



CRUZAMENTOS EM BOVINOCULTURA DE CORTE

Pedro Franklin Barbosa
Embrapa Pecuária Sudeste, Cx. Postal 339 - CEP: 13560-970, São Carlos, SP
pedro@cnpse.embrapa.br
Rachel Santos Bueno
Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG
Fabiana Batalha Knackfuss
Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)

INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina (P) pode ser considerada como o resultado da utilização dos recursos genéticos (G = raças, tipos, etc.), dos recursos ambientais (E = solo, clima, etc.) disponíveis numa região ou país, das possíveis interações entre eles e, além disso, das práticas de manejo (M) adotadas. Há várias maneiras de se combinar os elementos dos dois grupos de recursos e as práticas de manejo, o que resulta em um grande número de possíveis sistemas de produção.

Em geral, os sistemas de produção mais eficientes são aqueles que otimizam os recursos genéticos, os recursos ambientais, as interações entre eles e as práticas de manejo, em cada um dos três componentes principais do ciclo de produção da carne bovina: reprodução (aumento em número), produção (aumento em tamanho) e produto (aumento na qualidade). Também há várias maneiras de se utilizar a diversidade dos recursos genéticos, o que traz como consequência a existência de um grande número de sistemas de produção.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma síntese atualizada dos resultados de cruzamentos na bovinocultura brasileira, com ênfase nos três componentes principais do ciclo produtivo. O assunto foi discutido recentemente (BARBOSA, 2000), mas a revisão foi atualizada até agosto de 2000. As referências utilizadas como base são a produção do recurso genético mais abundante em cada região e as condições de criação dos animais em cada um dos componentes do ciclo de produção da carne bovina.

UTILIZAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA

Há um grande número de raças de bovinos que são usadas para produção de carne. Com base no dicionário organizado por MASON (1988) há aproximadamente mil raças de bovinos no mundo, das quais 250 têm alguma importância numérica. No Brasil, há mais de 60 raças de bovinos que podem ser exploradas para produção comercial de carne (BARBOSA, 1990).

As diferenças entre as raças quanto às características morfológicas, fisiológicas e zootécnicas podem ser atribuídas às diferentes pressões de seleção às quais elas foram submetidas durante o processo seletivo. De acordo com DICKERSON (1969), essa diversidade genética pode ser utilizada de três maneiras: 1) criação ou introdução da "raça pura" melhor adaptada ao sistema de produção (concepção até consumo); 2) formação de novas raças, caso não exista uma "raça pura" que melhor se adapte ao sistema de produção; e 3) utilização de cruzamentos entre raças, que é uma forma de aproveitamento da diversidade genética de

maneira permanente e contínua, sem a preocupação de se obter uma nova raça ou introduzir uma "raça pura" no sistema de produção.

As razões para a utilização de cruzamentos (BARBOSA, 1990) são: 1) aproveitar os efeitos da heterose ou vigor híbrido para uma determinada característica; 2) utilizar as diferenças genéticas existentes entre raças para determinada característica; 3) aproveitar os efeitos favoráveis da combinação de duas ou mais características nos animais cruzados (complementaridade); 4) servir como base para a formação de novas raças; e 5) dar flexibilidade aos sistemas de produção. As três primeiras razões são de natureza genética, a quarta é de natureza operacional e a última é de natureza estratégica.

As bases genéticas do cruzamento em bovinos foram discutidas por BARBOSA (1993a). Os sistemas de cruzamento (contínuo ou absorvente, rotacionado, terminal, rotacionado-terminal) exploram as razões de natureza genética em graus diferenciados, mas todos eles têm o potencial de tornar os sistemas de produção mais flexíveis, principalmente quanto aos tipos de produto requeridos pelo mercado, em prazos relativamente curtos. Sob o ponto de vista estratégico, essa vantagem talvez seja mais importante do que as outras; isso implica na escolha dos recursos genéticos adequados ao ambiente e ao mercado e, também, na adoção de melhores práticas de manejo para a produção de carne bovina de maneira mais eficiente.

