

¹Melhoramento genético da carcaça em gado zebuíno

Roberto D. Sainz¹, Fabiano R. C. Araujo², Fernando Manicardi³, José Roberto Höfig Ramos⁴, Cláudio U. Magnabosco⁵, Luiz Antonio F. Bezerra⁶, e Raysildo B. Lôbo⁷

¹Department of Animal Science, University of California, Davis, CA 95616 USA; email: rdsainz@ucdavis.edu

²Aval Serviços Tecnológicos S/C, Goiânia – GO; email: faraujo@aval-online.com.br

³Guaporé Pecuária S. A., Pontes e Lacerda - MT; e-mail: omb@omb.com.br

⁴Grupo HoRa, Cornélio Procópio – PR; e-mail: hora@hofigramos.com.br

⁵Embrapa Cerrados / Arroz e Feijão, Planaltina, DF, Bolsista do CNPq; e-mail: mclaudio@cpac.embrapa.br

⁶Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP, e Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores, Ribeirão Preto - SP; email: lafbezer@genbov.fmrp.usp.br

⁷Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP, e Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores, Ribeirão Preto - SP; email: raysildo@ancp.org.br

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte no Brasil atravessa um período de mudanças rápidas, com enormes oportunidades e desafios à sua frente. Os mercados internos e externos demonstram tendências de crescimento rápido. A indústria da carne vermelha tem evoluído rapidamente devido à competição com as carnes brancas, principalmente a de suínos e aves. Para competir neste mercado, a pecuária brasileira terá que melhorar os seus índices de produtividade, baixando os custos unitários, e atender as exigências dos consumidores, em relação a segurança alimentar, qualidade do produto, bem-estar animal, e respeito ao meio ambiente.

Com o intuito de se tornarem mais competitivas, as associações de raças bovinas têm desenvolvido ou estão desenvolvendo programas de melhoramento genético para qualidade de carcaça (BIF, 2002). Estes programas são feitos através do tradicional teste de progênie e/ou através do uso da ultra-sonografia. A ultra-sonografia em tempo real tem muitas vantagens sobre o tradicional teste de progênie, tais como: a técnica é não-invasiva; tem um custo muito menor; ela possibilita a avaliação genética dos reprodutores antes mesmo do primeiro acasalamento (HAYS et al., 2000). Vários estudos têm demonstrado que a ultra-sonografia é uma ferramenta objetiva e acurada na seleção para musculosidade, cobertura de gordura, marmoreio e rendimento de carne à desossa (HERRING et al., 1998; WILSON et al., 1998). Para mais detalhes sobre estas e outras características, veja o Glossário no APÊNDICE 1.

¹ Trabalho apresentado no 11º Seminário da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores, Ribeirão Preto, 2003.

As características da carcaça que podem ser medidas no animal vivo por ultrasonografia (FIGURA 1) são:

- ▪ Área do olho do lombo (AOL)
- ▪ Gordura de cobertura (EG)
- ▪ Gordura da garupa (P8)
- ▪ Percentagem de gordura intramuscular ou Marmoreio

Em alguns países, como nos EUA, estas avaliações têm um grande impacto econômico, uma vez que o produtor recebe um bônus ou uma penalização dependendo da qualidade da carcaça de seus animais. A tendência de mercado no Brasil é de se adotar o mesmo comportamento, a julgar pelo sucesso de vários programas de certificação de qualidade. As herdabilidades para estas características são moderadas, ou seja, entre 0,3 e 0,4 (TABELA 1). Até hoje, os estudos nesta área têm sido desenvolvidos principalmente para os *Bos taurus* e seus cruzamentos, geralmente alimentados com dietas de alta energia.

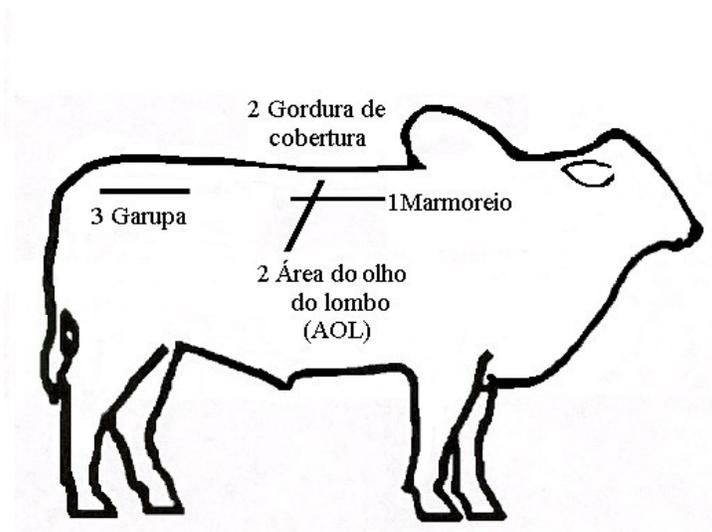


FIGURA 1. Locais das medidas de ultra-som

Vantagens da ultra-sonografia

A ultra-sonografia apresenta muitas vantagens para a avaliação genética de qualidade de carcaça. Primeiro, a ultra-sonografia permite a análise precoce dos animais para seleção sem necessidade de abate, nem de teste de progênie. Os resultados estão disponíveis antes da primeira estação de monta. Segundo, o custo da avaliação individual é muito inferior ao custo do teste de progênie, com resultados equivalentes. Terceiro, as características de carcaça são de

