

Estratégias para o uso adequado dos Recursos Genéticos na Produção de Carne Bovina com Qualidade

Pedro Franklin Barbosa
Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339 - 13560-970, São Carlos, SP
pedro@cnpse.embrapa.br

1.Introdução

A produção de carne bovina com qualidade pode ser considerada como o resultado da utilização dos recursos genéticos (raças, tipos, cruzamentos, etc.), dos recursos ambientais (solo, clima, etc.) disponíveis numa região ou país, das possíveis interações entre eles, das práticas de manejo adotadas e, além disso, das exigências do mercado consumidor. Há várias maneiras de se combinar os elementos dos recursos genéticos e ambientais com as práticas de manejo e exigências do mercado, 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, as práticas de manejo e as exigências de mercado, em cada um dos três componentes principais do ciclo de produção da carne bovina: 1) reprodução (aumento em número); 2) produção (aumento em tamanho); e 3) produto (aumento na qualidade). Também há várias maneiras de se utilizar a diversidade dos recursos genéticos, o que traz como consequência a existência de grande número de estratégias para o uso dos recursos genéticos. Algumas estratégias podem ser mais adequadas para determinadas exigências de mercado, de tal forma que a definição do objetivo do sistema de produção é fundamental para a tomada de decisões.

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 por BARBOSA (2000; 2002). As referências utilizadas como base são os resultados de 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.

O resultado esperado é que essa síntese possa contribuir no processo de tomada de decisão sobre a estratégia mais adequada para o uso dos recursos genéticos para a produção de carne bovina com qualidade.

2.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). Mais recentemente houve a introdução de outras raças.

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 ou de compostos, 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 composto ou, ainda, 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 ou compostos; e 5) dar flexibilidade aos sistemas de produção. As três primeiras razões são de natureza genética e a quarta é de natureza operacional. A última razão é de natureza estratégica e, por isso, assume papel muito importante na atualidade tendo em vista a participação crescente do Brasil no mercado internacional de carne bovina.

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 mais adequados ao ambiente e ao mercado e, também, na adoção de melhores práticas de manejo para a produção de carne bovina com qualidade de maneira mais eficiente.

3. Resultados de cruzamentos entre raças de bovinos no Brasil

Os resultados sobre cruzamentos entre raças de bovinos de corte no Brasil foram sumarizados, em várias ocasiões e com diferentes objetivos, por SANTIAGO (1975), VIANNA et al. (1978), BARBOSA (1990; 1993a,b; 1995a,b; 1998; 1999a,b; 2000;2002; 2003), 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 e eficiência de conversão alimentar de 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, que o número de informações sobre intervalo de partos de fêmeas cruzadas é pequeno para a obtenção de recomendações ou tendências conclusivas.

Quanto à taxa de gestação, as fêmeas cruzadas foram 13,5%, 11,6% e 1,5% mais eficientes do que as de raças zebuínas, continentais e britânicas respectivamente, mas as médias obtidas não foram altas, com exceção daquela das fêmeas cruzadas de raças continentais com Zebu (83,79%), como pode ser observado na TABELA 3. Em relação ao Zebu, mantida a média da taxa de gestação de 67%, a utilização de cruzamentos tem o potencial de aumentar a eficiência reprodutiva em 8,96 bezerros para cada 100 vacas em reprodução, em média, com amplitude de variação de 3,08 bezerros (fêmeas cruzadas continental x britânica) a 17,32 bezerros (fêmeas cruzadas continental x Zebu).

TABELA 3 – Médias do desempenho relativo (%) de fêmeas de raças puras e cruzadas para intervalo de partos, em dias, e taxa de gestação, em porcentagem (N = número de informações)

Grupos genéticos	Intervalo de partos,			Taxa de gestação,		
	N	dias	%	N	%	%
Raças Britânicas (B)	-	-	-	12	74,42	112,0
Raças Continentais (C)	2	492,4	97,7	5	67,75	101,9
Raças Zebuínas (Z)	41	481,1	100,0	54	66,47	100,0
Cruzadas B x Z	-	-	-	9	74,17	111,6
Cruzadas C x B	-	-	-	8	69,55	104,6
Cruzadas C x Z	1	432,0	111,4	15	83,79	126,1
Retrocruzadas 2/3 B + 1/3 Z	-	-	-	7	70,67	106,3
Retrocruzadas 2/3 C + 1/3 Z	4	504,6	95,3	4	72,65	109,3
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 B	-	-	-	5	71,20	107,1
Retrocruzadas 2/3 Z + 1/3 C	1	394,0	122,1	6	75,22	113,2
Média das fêmeas cruzadas	6	474,1	101,5	54	75,43	113,5