RESULTADOS DE CRUZAMENTOS ENTRE RAÇAS DE BOVINOS NO BRASIL

Os resultados sobre cruzamentos entre raças de bovinos de corte no Brasil foram sumariados, em várias ocasiões e com diferentes objetivos, por SANTIAGO (1975), VIANNA et al. (1978), BARBOSA (1990; 1993a,b; 1995a,b; 1998; 1999a,b; 2000), BARBOSA e DUARTE (1989), BARBOSA e ALENCAR (1995), ALENCAR (1997; 1999) e BORBA (1999). Para as características mais freqüentemente estudadas e quando os experimentos incluíram uma população controle de animais de "raça pura" (tanto de *Bos taurus* quanto de *Bos indicus*), os resultados do desempenho dos animais cruzados foram atualizados, considerando-se aqueles dos animais das "raças puras", nas mesmas condições de criação, como base e igual a 100.

As características avaliadas foram agrupadas nos três principais componentes do ciclo produtivo da carne bovina: 1) reprodução (eficiência reprodutiva das fêmeas); 2) produção (crescimento dos animais jovens e peso das vacas à maturidade); e 3) produto (características de carcaça: peso de carcaça, idade de abate, e espessura de gordura na 12ª costela como medida do grau de acabamento da carcaça).

Quanto à idade e ao peso à puberdade, as médias do desempenho de fêmeas de raças puras e cruzadas são apresentadas na TABELA 1. A idade à puberdade das fêmeas cruzadas foi, em média, 39% menor do que a das Zebu, com amplitude de variação de 2,7 a 74,4%. O peso à puberdade das fêmeas cruzadas foi 8% maior do que o peso das zebuínas, variando de zero a 12,6%. Combinando-se a idade e o peso à puberdade em um índice idade-peso à puberdade, observa-se que as fêmeas cruzadas foram 50,1% e 17,0% mais eficientes do que as zebuínas e continentais respectivamente (TABELA 1).

As médias do desempenho relativo das fêmeas cruzadas quanto à idade e ao peso ao primeiro parto estão na TABELA 2. Observa-se que as fêmeas cruzadas foram, em média, 11,4% mais jovens e 6,8% mais pesadas ao primeiro parto do que

as fêmeas de raças zebuínas. Em termos do índice idade-peso ao primeiro parto, as fêmeas cruzadas foram, em média, 18,98% e 6,71% mais eficientes que as fêmeas zebuínas e continentais respectivamente (TABELA 2). Nota-se que as diferenças relativas observadas para o índice idade-peso à puberdade reduziram-se de maneira significativa, indicando que nem todas as vantagens das fêmeas cruzadas à puberdade foram mantidas até ao primeiro parto.

TABELA 1 – Médias do desempenho relativo (%) de fêmeas de raças puras e cruzadas para idade, em dias, e peso à puberdade, em kg (N = número de informações)

Grupos genéticos	Idade à puberdade,			Peso à puberdade,		
	N	dias	%	N	kg	%
Raças Britânicas (B)	1	1104,0	87,5	-	-	-
Raças Continentais (C)	3	742,0	130,1	3	279,1	102,3
Raças Zebuínas (Z)	7	965,5	100,0	4	272,8	100,0
Cruzadas B x Z	3	553,6	174,4	-	-	-
Cruzadas C x B	2	907,5	106,4	-	-	-
Cruzadas C x Z	10	671,4	143,8	8	295,5	108,3
Retrocruzadas 2/3 B + 1/3 Z	1	940,0	102,7	-	-	-
Retrocruzadas 2/3 C + 1/3 Z	2	646,2	149,4	2	272,5	99,9
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 C	4	714,6	135,1	3	307,3	112,6
Média das fêmeas cruzadas	22	694,6	139,0	13	294,7	108,0

TABELA 2 – Médias do desempenho relativo de fêmeas de raças puras e cruzadas para idade, em dias, e peso ao primeiro parto, em kg (N = número de informações)

Grupos genéticos	Idade ao 1º parto,			Peso ao 1º parto,		
	N	dias	%	N	kg	%
Raças Britânicas (B)	-	-	-	-	-	-
Raças Continentais (C)	6	1226,3	109,0	1	417,0	103,0
Raças Zebuínas (Z)	45	1336,3	100,0	1	405,0	100,0
Cruzadas B x Z	4	833,4	160,3	-	-	-
Cruzadas C x B	-	-	-	-	-	-
Cruzadas C x Z	12	1214,5	110,0	5	441,7	109,1
Retrocruzadas 2/3 B + 1/3 Z	-	-	-	-	-	-
Retrocruzadas 2/3 C + 1/3 Z	19	1255,3	106,5	8	424,3	104,8
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 C	12	1219,4	109,6	6	435,7	107,6
Média das fêmeas cruzadas	47	1199,8	111,4	19	432,5	106,8