herdabilidade média – alta, e em alguns casos as medidas de ultra-som são até superiores às medidas diretas (TABELA 2). Ademais, a ultra-sonografia pode ser utilizada como um auxílio ao julgamento visual na pista, acrescentando mais objetividade neste processo.

Desvantagens da ultra-sonografia

Por outro lado, a acurácia da ultra-sonografia ainda depende da qualidade e da análise e interpretação correta das mesmas. Portanto a confiabilidade destes dados depende muito da habilidade do técnico de campo, e do laboratório de análise das imagens.

TABELA 1. Herdabilidades e correlações genéticas das principais características da carcaça, medidas diretamente ou por ultra-sonografia

Características	Direto	Ultra-sonografia	Correlação genética
Marmoreio	0,37	0,37	0,77
Área do olho do lombo	0,28	0,36	0,75
Cobertura de gordura	0,24	0,37	0,71
% de rendimento de carne	0,24	0,36	-

Fonte: RITCHIE, 2001.

TABELA 2. Idades mínimas e máximas (dias) para avaliação por ultra-sonografia para várias raças

Raça	Machos (M)	Fêmeas (F)	M e F confinados
Angus	320 – 440 dias	320 – 460	320 – 460
Canadian Angus	320 – 440	320 – 460	320 – 460
Braunvieh	?	?	?
Brahman	?	?	?
Brangus	310-430	310-430	310-430
Charolais	320-430	320-430	320-430
Chianina	320-440	320-460	320-460
Gelbvieh	320 – 410	320 – 410	320 – 410
Hereford	330-430	330-430	330-430
Limousin	300 – 450	300 – 450	300 – 450
Maine -Anjou	?	?	?
Red Angus	320 – 440	320 – 460	320 – 460
Salers	330 – 450	330 – 450	335 – 395
Shorthorn	?	?	?
Simental	330 – 440	330 – 440	330 – 440
BIF Guidelines	320-410	320-410	320-410

Fonte: SAINZ e ARAUJO, 2002.

Neste trabalho, apresentamos alguns resultados de pesquisas desenvolvidas no Brasil, com animais das raças Nelore (mocho e padrão) e Brahman. Estas

pesquisas foram realizadas em conjunto com os criatórios da Guaporé Pecuária S.A (Marca OB) e do Grupo Höfig-Ramos (Marca HoRa), e tiveram os seguintes objetivos:

1. Definir os padrões de desenvolvimento do gado Nelore
2. Definir as idades ideais para a coleta de imagens de ultra-som para avaliações genéticas da qualidade da carcaça
3. Estimar os componentes de variação para estas características, especialmente as suas herdabilidades
4. Estimar as Diferenças Esperadas na Progênie do universo dos animais avaliados, e de seus parentes (através do Modelo Animal e da matriz de parentesco).

ESTUDO 1

Foram utilizados 800 garrotes da raça Nelore mocho procedentes de rebanhos do Grupo OB em um sistema de manejo extensivo de pasto, com mineralização mas sem qualquer uso de suplementos energéticos ou protéicos. As avaliações foram conduzidas a cada três meses, coincidindo com as pesagens estipuladas pelo Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore - PMGRN, da Universidade de São Paulo – USP e Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores - ANCP, em todos os garrotes entre 15 e 24 meses de idade. As imagens de ultra-som foram coletadas usando o equipamento Aloka 500V com uma sonda linear de 17,2 cm e 3,5 MHz, em conjunto com um sistema de captura de imagens (Blackbox, BioTronics, Ames, IA, EUA). As imagens coletadas foram analisadas posteriormente para quantificação da cobertura de gordura e área de olho do lombo (EG e AOL, ambas entre as 12^a e 13^a costelas) e cobertura de gordura na garupa (P8, entre o íleo e o ísqueo). No mesmo dia da ultra-sonografia, foram coletados também dados referentes a peso, altura do posterior e circunferência escrotal. Os dados foram digitados e submetidos a regressão (por médias) e análises de variância pelo procedimento GLM (MINITAB Inc., State College, PA, EUA). O modelo considerou a idade (em meses) como fator independente. Para a predição da curva de crescimento foi utilizada a equação de Gompertz, ajustada pelo método de quadrados mínimos e otimização não-linear.

