2
Toggenburg	590	20.2
Saanen	144	13.4
Parda Alemã	120	16.3

Fonte: Diversos autores



Incidência de Partos simples, duplos e triplos em caprinos, no Brasil, em porcentagem

Raça	Simples	Duplos	Triplos
SRD	20.70	65.50	13.80
Anglo Nubiana	38.47	51.28	10.25
Moxotó	71.05	27.63	1.31
Alpina Alemã	40.62	57.82	1.56

Fonte: Diversos autores



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **Características Reprodutivas**

- Intervalo de partos → se não houver estacionalidade
 - Eficiência reprodutiva → meta 3 partos/2 anos ou 2 partos/ano
- Perímetro Escrotal → puberdade



Médias de Intervalo de Partos de Caprinos, segundo vários autores, no Brasil

Raça	N	IEP (dias)
Alpina	250	360
Toggenburg	735	340
SRD	-	291
Saanen	252	328
Nubiana	296	301

Fonte: Diversos autores



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- **Dentro do rebanho pode-se adotar os seguintes procedimentos para elevar a eficiência reprodutiva:**
 - 1) Selecionar filhos de animais que apresentem váriosaios cios por ano**
 - 2) Selecionar fêmeas e machos provenientes de partos duplos ou triplos**
 - 3) Descartar fêmea que não conceberam ao final da estação reprodutiva**
 - 4) Descartar animais aberração**
 - 5) Manter machos com PE acima da média**

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **Características Reprodutivas**

- Parâmetros genéticos desconhecidos
 - Estimativas na literatura foram obtidas com pequeno número de informações
 - Deve seguir mesmas tendências do que ocorre em outras espécies
 - Estimativas de herdabilidade de pequenas magnitudes
-

Estimativas de herdabilidade para características reprodutivas

A) CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS (OVINOS)

- Cordeiros nascidos/ ovelha coberta	0,10
- Cordeiros desmamados/ ovelha coberta	0,07
- Peso de cordeiros desmamados/ovelha coberta	0,13
- Prolificidade (cordeiros nascidos/ovelhas paridas)	0,13
- Cordeiros vivos/ovelha parida	0,10
- Cordeiros desmamados/ovelha parida	0,05
- Peso cordeiro desmamado/ovelha parida	0,11
- Fertilidade (ovelhas paridas/ovelhas cobertas)	0,08
- Habilidade materna	0,06
- Sobrevivência do cordeiro	0,03
- Taxa ovulatória	0,15
- Perímetro escrotal	0,21

Estimativas de parâmetros genéticos características reprodutivas em caprinos

A) CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

Idade ao primeiro parto

h^2

Gonçalves (1996)

0,22 – 0,27

Ribeiro (1997)

0,14

Intervalo de partos

h^2

t

Gonçalves (1996)

0,04

0,10

Ribeiro (1997)

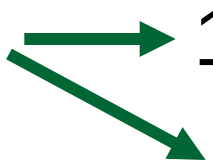
0,09

0,09

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características Produtivas**

1) **Produção de leite**

- Muito variável 
 - 1200 kg/lact. (França)
 - 580 kg/lact. (Brasil)
- Aumento da PL dependente do objetivo de seleção
 - comércio de leite fresco  pessoas alérgicas
 - fabricação de queijos finos
- fração $\alpha 1$ da caseína do leite  alergia

PRODUÇÃO DE LEITE EM VÁRIAS RAÇAS CAPRINAS

(diversos autores)

Raça	Inglaterra PL(kg) %G		EUA PL %G		Venezuela PL	Brasil PL
SAANEN	1188	4,0	979	3,6	295	573
ALPINA	1136	4,2	970	3,5	232	---
TOG	1087	4,5	921	3,3	283	---
NUBIANA	839	5,6	817	4,5	155	---
LA MANCHA	----	----	835	3,9	---	---

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM RAÇAS CAPRINAS EUROPÉIAS

Raça	Produção (24 h)	Gordura (%)	Proteína (%)
Anglo-nubiano	3,89	4,84	3,51
Alpina Britânica	4,09	3,77	2,74
Saanen	5,17	3,48	2,61
Toggenburg Inglês	4,54	3,69	2,72
Toggenburg Suíço	3,61	3,70	2,71
Alpina	2,64	3,46	3,03