As médias do desempenho relativo das fêmeas cruzadas e de raças puras para intervalo de partos e taxa de gestação são apresentadas na TABELA 3. Para intervalo de partos, as fêmeas cruzadas foram apenas 1,5% e 3,8% mais eficientes do que as de raças zebuínas e continentais respectivamente; deve ser ressaltado, no entanto,

TABELA 4 – Médias do desempenho relativo (%) de animais cruzados para características de crescimento até a desmama (PRÉ), da desmama aos 24 meses de idade (PÓS), eficiência de conversão alimentar (ECA) e peso das vacas à maturidade (PVM)

Grupos genéticos	PRÉ	PÓS	ECA	PVM
Zebu	100	100	100	100
F ₁ Europeu x Zebu	112	120	106	116
F ₁ Zebu x Europeu	112	-	108	-
F ₁ Zebu x Zebu	106	105	133	99
Retrocruzas	114	109	95	109
Cruzados de 3 ou mais raças	122	-	-	111

Fonte: Adaptado de BARBOSA (2000).

Os resultados relatados na literatura sobre peso de carcaça, idade de abate e espessura de gordura, tanto para animais terminados em regime de confinamento (média de 120 dias) como em pastagens, foram sumariados até agosto de 2000. As médias dos animais Zebu e do desempenho relativo dos animais cruzados são apresentadas nas TABELAS 5 e 7, respectivamente.

No regime de terminação em confinamento (TABELA 5), observa-se que os animais cruzados foram abatidos, em média, 24% mais jovens do que os Zebu, com pesos de carcaça semelhantes, mas com menor grau de acabamento de carcaça (67%). Quanto ao índice relativo peso-idade os animais cruzados foram, em média, 24% superiores ao Zebu, mas inferiores quanto ao índice relativo peso-idade-espessura de gordura (83%). As exceções quanto ao índice peso-idade-espessura de gordura foram os animais de raças britânicas (106%) e os retrocruzas com 2/3 de raças britânicas e 1/3 de Zebu (133%). Os piores desempenhos relativos quanto a esse índice foram obtidos com os animais de raças continentais (55%), os cruzados e as retrocruzas de raças continentais com Zebu (75% em média) e, até certo ponto um resultado surpreendente, os retrocruzas 2/3 Zebu + 1/3 de raças britânicas (68%), mesmo que a média do peso de carcaça tenha sido semelhante à dos animais Zebu (252,1 kg).

Esses resultados indicam que os animais cruzados devem ser abatidos com maiores pesos vivos para alcançar o mesmo ou melhor grau de acabamento da carcaça que os animais Zebu. Os pesos de abate para obtenção de carcaças com grau de acabamento adequado, de acordo com o tamanho da estrutura corporal ("frame size") e o sexo do animal, foram sugeridos por BARBOSA (1995b) e revisados por BARBOSA (1999b). Para maior clareza, a mesma tabela é repetida nesta ocasião (TABELA 6). Os pesos de abate foram estimados com base na porcentagem de gordura interna (até 3% do peso da carcaça), nas proporções desta com as gorduras subcutânea e intermuscular (incluindo a gordura intramuscular) e supondo que o rendimento de carcaça seja de 55%, em média. Os valores são aproximados e referem-se aos pesos vivos obtidos após jejum de 12 horas. Caso a pesagem dos animais seja feita na propriedade, sem jejum prévio, deve-se acrescentar 10% aos valores da TABELA 6.