A regressão do peso vivo vs. a idade (FIGURA 2) produziu a seguinte relação:

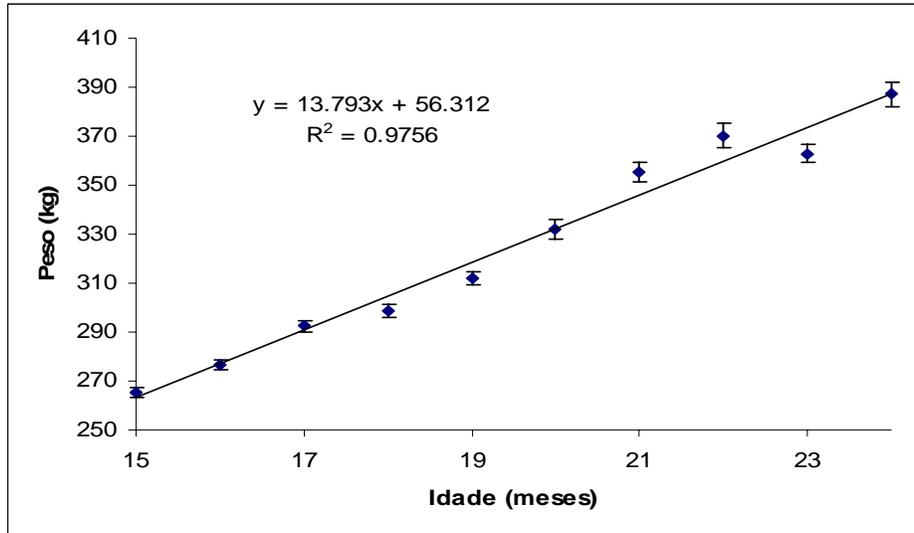


FIGURA 2. Relação entre a idade do animal e o seu peso vivo.

Isto indica que, em média, os tourinhos apresentaram um ganho de 13,793 kg/mês. Considerando que os animais observados estavam em regime de alimentação exclusivamente a pasto, a taxa de crescimento foi relativamente baixa, como o esperado. A curva de crescimento da altura, apresentado da FIGURA 3, não atingiu o platô nessa faixa etária (até 24 meses), portanto o ajuste da curva deve ser interpretado com cautela. O valor assintótico de altura máxima foi de 1,51 m ($r^2 = 0,85$). Entretanto, a aumento na altura apresentou um crescimento quase linear na faixa etária de 15 a 24 meses, mostrando que nesta idade a altura poderá ser útil na determinação do *frame score*. Para tal propósito, serão necessárias mais pesquisas com animais mais adultos, para se determinar a relação entre a altura no touro jovem e o peso adulto do animal.

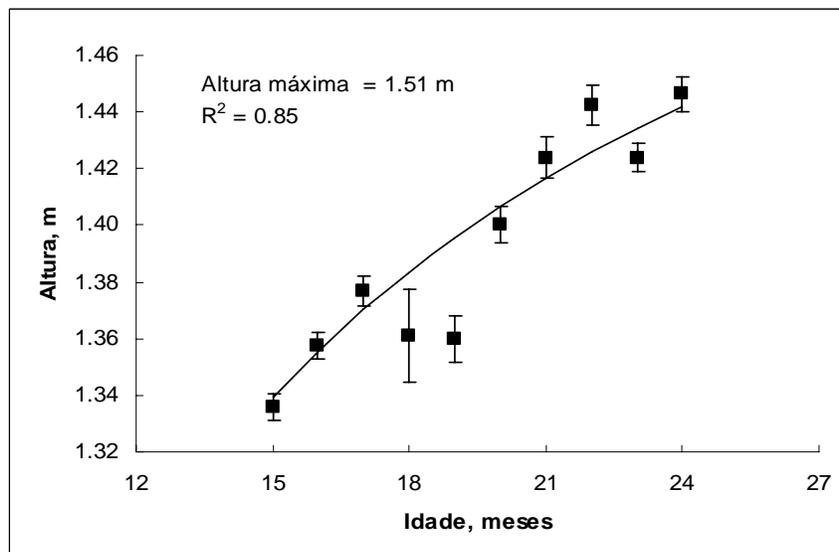


FIGURA 3. Relação entre a idade do animal e a sua altura de posterior.

A deposição de gordura de cobertura entre as 12^a e 13^a costelas (EG) e na garupa (P8) apresentaram comportamentos similares. Em ambos locais, a espessura da gordura aumentou dos 15 aos 19 meses, e então começou a diminuir (FIGURA 4). Os motivos pela redução da cobertura de gordura dos animais em torno dos 19 meses, são desconhecidos. Possivelmente, esta redução poderia estar relacionada com a puberdade dos animais. Outra possibilidade é que, haja visto que o período de maior número de nascimentos foi entre outubro e janeiro, o maior número de animais atingiu os 19 meses durante a estação seca, quando o pasto estaria em seu pior estado de quantidade e qualidade. As análises destes dados continuam, e pretende-se separar os efeitos da estação e de idade em análises posteriores.