Produção de leite média diária (g) em diversas raças de caprinos no Nordeste do Brasil

Raça	Produção de leite (g)
Anglo Nubiana	447.1
Bhuj	503.6
SRD	483.5
Repartida	438.0
Marota	426.1
Canindé	407.7
Moxotó	383.8

Fonte: Diversos autores



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características Produtivas**

2) Duração da Lactação (correlação genética alta com PL)

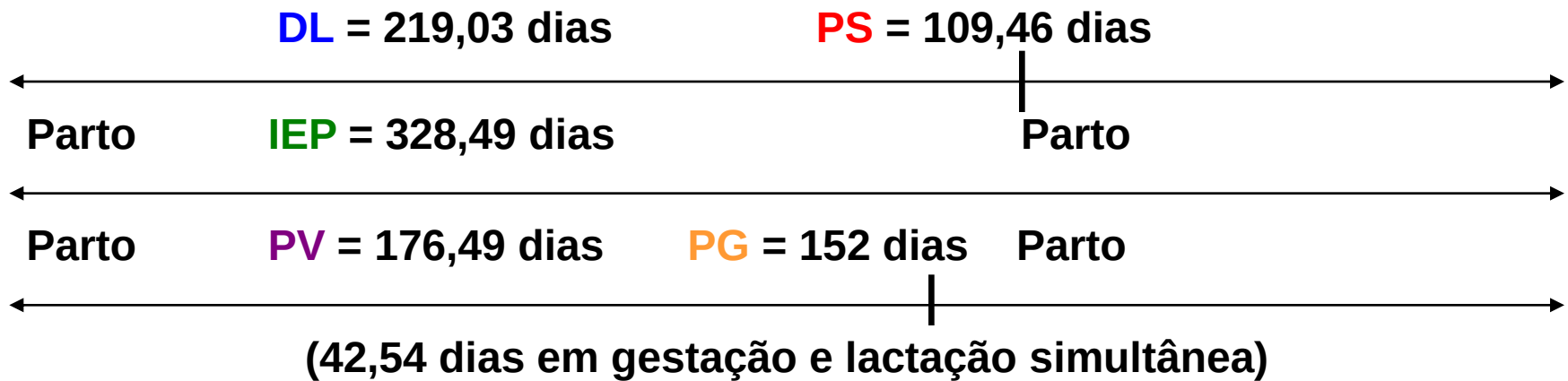
■ **Definir extensão adequada da lactação**

□ se 3 partos/2 anos

- DL de cerca de 180-200 dias
- período seco de 40 – 60 dias
- período de serviço de 150 dias
- IEP de 240 - 260 dias

□ **Se 1 parto/ano**

- DL $\cong$ 300 dias  grande ócio reprodutivo e produtivo (Gonçalves, 1996)



Desempenho geral do plantel caprino, de acordo com a duração da lactação (**DL**), período seco (**PS**), intervalo de partos (**IEP**), período de serviço (**PV**) e período de gestação (**PG**)

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- **B) Características ligadas à qualidade do leite**
 - 1) Contagem de células somáticas (CCS)**
- **Alta CCS**
 - mastite sub-clínica
 - menor produção de leite
- **1.200.000 a 1.500.000 média de CCS em cabras na França (Kalantzopoulos et al., 2004)**
- **Limite de 1.000.000 CCS para pagamento por qualidade → França e EUA (Raynal-Ljutovac et al., 2005)**

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características ligadas à qualidade do leite**

2) Conteúdo de Gordura e de Proteína

- **Alta concentração de proteína e minerais favorece a atividade de bactérias lácteas (Raynal-Ljutovac et al., 2005)**
- **Antagonismo entre qualidade e quantidade de leite**
- **Caseínas $\alpha 1$, β , $\alpha 2$ e κ $\longrightarrow$ 80% conteúdo protéico do leite**
- **Proteínas coagulantes $\longrightarrow$ fabricação e qualidade dos queijos**

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características ligadas à qualidade do leite**

2) Conteúdo de Gordura e de Proteína

- **Conteúdo de caseína $\alpha 1$ no leite caprino 0 a 25%**
- **Leite com altos níveis de $\alpha 1$ caseína melhor composição (sólidos totais, gordura, proteína, caseína, fósforo e menor pH – Clark & Sherbon, 2000)**