TABELA 5 - Número de estimativas (N) e médias do desempenho relativo (%) para peso de carcaça (kg), idade de abate (meses) e espessura de gordura (mm), de acordo com o grupo genético, para animais terminados em confinamento

Grupos genéticos	N	Peso,		Idade,		Espessura,	
		kg	%	Meses	%	mm	%
Raças zebuínas (Z)	103	253,3	100	27,4	100	5,4	100
Raças britânicas (B)	13	205,1	81	18,6	147	4,8	89
Raças continentais (C)	33	237,5	94	27,6	99	3,2	59
F ₁ Britânicas x Zebu	14	264,1	104	23,5	117	4,4	81
F ₁ Continentais x Zebu	82	258,3	102	22,0	125	3,3	61
Retrocruzadas 2/3 B + 1/3 Z	21	225,9	89	16,4	167	4,8	89
Retrocruzadas 2/3 C + 1/3 Z	20	249,3	98	26,3	104	3,9	72
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 B	5	252,1	100	21,0	130	2,8	52
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 C	26	255,1	101	23,3	118	3,3	61
Cruzados de três ou mais raças	7	260,9	103	20,4	134	3,8	70
Média dos animais cruzados	175	253,3	100	22,0	124	3,6	67

No regime de terminação em pastagens (TABELA 7), os animais cruzados também foram abatidos com idades menores do que os Zebu (6% em média), com pesos de carcaça 5% superiores, mas com grau de acabamento de carcaça inferior ao Zebu (59%).

TABELA 6 – Pesos de abate (kg de peso vivo), para obtenção de carcaças com 3 a 10 mm de gordura de cobertura na 12ª costela, de acordo com o tamanho da estrutura corporal ("frame size") e o sexo do animal

Tamanho da estrutura corporal ("frame size")*	Sexo do animal		
	Machos	Novilhos	Novilhas
Pequeno (1 a 3)	440	400	360
Médio (4 a 6)	500	450	410
Grande (7 a 9)	575	525	475

Quanto ao índice peso-idade os animais cruzados terminados em regime de pastagens (TABELA 7) foram, em média, 11% superiores ao Zebu, destacando-se os cruzados de três ou mais raças (145%), os retrocruzadas com 2/3 de raças continentais + 1/3 de Zebu (139%), os retrocruzadas com 2/3 de Zebu + 1/3 de continental (122%) e os cruzados de raças continentais com Zebu (116%). Entretanto, o índice peso-idade-espessura dos animais cruzados foi significativamente inferior ao do Zebu (66% em média), com os piores desempenhos sendo observados para animais cruzados de raças continentais com Zebu (26%), de raças continentais (32%), retrocruzadas 2/3 Zebu + 1/3 continental (41%) e retrocruzadas 2/3 continental + 1/3 Zebu (51%).

Os resultados obtidos nessa síntese indicam que, em relação ao Zebu, os animais cruzados terminados em regime de pastagens foram abatidos mais pesados e mais jovens, mas com grau de acabamento de carcaça significativamente inferior. As mesmas considerações feitas com respeito ao desempenho dos animais cruzados terminados em confinamento e ao peso de abate se aplicam nesse caso.

TABELA 7 - Número de estimativas (N) e médias do desempenho relativo (%) para peso de carcaça (em arrobas), idade de abate (em meses) e espessura de gordura (em mm), de acordo com o grupo genético, para animais terminados em regime de pastagens

Grupos genéticos	N	Peso,		Idade,		Espessura,	
		Kg	%	Meses	%	mm	%
Raças Zebuínas (Z)	25		100	34,5	100	5,7	100
			92	33,4			
		245,6	109	35,9			
			102	30,4			
			101	38,0			
			101	34,5			
			110	27,4	6	2,1	
			114	36,5			
			114	32,3			
		236,1	105	32,7			

Os resultados obtidos nessa síntese indicam que, em relação ao Zebu, os animais cruzados terminados em regime de pastagens foram abatidos mais pesados e mais jovens, mas com grau de acabamento de carcaça significativamente inferior. As mesmas considerações feitas com respeito ao desempenho dos animais cruzados terminados em confinamento e ao peso de abate se aplicam nesse caso.