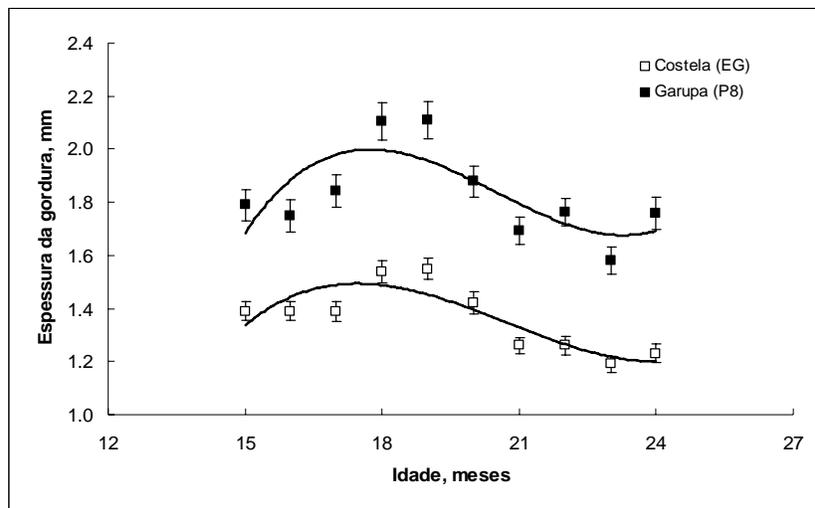


FIGURA 4. Relação entre a idade do animal e a sua cobertura de gordura.

Comparando a deposição de gordura entre as 12^a e 13^a costelas (EG) e da garupa (P8), foi observado uma maior deposição no local P8. A regressão do P8 vs. o EG produziu a seguinte equação (o intercepto não foi diferente de zero, $P > 0,05$):

$$P8 = 1,34 (EG), r^2 = 0,85$$

Como foi demonstrado por TAIT et al. (2001), a deposição de gordura entre as 12^a e 13^a costelas é menor do que a da garupa até que esta atinja 4 a 5 mm de espessura. A partir deste ponto é esperado que exista uma maior EG do que P8, o que é improvável encontrar em animais criados exclusivamente a pasto.

A área de olho do lombo apresentou um crescimento linear entre 15 e 24 meses de idade:

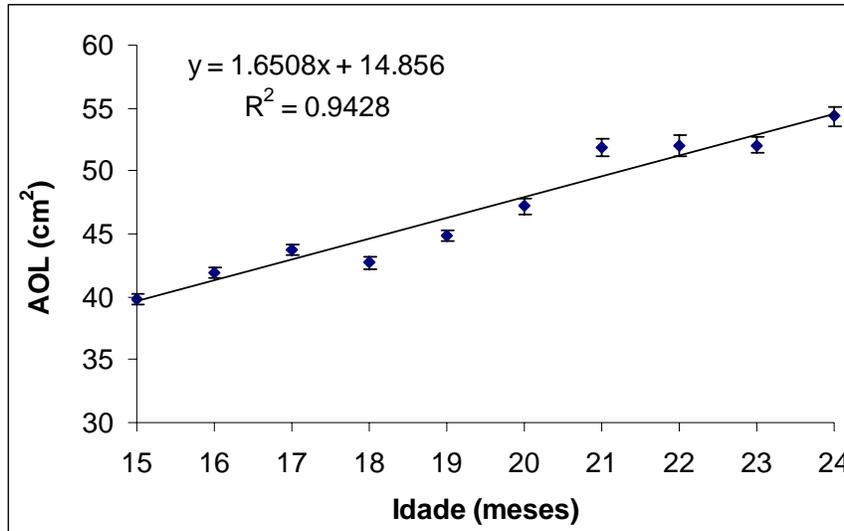


FIGURA 5. Relação entre a idade do animal e a sua área de olho de lombo.

Este resultado mostra que os tourinhos acrescentaram, em média, 1,65 cm²/mês. A relação entre AOL e peso vivo (kg) também foi linear:

$$\text{AOL} = 7,85 + 0,1205 (\text{Peso}), r^2 = 0,98$$

Para o propósito de seleção genética, o objetivo seria identificar os animais que estariam acima ou abaixo desta linha, ou seja, que apresentassem musculosidade e rendimento maior ou menor, respectivamente, do que a média da população. A circunferência escrotal (cm) também apresentou um crescimento linear entre 15 e 24 meses de idade:

$$\text{CE} = 7,11 + 0,944 (\text{Idade}), r^2 = 0,99$$

De forma similar à seleção para musculosidade, a identificação de tourinhos com CE acima da média consistiria em encontrar animais que estariam acima desta linha de regressão.