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características ligadas à qualidade do leite**

2) Conteúdo de Gordura e de Proteína

- **Conteúdo de caseína $\alpha 1$ no leite caprino → 0 a 25%**
 - polimorfismo no gene
- **Gene CSN1S1 → responsável por $\pm$ 50% da variação genética total (Barillet, 2007)**
- **Vários alelos → variação 7 g/l a 0,9 g/l no conteúdo de caseína $\alpha 1$ (Marletta et al., 2007)**

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características ligadas à qualidade do leite**

2) Conteúdo de Gordura e de Proteína

■ **Vários alelos (Moili et al., 2007)**

- **A, B1, B2, B3, B4, C, H e L → altas quantidades**
- **E e I → quantidade moderada (1,1 g//alelo)**
- **O1, O2 e N → fenótipo nulo α 1 caseína**

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- **B) Características ligadas à qualidade do leite**
 - 2) Conteúdo de Gordura e de Proteína**
- Leite com altos níveis de $\alpha 1$ caseína → sabor menos característico aos queijos caprinos (Serradilla, 2003)
- Importante definir objetivo de seleção
- Poucos trabalhos científicos nesta área no Brasil
 - Uso de informações provenientes de bovinos

Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

- **B) Características ligadas à qualidade do leite**
 - 3) Características de tipo funcional**
- **Longevidade produtiva**
- **Aumentam a eficiência biológica e econômica não pelo maior rendimento dos produtos, mas pela redução dos custos de produção (Barillet, 2007)**
 - ❑ **eficiência alimentar**
 - ❑ **facilidade de ordenha**
 - ❑ **reprodução**
 - ❑ **resistência a doenças, etc**



Objetivo de seleção para produção de leite e Derivados - **Critérios de seleção**

■ **B) Características ligadas à qualidade do leite**

3) Características de tipo funcional

■ **Longevidade produtiva**

■ **Facilidade de manejo**

➔ **Correlações genéticas entre produção de leite e seus constituintes e características funcionais**

- **nulas ou antagônicas (Barillet, 2007)**

■ **Importância depende do sistema de produção**

■ **Poucos trabalhos científicos nesta área**

- **Uso de informações provenientes de bovinos**

Parâmetros genéticos – caprinos leiteiros

Característica	Raça	h^2
- PL	Alpina	0,60
- PL	Toggenburg	0,67
- PL	Beetal	0,32
- PG	Toggenburg	0,22
- PP	Alpina	0,47
% G	Alpina	0,48
IPP	Saanen	0,51
IEP	Saanen	0,15

Fonte: Vários autores

Parâmetros genéticos – caprinos leiteiros

Característica	Herdabilidade
Produção de leite	0,25
Produção de gordura	0,25
Produção de proteína	0,25
Escore final	0,27
Estatura	0,52
Força	0,29
Tipo leiteiro	0,24
Ângulo da garupa	0,32
Largura da garupa	0,27
Membros posteriores	0,21
Ligamento anterior do úbere	0,25
Altura do úbere	0,25
Arco do úbere	0,19
Ligamento suspensor medial	0,33
Profundidade do úbere	0,25
Disposição dos tetos	0,36
Diâmetro do teto	0,38



Fonte: Wiggans et al. (2000)

Parâmetros genéticos – caprinos leiteiros

Características	r_G
PL e % G	- 0,31
PL e % PRT	- 0,49
% G e % PRT	0,62
% G e PPRT	- 0,28
% PRT e PPRT	0,19
PL e tempo ordenha	0,37
PL e IPP	0,19
PL e peso ao parto	0,66
PL e peso aos 7 meses	0,48



Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

Macho

- responsável por + de 70% do ganho genético
- não apresentam desempenho para características de importância econômica
- características de herdabilidades moderadas ou baixas
- **Teste de Progênie**



Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

■ Teste de Progenie

- ❑ organização de produtores
- ❑ colheita de sêmen dos bodinhos
- ❑ ausência de tratamento preferencial às filhas do bode em teste
- ❑ mesmo manejo dado às demais cabras
- ❑ avaliação com as contemporâneas de rebanhos
- ❑ distribuição das filhas dos bodes em diversos rebanhos (ambientes)
- ❑ 20 a 30 filhas/bode
- ❑ avaliação pela primeira lactação das filhas