TABELA 7 - Número de estimativas (N) e médias do desempenho relativo (%) para peso de carcaça (em arrobas), idade de abate (em meses) e espessura de gordura (em mm), de acordo com o grupo genético, para animais terminados em regime de pastagens

Grupos genéticos	N	Peso,		Idade,		Espessura,	
		Kg	%	Meses	%	mm	%
Raças Zebuínas (Z)	25	225,3	100	34,5	100	5,7	100
Raças Britânicas (B)	14	206,9	92	33,4	103	4,2	74
Raças Continentais (C)	11	228,9	102	36,8	94	1,9	33
F ₁ Britânicas x Zebu	3	245,6	109	35,9	96	3,4	60
F ₁ Continentais x Zebu	18	228,6	102	30,4	114	3,5	61
F ₁ Continentais x Britânicas	4	226,8	101	38,0	91	1,6	28
Retrocruzadas 2/3 B + 1/3 Z	15	228,5	101	34,5	100	4,2	74
Retrocruzadas 2/3 C + 1/3 Z	4	246,8	110	27,4	126	2,1	37
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 B	3	256,1	114	36,5	95	4,0	70
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 C	3	256,6	114	32,3	107	1,9	33
Cruzados de três ou mais raças	2	283,5	126	30,0	115	2,6	46
Média dos animais cruzados	52	236,1	105	32,7	106	3,3	59

- 3) Eficiência de conversão alimentar alta;
- 4) Características de carcaça de acordo com as demandas do mercado;
- 5) Temperamento vivo/linfático;
- 6) Adaptabilidade ao sistema de produção; e
- 7) Constituição robusta.

Nos sistemas de cruzamento rotacionado-terminal, sem dúvida os mais eficientes e também os mais exigentes em termos de manejo, as características desejáveis listadas anteriormente podem ser combinadas de tal forma que sejam exploradas da melhor maneira possível.

CONCLUSÕES

Em relação ao Zebu (Nelore principalmente), com certeza o recurso genético mais utilizado para produção de carne bovina no Brasil, os cruzamentos entre raças de *Bos taurus* e de *Bos indicus* podem contribuir significativamente para o aumento da eficiência produtiva, principalmente no componente da reprodução. O papel dos cruzamentos, para o aumento da eficiência reprodutiva, se resume na utilização de fêmeas cruzadas de tamanho adequado, o que é um desafio para o delineamento de sistemas de cruzamento. As vantagens, em relação ao Zebu, são representadas pelos melhores índices das fêmeas cruzadas quanto ao peso e idade à puberdade (50,1%), peso e idade ao primeiro parto (19%), intervalo de partos (1,5%) e taxa de gestação (13,5%). A combinação desses índices mostra que, mantidos os níveis atuais, é possível dobrar a eficiência reprodutiva dos sistemas de produção de bovinos de corte por meio da utilização de sistemas de cruzamento.

Quanto ao componente da produção (aumento em peso), os animais cruzados foram, em média, 14,8% superiores ao Zebu, mas as vacas cruzadas também foram mais pesadas à maturidade (12% em média), o que praticamente anula a vantagem dos animais cruzados quanto ao crescimento do nascimento aos 24 meses de idade, uma vez que a maior parte do custo de produção da carne bovina está na manutenção do rebanho de vacas.

Tanto no regime de terminação em confinamento como em pastagens, os animais cruzados apresentaram, em geral, menores graus de acabamento da carcaça do que o Zebu. Os animais cruzados devem ser abatidos com pesos vivos mais elevados se o objetivo é a produção de carcaças com grau de acabamento adequado. Esse aspecto é estratégico, sob o ponto de vista do atendimento de segmentos de mercado em que o Brasil ainda não é competitivo, e importante tendo em vista as normas que regulamentam a comercialização de carne bovina tanto no mercado interno quanto no mercado internacional.