CONCLUSÕES

- O crescimento (peso, AOL, CE) de touros Nelore mocho a pasto, entre 15 e 24 meses de idade, foi linear.
- O aumento em altura foi não-linear, começando a se aproximar de um platô.
- A cobertura de gordura apresentou curvas complexas, com um máximo aos 19 meses de idade.

- Em animais Nelore a pasto, a idade ideal para avaliação de carcaça por ultrasonografia é de 18 a 21 meses de idade.

ESTUDO 2

Aos dados obtidos no Estudo 1, foram acrescentadas informações sobre 210 touros jovens e novilhas Nelore padrão, de 12 a 16 meses de idade, em prova de ganho de peso, em regime de confinamento disponibilizados pelo Grupo HoRa. O conjunto de dados foi analisado estatisticamente utilizando metodologia BLUP sob Modelo Animal, para a estimação dos componentes de variância. Portanto, apesar de terem sido coletadas informações sobre de cerca de 1.000 animais, foram estimadas DEPs de mais de 15.000 animais (TABELA 3). Quanto maior o número de informações forem disponíveis sobre um determinado animal e seus parentes, maior a acurácia das estimativas dessas DEPs. As DEPs para AOL (cm²) variaram entre -3,211 e +3,167, com uma média de -0,371. As DEPs para EG (mm) variaram entre -0,775 e +0,970, com uma média de -0,036. As DEPs para P8 (mm) variaram entre -1,070 e +1,315, com uma média de -0,092.

TABELA 3. Médias^a, variabilidades, mínimos e máximos das Diferenças Esperadas na Progênie (DEP) e acurácias (ACC) para as características de carcaça em gado Nelore

		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Área do olho do lombo (AOL, cm ²)	DEP	-0,371	0,576	-3,211	3,167
	ACC	0,42	0,13	0,00	0,93
Cobertura de gordura na 12 ^a -13 ^a costela (EG, mm)	DEP	-0,036	0,069	-0,775	0,970
	ACC	0,46	0,14	0,00	0,95
Espessura de gordura (P8, mm)	DEP	-0,092	0,131	-1,070	1,315
	ACC	0,49	0,15	0,00	0,96

^aMédia de uma população inicial de 15.372 animais com DEPs estimadas.

Na TABELA 4 estão apresentadas as herdabilidades para as características de carcaça. Estas estimativas estão próximas das herdabilidades em raças taurinas apresentadas na TABELA 1, sendo um pouco menores para área de olho de lombo, e superiores para a cobertura de gordura.

TABELA 4. Herdabilidades (h^2) das características de carcaça em gado Nelore

Características	h^2
Área do olho do lombo (AOL, cm ²)	0,29
Cobertura de gordura na 12 ^a -13 ^a costela (EG, mm)	0,44
Espessura de gordura (P8, mm)	0,62

Estas análises foram desenvolvidas a partir de um modelo matemático unicarater, isto é, considerando somente uma característica por vez. Futuramente, pretende-se analisar várias características simultaneamente para estudar as correlações que possam existir entre estas e outras características. Como uma aproximação simples, foram calculadas as correlações simples entre as DEPs para cada animal (TABELA 5), onde pode ser observado que a correlação entre as duas medidas de cobertura de gordura é positiva e de magnitude média. Caso esta fosse muito alta, somente seria necessário medir uma delas. No caso da AOL e a gordura, a correlação é baixa, indicando que será possível fazer uma seleção genética para maior musculosidade e melhor acabamento simultaneamente.

TABELA 5. Correlações (r) entre as DEPs para características de carcaça

	EG	P8
AOL	0,10	0,10
EG		0,54

Neste estudo, foi possível estimar as DEPs de um grande número de animais, inclusive de animais que não foram avaliados diretamente, porém pela metodologia genético estatística empregada é possível obter estimativas de DEPs desses animais. Alguns desses animais já não estavam na fazenda, outros ainda não atingiram a idade ou peso suficientes, ou mesmo porque em algumas propriedades somente são avaliados os machos. Na TABELA 6, são apresentadas as DEPs para AOL de alguns touros selecionados mais ou menos aleatoriamente e com acurácia acima de 0,60. São pais das progênes analisadas, podendo-se constatar que estes touros são altamente positivos para musculosidade. Na TABELA 7, estão relacionados animais *TOP* para área de olho de lombo, analisados pelo ultra-som das gerações 2000, 2001 e 2002. Através destes dados, pode-se selecionar os animais para determinadas características de carcaça (AOL, EG e P8).