Teste de Progênie

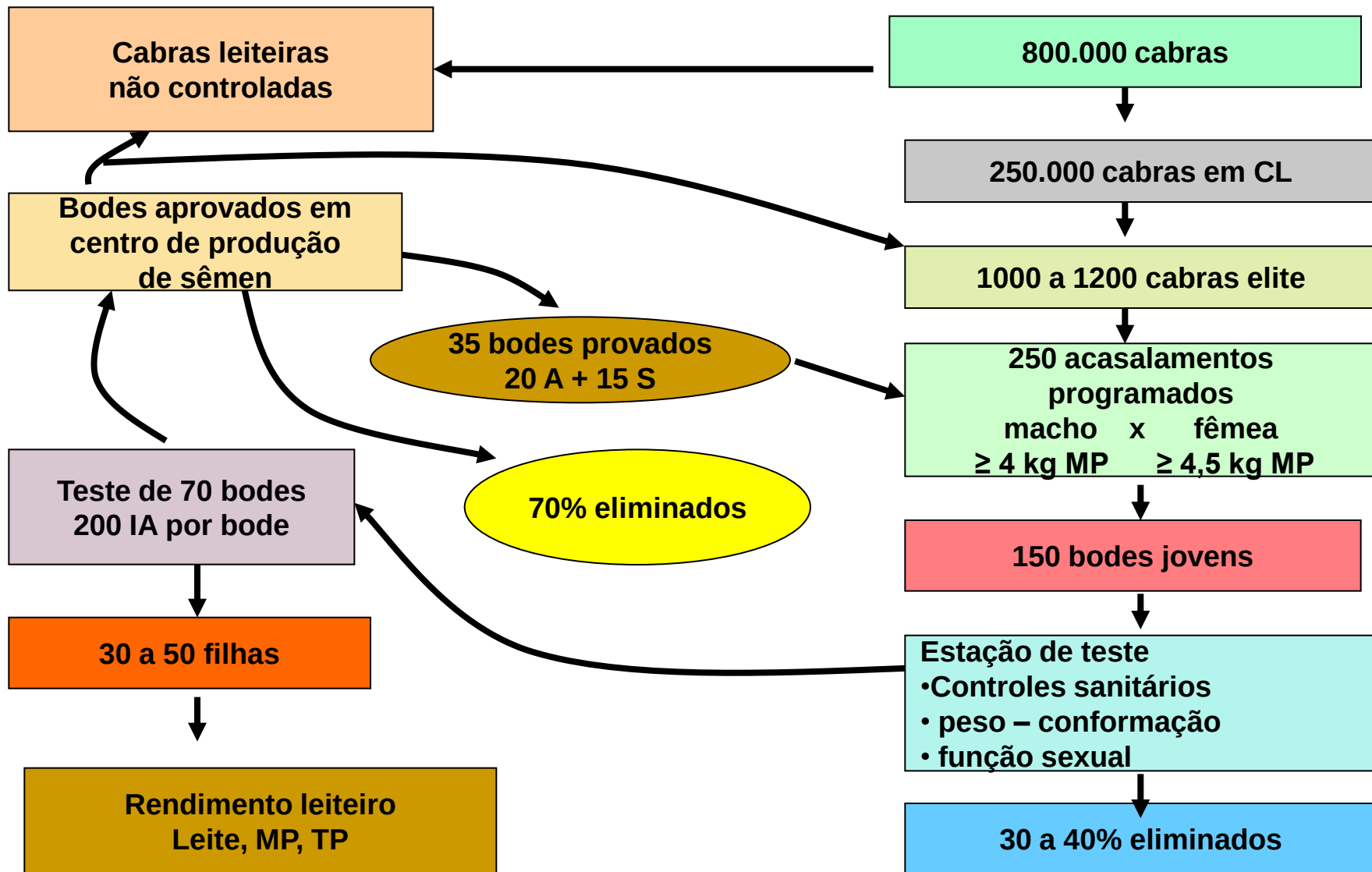


Figura 1: Esquema francês de teste de progênie.