Os três componentes principais do ciclo produtivo (reprodução, produção, produto) devem ser considerados em conjunto na avaliação das estratégias mais adequadas de utilização de recursos genéticos para produção de carne bovina no Brasil, entre as quais os cruzamentos têm muito a contribuir, desde que observados alguns princípios básicos abordados neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M. M. de. 1997. Utilização de cruzamentos para a produção de carne bovina. In: BARBOSA, P. F.; BARBOSA, R. T.; ESTEVES, S. N. ed. **Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de melhoramento genético animal**. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, p. 63-79. (EMBRAPA-CPPSE. Documentos, 25).
- ALENCAR, M. M. de. 1999. Considerações sobre cruzamentos na pecuária de corte. In: SIMPÓSIO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL, 1, Palotina, PR, 14 e 15 de abril de 1999. Palotina, UFPR/Campus Palotina, p. 108-117.
- BARBOSA, P. F. 1990. Cruzamentos para produção de carne bovina no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA ed. **Bovinicultura de Corte**, p. 1-45. Piracicaba: FEALQ. 146p.
- BARBOSA, P. F. 1993a. Bases genéticas do cruzamento em bovinos. In: CRUZAMENTOS INDUSTRIAIS NA PECUÁRIA DE CORTE (Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/USP, Pirassununga, SP, novembro de 1993). Anais .../ed. por José Bento Stermann Ferraz, p. 3-21. Pirassununga: FZEA/USP. 65p.
- BARBOSA, P. F. 1993b. Cruzamentos rotacionados e terminais em bovinos de corte. In: MÉTODOS DE SELEÇÃO E CRUZAMENTOS MAIS UTILIZADOS NA PECUÁRIA DE CORTE (UNESP/Jaboticabal, SP, 1993). Anais ... / ed. por Alexandre Amstalden Moraes Sampaio, Fábio Prudêncio de Campos, Marcos Roberto Hernandez, p. 25-39. Jaboticabal: FUNEP. 47p.
- BARBOSA, P. F. 1995a. **Heterose, heterose residual e efeitos da recombinação em sistemas de cruzamento de bovinos**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, Série Monografias, n. 2, p. 135-243.
- BARBOSA, P. F. 1995b. Cruzamentos para obtenção do novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE (22-24 de agosto de 1995, Campinas, SP). Anais ... / editado por Maria Evanilda Martins e Marlene M. de Almeida Rabello, p. 75-92. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), 1995. 128p.
- BARBOSA, P. F. 1998. Cruzamentos industriais e a produção de novilhos precoces. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE (29 e 30 de abril de 1998, Campinas, SP). Anais .../ editado por Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p. 100-114. Campinas, SP: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1998.
- BARBOSA, P. F. 1999a. Raças e estratégias de cruzamento para produção de novilhos precoces. In: FERREIRA, C. C. B. et al. ed. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, p. 1-19. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 296p.
- BARBOSA, P. F. 1999b. **Sistemas de cruzamento para produção de novilhos precoces**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 22). 24p.
- BARBOSA, P. F. 2000. Papel dos cruzamentos entre raças de corte. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL (3., Belo Horizonte, MG). Anais .../ ed. Ilto José Nunes, Fernando Enrique Madalena e Martinho de Almeida e Silva, p. 124-129. Belo Horizonte: FEPMVZ. 501p.
- BARBOSA, P. F.; ALENCAR, M. M. de. 1995. Sistemas de cruzamento em bovinos de corte: estado da arte e necessidades de pesquisa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (32., julho de 1995, Brasília, DF).

- Anais ... / editado por Alexandre de Oliveira Barcellos, Arthur da Silva Mariante, Carlos Magno Campos da Rocha e Gilberto Gonçalves Leite, p. 681-683. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 752p.
- BARBOSA, P. F.; DUARTE, F. A. de M. 1989. Crossbreeding and new beef cattle breeds in Brazil. **Revista Brasileira de Genética**, 12(3-suppl. 1): 257-301.
- BIF. 1996. **Guidelines for uniform beef improvement programs**, 7th ed. Colby, KS: Beef Improvement Federation, 1996. 155p.
- BORBA, L. H. F. 1999. **Idade ao primeiro parto e características de crescimento de animais cruzados Blonde d'Aquitaine x Zebu**. Jaboticabal, SP: FCAV, 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP. 84p.
- DICKERSON, G. E. 1969. Experimental approaches in utilizing breed resources. **Animal Breeding Abstracts**, Wallingford, UK, 37(2):191-202.
- MASON, I. L. 1988. **A world dictionary of livestock breeds, types and varieties**, 3rd ed. Wallingford: CAB International. 348p.
- SANTIAGO, A. A. 1975. **Os cruzamentos na pecuária bovina**. São Paulo, SP: Instituto de Zootecnia. 552p.
- VIANNA, A. T.; GOMES, F. P.; SANTIAGO, M. 1978. **Formação do gado Canchim pelo cruzamento Charolês-Zebu**, 2^a ed. São Paulo, SP: Nobel. 193p.