Em alguns casos, um animal pode ser neutro ou ligeiramente negativo para uma das características, desde que seja altamente positivo em outra. Quando analisamos os touros mais antigos pela matriz de parentesco, observamos alguns touros das décadas de 70 e 80 que são muito superiores para carcaça. Isso indica que a ausência de informações sobre a seleção de características de

carcaça no gado Nelore nos mostra que usamos touros e ou linhagens que talvez não deveriam ter sido utilizadas tão intensamente. Sendo assim o melhoramento genético da carcaça da raça Nelore poderia ter sido acelerado há 30 anos atrás.

TABELA 6. Diferenças Esperadas na Progenie (DEP) e acurácias (Acc) para a área de olho de lombo (AOL) em gado Nelore – exemplos de touros pais dos animais analisados com Acc acima de 0,60

Nome	RGD	Ano de nascimento	Pai	DEP - AOL	Acc
Satiro do Recanto	H 9611	1989	Osires da TB	2,51	0,62
Daruk de Garça	J 8886	1994	Ludy de Garça	1,66	0,64
Erechim da Praia	G 0274	1989	Gim de Garça	1,38	0,80
Taju de Garça	F 1200	1987	Ludy de Garça	1,04	0,76
Pagode OB	H 0799	1986	Laiko OB	0,87	0,66
Bongo OB	HA4849	1993	Blitz OB	0,76	0,70
Dali TE da Quilombo	0131	1996	Ludy de Garça	0,73	0,75
Batmam OB	HA8966	1993	Pagode OB	0,52	0,63
Caete OB	H 9790	1991	Ocipital	0,52	0,83
Lajedo OB	H 8507	1986	Ordenado OB	0,49	0,92
Royal OB TE	0117	1998	Dingo OB	0,40	0,64
Nambi	A 3278	1974	Evaru da SC	0,30	0,79
Eletrico OB	HA4715	1991	Dingo OB	0,23	0,93
Trafico OB	HA6201	1991	Sinpático OB	0,23	0,87
Silencioso OB	HA8018	1997	Elétrico OB	0,20	0,73
Siclone TE	0073	1997	Dingo OB	0,09	0,62
Alemão OB	HA8972	1992	Blitz OB	0,06	0,73

TABELA 7. Diferenças Esperadas na Progenie (DEP) para as características de carcaça (AOL, EG e P8) e acurácias (Acc) de machos analisados pela ultra-sonografia

Série	RGN	Data de nascimento	Nome	Pai	AOL		EG		P8	
					DEP	Acc	DEP	Acc	DEP	Acc
OBG	5883	Dez 2000	Machado OB	Ediri da SC	3,17	0,53	0,01	0,64	0,01	0,75
OBG	5329	Nov 2000	Disfarçe OB	Satiro do Recanto	2,61	0,60	0,04	0,69	0,04	0,78
HORA	0500	Nov 2001	Avião da Hora	Ilustre NF Eldorado	2,55	0,56	0,00	0,67	-0,07	0,78
OBG	4865	Set 2000	Zanaíno OB	Tráfico OB	2,55	0,63	-0,01	0,71	-0,04	0,80
OBG	6304	Fev 2001	Oeste OB	Satiro do Recanto	2,36	0,57	0,02	0,67	0,03	0,78
OBG	5173	Out 2000	Canário OB	Lajedo OB	2,25	0,65	0,00	0,72	-0,01	0,80
HORA	0503	Nov 2001	Azeite da Hora	F 6600	2,17	0,57	-0,01	0,67	-0,01	0,78
HORA	0622	Jan 2002	Ab-Farad da Hora	L 4810	2,13	0,53	-0,01	0,64	0,08	0,75
OBG	7174	Out 2001	Ireire OB	Faulad da SC	2,12	0,52	0,01	0,61	0,03	0,64
OBG	5880	Dez 2000	Macarico OB	Lajedo OB	2,06	0,65	-0,01	0,72	-0,01	0,80
HORA	0580	Dez 2001	Acometido da Hora		2,03	0,52	-0,03	0,64	-0,08	0,77
OBG	5101	Out 2000	Biboque OB	Elétrico OB	1,95	0,64	-0,01	0,72	-0,02	0,80
HORA	0421	Out 2001	Amigo da Hora	Egipan LR do Vale	1,92	0,56	0,01	0,66	-0,03	0,78
HORA	0573	Dez 2001	Acentuado da Hora	4216	1,85	0,58	-0,03	0,68	-0,07	0,78
OBG	7144	Out 2001	Inquilino OB	Lajedo OB	1,84	0,66	-0,01	0,73	0,00	0,81
OBG	5535	Nov 2000	Gorila OB	Satiro do Recanto	1,83	0,57	0,00	0,68	0,02	0,78
OBG	5840	Dez 2000	Javali OB	Elétrico OB	1,83	0,64	-0,01	0,71	-0,03	0,80
OBG	5139	Out 2000	Cacique OB	Elétrico OB	1,81	0,64	-0,02	0,71	-0,03	0,79
OBG	5064	Out 2000	Bairro OB	Tráfico OB	1,77	0,62	0,00	0,71	-0,02	0,79