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

- **Teste de Progênie no Brasil (Facó & Lôbo, 2008)**
- Coordenado pela CNPC – EMBRAPA
 - Convênio MAPA - Caprileite/ACCOMIG
- Início maio/2005
- Identificação dos reprodutores
- Identificação de rebanhos colaboradores
 - Condições para rebanhos colaboradores
 - ✓ Disponibilizar no mínimo 28 matrizes
 - ✓ Fazer escrituração zootécnica e controle leiteiro mensal
 - ✓ Matrizes podem ser puras ou mestiças (com GG conhecido)
 - ✓ Manter fêmeas nascidas no rebanho até o final da primeira lactação

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

- **Teste de Progênie no Brasil (Facó & Lôbo, 2008)**
- Identificação de rebanhos colaboradores
 - Apenas 21 rebanhos cadastrados
 - ✓ Três desistências
 - ✓ 18 rebanhos (14 Saanen, 3 Anglo e 1 Alpina)
 - 4 no CE, 3 no RJ, 1 em SP, 10 em MG
 - ✓ Seriam necessários 50 rebanhos com média de 30 matrizes
 - (25 Saanen, 15 Anglo e 10 Alpina)
- Inseminações
 - Realizadas 667
 - Outras 311 doses de sêmen distribuídas
 - Baixa fertilidade

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

- **Teste de Progênie no Brasil (Facó & Lôbo, 2008)**
- Doses ainda disponíveis (1.855)
 - Saanen: 869
 - Anglo-nubiano: 571
 - Pardo Alpina: 415
- Projeto inicial deveria finalizar em abril/2008
 - Poucos recursos ainda disponíveis
 - Necessidade de reformulação

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

■ Teste de Progenie no Brasil (Facó & Lôbo, 2008)

Reprodutor	Raça	Doses
Kapra V. Chance Windston	Saanen	318
Big Bode da S. das Andradas	Saanen	332
Magnífico do Capril Por do Sol	Saanen	333
Adjudante do Itapeti	Saanen	268
AF Vitória Feriado	Saanen	302
Corsário da Granja União	Pardo Alpina	305
Absolu do Itapeti	Pardo Alpina	171
Crista Forestis B. Maker	Anglo-nubiana	349
Príncipe Dragon do Cristiano	Anglo-nubiana	325
Prisco Galahad Cielo	Anglo-nubiana	239
Total		2.942

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

- **Avaliação entre rebanhos**
- Laços genéticos – IA – Bodes referência
- Organização dos produtores em associações ou consórcios
- BLUP – MMM – RML
- Resultados → Sumários de bodes
- Base genética
- PTA
- Acurácia
- Índice

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

– Exemplo: Avaliação genética nos EUA – 2000

❖ **Raças:** Alpina, La Mancha, Nubiana, Oberhasli, Saanen e Toggenburg

❖ **Procedimentos**

- ✓ Produção ajustada para 305 dias
- ✓ Grupo de manejo: Rebanho – mês do parto – ordem do parto
- ✓ Pré- ajuste para idade da cabra e estação do parto

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

– Exemplo: Avaliação genética nos EUA – 2000

❖ Procedimentos

- ✓ Análise feita para todas as raças em conjunto
- ✓ Animais sem pedigree conhecido são agrupados e o mérito genético do grupo é incluído na avaliação dos descendentes
- ✓ Base genética móvel, muda a cada 5 anos
- ✓ Base genética atual: cabras nascidas em 2000

Avaliação Genética de Caprinos Leiteiros

– Exemplo: Avaliação genética nos EUA – 2000

□ A PTA é calculada por:

$$PTA = w1(PA) + w2(YD/2) + w3[\text{media}(2PTA_{\text{prog}} - 2PTA_{\text{cont}})] \text{ em que:}$$

- ✓ w's = fatores de ponderação (soma de w's = 1)
- ✓ PA = média dos pais do animal (valor da média das PTAs dos pais)
- ✓ YD = produção da cabra expressa como desvio
- ✓ PTA_{prog} = PTA da progênie
- ✓ PTA_{cont} = PTA dos contemporâneos

Cruzamentos para caprinos leiteiros

- **Vantagens do cruzamento:**
 - A)** heterose
 - B)** complementaridade
 - C)** flexibilidade
 - D)** introdução de genes
- Característica beneficiada pela heterose
 - Produção de Leite
- Ação gênica não aditiva
 - heterose
 - complementaridade
- Gerações sucessivas
 - perdas por recombinação dos genes