ESTUDO 3

Este estudo teve o objetivo de estimar o mérito genético de tourinhos Brahman para as características de carcaça, crescimento e reprodução. As avaliações incluem peso vivo, altura de posterior, circunferência escrotal, conformação e medidas de ultra-som (área de olho de lombo e espessura de gordura nas regiões da 12^a-13^a costela e garupa). Além dessas características, o rendimento de carcaça e a porcentagem de carne na carcaça são calculadas baseadas nas medidas nos animais vivos, utilizando equações desenvolvidas por meio de abate e desossa técnica.

São apresentadas informações sobre 78 tourinhos da raça Brahman da Marca OB, avaliados em outubro de 2002, nascidos entre agosto e dezembro de 2001, provenientes de inseminação artificial, filhos de três touros (AAAA75, 38 filhos; BRUB12, 24 filhos; V8-444/4, 14 filhos). A coleta e análise de dados estão em andamento, portanto os resultados aqui apresentados são preliminares.

A idade média destes tourinhos foi de 13 meses, com valores variando de 11 a 15 meses. As médias de peso vivo e de altura de posterior não foram diferentes entre a progênie destes três touros, apresentando médias de 330 kg e 135 cm, respectivamente (TABELA 8). Houve uma tendência para os *frame scores* dos filhos de V8-444/4 serem maiores que os filhos dos outros touros utilizados, enquanto que as circunferências escrotais foram ligeiramente menores nos filhos do touro AAAA75. As áreas de olho de lombo, e o rendimento de carcaça, foram significativamente maiores nos filhos do touro BRUB12 em relação aos demais, no entanto não foram observadas diferenças em espessura de gordura ou no rendimento de carne.

TABELA 8. Dados não ajustados

Característica	AAAA75	BRUB12	V8-444/4	EPM ^a	P ^b
Peso vivo, kg	323	341	334	7,94	0,242
Altura de posterior, cm	134	136	136	0,96	0,379
<i>Frame score</i>	5,34	5,20	5,83	0,161	0,072
Circunferência escrotal, cm	24,7	26,0	26,2	0,56	0,053
Área de olho de lombo, cm ²	47,57	53,99	48,01	1,288	0,001
Gordura na 12 ^a - 13 ^a costela, mm	1,7	1,8	1,8	0,09	0,418
Gordura P8, mm	2,2	2,5	2,0	0,15	0,181
Rendimento de carcaça, %	50,9	51,8	50,9	0,17	0,001
Rendimento de carne, kg	140	148	144	3,0	0,122
Rendimento de carne, %	72,4	72,6	72,1	0,34	0,643

^aEPM, erro padrão da média.

^bP, probabilidade de que as diferenças sejam ao acaso.

Para se determinar as diferenças entre os grupos sem a influência da idade dos animais no momento da avaliação, os dados foram submetidos a uma análise de covariância. Esta análise permite a comparação dos grupos como se todos os animais tivessem a mesma idade (em média, 13 meses; Tabela 9). Esta correção foi estatisticamente significativa para todas as características analisadas, com exceção do *frame score*, e a cobertura de gordura (na costela e na garupa). Quando os animais foram comparados à mesma idade, os filhos do touro V8-444/4 apresentaram circunferências escrotais significativamente maiores do que os demais. As áreas de olho de lombo ainda eram maiores nos filhos do touro BRUB12, o qual refletiu-se em maiores rendimento de carcaça e porcentagem de carne nestes tourinhos em relação aos filhos dos outros touros.

TABELA 9. Dados ajustados a uma idade padrão (média 13 meses)

Peso vivo, kg	AAA75	BRUB12	V8-444/4	EPM ^a	P ^b
Altura de posterior, cm	328	327	346	5,84	0,117
<i>Frame score</i>	135	135	137	0,81	0,195
Circunferência escrotal, cm					NS ^c
Área de olho de lombo, cm ²	24,9	25,2	26,8	0,38	0,010
Gordura na 12 ^a - 13 ^a costela, mm	48,02	52,45	49,42	1,151	0,027
Gordura P8, mm					NS
Rendimento de carcaça, %					NS
Rendimento de carne, kg	50,9	51,6	51,1	0,138	0,019
Rendimento de carne, %	142	143	148	2,3	0,189
Peso vivo, kg	72,3	73,2	71,6	0,272	0,007

^aEPM, erro padrão da média.

^bP, probabilidade de que as diferenças sejam ao acaso.

^cNS, o ajuste pela idade não foi estatisticamente significativo.

Estes resultados preliminares são altamente promissores por vários motivos. Primeiro, os dados se comparam favoravelmente com os padrões do setor de carne. Por exemplo, a média de área de olho de lombo foi de 0.1499 cm²/kg peso vivo, o que corresponde a 1.055 pol²/100 lb. Via de regra, 1 pol²/100 lb é considerado como aceitável. Segundo, o rebanho apresenta considerável variação genética, fator essencial para qualquer programa de melhoramento. Finalmente, os animais superiores foram tranqüilamente identificados mediante a combinação das tecnologias disponíveis. Como era de se esperar, o grupo de tourinhos com os maiores *frame scores* apresentaram os maiores pesos vivos aos 13 meses. Entretanto, este grupo também apresentou o menor percentual de carne na carcaça, indicando que as diferenças na musculabilidade podem ser até mais importantes do que o tamanho do animal para a predição do rendimento de carne comestível. Este resultado confirma a importância de se

combinar várias medidas para se obter estimativas confiáveis de qualidade de carcaça.

Novas pesquisas estão sendo conduzidas com o Brahman da marca OB para dar seqüência a esta primeira avaliação. Entretanto, análises genéticas mais detalhadas, utilizando a genealogia completa e informações de todos os colaterais sob Modelo Animal, permitirão obter as estimativas de Diferenças Esperadas na Progenie – DEP para produção (crescimento e *frame score*), reprodução e características de carcaça.

APÊNDICE 1 - Glossário

Termo	Definição
Altura de posterior	Distância entre as extremidades ilíacas e o solo, estreitamente relacionada ao <i>frame score</i> e o tamanho adulto do animal
Área de olho de lombo (AOL)	Área de uma secção transversal do músculo <i>Longissimus dorsi</i> entre as 12 ^a e 13 ^a costelas, freqüentemente utilizada como indicadora de musculosidade
Circunferência escrotal (CE)	Perímetro da bolsa escrotal em sua porção mediana, relacionada à precocidade sexual e de crescimento
Desossa técnica	Procedimento de desossa da carcaça com coleta e pesagem das peças de carne, com a finalidade de determinar a porção comestível da carcaça
Espessura de gordura (EG)	Espessura do depósito de gordura subcutânea entre as 12 ^a e 13 ^a costelas, indicadoras do grau de acabamento da carcaça e determinante da qualidade da carne
Espessura de gordura (P8)	Espessura do depósito de gordura subcutânea na garupa entre o íleo e o ísqueo; a deposição de gordura neste local inicia-se mais cedo que o das costelas
<i>Frame score</i>	Índice numérico de 1 a 9, relacionado à altura e ao tamanho adulto do animal; geralmente, o animal com maior <i>frame score</i> tem um desenvolvimento ponderal acelerado, porém o seu acabamento é mais tardio
Porcentagem de carne na carcaça	Razão entre o peso total da carne e o peso da carcaça, expresso em termos percentuais

Progênie	Conjunto de filhos e filhas de um determinado touro (ou vaca)
Rendimento de carcaça	Razão entre o peso da carcaça quente e o peso vivo do animal, expresso em termos percentuais
Ultra-som	Tecnologia que permite a visualização e mensuração dos tecidos (músculo, gordura) no animal vivo, permitindo assim a avaliação da qualidade da carcaça sem a necessidade de se abater o animal

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. 2002. Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs, 8th Edition.

HAYS, C; WILSON, D.E.; ROUSE, G. e HASSEN, A. 2000. Centralized Ultrasound Processing to Develop Carcass EPD's. Beef Research Report. Iowa State University.

HERRING, W.O., KRIESE, L.A., BERTRAND, J.K., e CROUCH, J. 1998. Comparison of four real-time ultrasound systems that predict intramuscular fat in beef cattle. Journal of Animal Science 76:364-370.

RITCHIE, H. 2001. Available technology tools to produce and deliver final products. Symposium: Using Science and Marketing in Producing and Delivering Value-Added Products in the New Economy. Western Section of the American Society of Animal Science, Bozeman, Montana.

SAINZ, R. D. e ARAUJO, F. R. C. 2002. Uso de tecnologias de ultra-som no melhoramento do produto final carne. Anais do 5º Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas, 20 a 23 de outubro, 2002. Associação Brasileira de Criadores de Zebu, em Uberaba, MG.

TAIT, J.R., ROUSE, G.H., e WILSON, D.E. 2001. Comparison of ultrasound and carcass measures to predict the percentage of lean from four primal cuts. Beef Research Report, Iowa State University. A. S. Leaflet R1775.

WILSON, D.E, ROUSE, G.H., GRASER, G.H. e AMIN, V. 1998. The prediction of carcass traits using live animal ultrasound. Beef Research Report, Iowa State University. A. S. Leaflet R1530.