Cruzamentos para caprinos leiteiros

- Sistemas de cruzamentos utilizando raças exóticas e nativas (Cardelino, 1996)
 - 1) Produção com fêmea F_1
 - 2) Utilização de macho F_1
 - 3) Sistema estratificado de cruzamentos
- multi - propósito
 - ✓ fêmea raça local x macho raça leiteira
 - ✓ F_1 fêmea – produção leite x macho Boer
 - ✓ F_1 macho – Abate
 - ✓ F_2 fêmeas e machos - Abate
- 3) Formação de nova raça

Cruzamentos para caprinos leiteiros

Características	Animais Melhorados	Mestiços
Duração da lactação	+	+
Produção de leite	+	+
Produção de gordura	—	—
Duração do período seco	+	+
Peso ao nascer	+	+
Peso 3 meses	+	+
Peso 6 meses	+	+
Diminuição da mortalidade	+	+
Menor % aborto	+	+
Problemas sanidade	—	—
Idade puberdade de fêmeas e machos	?	?
Idade ao 1º parto	?	?
Intervalo de partos	?	?
Duração do ciclo	0	0

Fonte: Sands & Mc Dowell (1978)

Caráter mocho e infertilidade em caprinos

- **Herança do gene que determina o caráter mocho em caprinos**
- **Gene PIS (Polled Intersex syndrome)**
 - cromossomo 1 posição q43
- **P (dominante) = alelo mocho**
- **p (recessivo) = alelo chifre**
- **Genótipo » Fenótipo**
- **P P » mocho**
- **P p » mocho**
- **p p » com chifres**

Caráter mocho e infertilidade em caprinos

- **Herança do gene que determina o caráter mocho em caprinos (Gene PIS)**
- Gene PIS mais de um efeito → **Pleiotropia**
 - ausência de chifres
 - efeito sobre a fertilidade dos animais.
- Expressão do gene PIS
 - dominante para caráter mocho
 - recessivo para a ação sobre a fertilidade
- **Penetrância** → intensidade com que o gene se manifesta
 - presença de chifres → penetrância completa para machos e fêmeas
 - efeito sobre a fertilidade → penetrância **completa** para as **fêmeas** e **incompleta** para os **machos**

Caráter mocho e infertilidade em caprinos

- Herança do gene que determina o caráter mocho em caprinos (Gene PIS)

PROPORÇÕES PREVISTAS

Acasalamentos	Genótipos	Fenótipos
PP x PP	Inexistente*	Inexistente*
PP x Pp	1/2 PP e 1/2 Pp	Todos mochos
PP x pp	Todos Pp	Todos mochos
Pp x Pp	1/4 PP 1/2 Pp 1/4 pp	3/4 mochos 1/4 c/ chifres
Pp x pp	1/2 Pp e 1/2 pp	1/2 mochos 1/2 c/ chifres
pp x pp	Todos pp	Todos com chifres

*Todas as fêmeas são inférteis

Caráter mocho e infertilidade em caprinos

- Probabilidade de ocorrência do caráter mocho no produto de diversos tipos de acasalamento entre caprinos mochos e com chifres

Fêmea	Reprodutor	
	Mocho (PP ou Pp)	C/ chifres (pp)
Mocho (Pp)	7/8 mocho	1/2 c/ chifres
	1/8 c/ chifres	1/2 s/ chifres
C/ chifres (pp)	3/4 mocho 1/4 c/ chifres	Todos c/ chifres

Caráter mocho e infertilidade em caprinos

- Penetrância da masculinização, por sexo, ligado ao caráter mocho em caprinos

Sexo	pp	Pp	PP
	Chifres	Mocho	Mocho
Fêmea	Fértil	Fértil	Infértil
			Pseudo hermafrodita
Macho	Fértil	Fértil	40% fértil ou sub fértil 60 % infértil

Caráter mocho e infertilidade em caprinos

- O caráter mocho em caprinos
 - diferenciação sexual através de herança autossômica
 - evitar animais mochos no rebanho
 - bodes mochos não devem ser reprodutores
 - deixam maior número de descendentes

Perspectivas Futuras – Caprinos Leiteiros

- Definição de padrões para o mercado de leite caprino
- Maior uso de IA
- Organização da cadeia produtiva
- Intensificação da avaliação genética entre rebanhos
- Ênfase seletiva em resistência a endoparasitas