As médias do desempenho relativo de animais cruzados para características de crescimento do nascimento aos 24 meses de idade, eficiência de conversão alimentar (em confinamento) e peso das vacas à maturidade estão na TABELA 4. Observa-se que os animais cruzados foram, em média, 13,2% e 11,3% mais pesados nas fases pré- e pós-desmama respectivamente do que os animais Zebu. Os animais cruzados foram tão ou mais eficientes do que o Zebu quanto à conversão alimentar, especialmente os cruzados de três ou mais raças e os cruzados Zebu x Zebu; o assunto merece ser mais estudado porque pode representar diferença grande em termos de custos de produção da carne bovina. Com exceção das vacas F₁ Zebu x Zebu, as dos demais grupos genéticos foram, em média, 12% mais pesadas à maturidade do que as Zebu. Esse aspecto precisa ser considerado no planejamento e na avaliação das estratégias de utilização dos recursos genéticos (cruzamentos e formação de compostos particularmente) porque grande parte do custo de produção da carne bovina está associada à manutenção do rebanho de vacas e das fêmeas jovens de reposição.

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	102	116
F ₁ Zebu x Europeu	112	-	108	-
F ₁ Zebu x Zebu	106	105	133	99
Retrocruzadas	114	109	100	109
Cruzados de 3 ou mais raças	122	-	110	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 sumarizados até setembro de 2003. As médias e o desempenho relativo 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, 21% mais jovens do que os Zebu, com pesos de carcaça 5% superiores, mas com menor grau de acabamento de carcaça (78%), com exceção dos retrocruzados britânico x Zebu. 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.

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	353	234,2	100	28,6	100	5,1	100
Raças britânicas	35	226,2	97	20,7	138	4,9	96
Raças continentais	65	219,6	94	25,3	113	2,6	51
F ₁ Britânicas x Zebu	72	249,0	106	22,4	128	4,4	86
F ₁ Continentais x Zebu	278	242,7	104	25,0	114	3,5	69
Retrocruzadas Britânicas x Zebu	69	235,0	100	21,8	131	5,1	100
Retrocruzadas Continentais x Zebu	72	242,9	104	25,0	114	3,2	63
Retrocruzadas Zebu x Britânicas	17	249,6	107	24,2	118	4,0	78
Retrocruzadas Zebu x Continentais	68	248,9	106	25,2	113	3,8	75
Cruzados de três ou mais raças	57	247,2	106	22,5	127	3,9	76
Média dos animais cruzados	633	245,0	105	23,7	121	4,0	78

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 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

* “Frame size” de acordo com a BEEF IMPROVEMENT FEDERATION (BIF, 1996).

Fonte: Adaptada de BARBOSA (1995b).

No regime de terminação em pastagens (TABELA 7), os animais cruzados também foram abatidos com idades muito menores do que os Zebu (32% em média), com pesos de carcaça 12% superiores, mas com grau de acabamento de carcaça inferior ao Zebu (67%).

Os resultados obtidos nessa síntese indicam que, em relação ao Zebu, os animais cruzados foram abatidos mais pesados e mais jovens, mas com grau de acabamento de carcaça significativamente inferior.

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	94	227,2	100	36,8	100	3,8	100
Raças Britânicas	19	214,9	95	30,2	122	2,3	61
Raças Continentais	35	249,7	110	51,7	71	1,0	26
F ₁ Britânicas x Zebu	9	261,5	115	25,5	144	4,6	121
F ₁ Continentais x Zebu	63	246,3	108	23,4	157	2,5	66
Retrocruzadas Britânicas x Zebu	39	237,5	105	27,0	136	2,7	71
Retrocruzadas Continentais x Zebu	15	242,0	107	28,3	130	2,4	63
Retrocruzadas Zebu x Britânicas	5	279,5	123	31,6	116	2,1	55
Retrocruzadas Zebu x Continentais	20	262,7	116	30,3	121	2,7	71
Cruzados de três ou mais raças	16	247,7	109	29,5	125	0,7	18
Média dos animais cruzados	167	253,9	112	27,9	132	2,5	67

4. Conclusões e recomendações

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 e de programas de formação de compostos. 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 aumentar significativamente 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 e de fêmeas jovens para reposição.

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. Portanto, 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 com qualidade no Brasil, entre as quais os cruzamentos têm muito a contribuir, desde que observados alguns princípios básicos abordados neste trabalho.

Uma implicação importante desses resultados para o Brasil é a necessidade do uso de diferentes grupos genéticos e sistemas de produção para o atendimento dos diferentes mercados consumidores. A adequação desse processo depende da qualificação e quantificação dos mercados consumidores de carne bovina brasileira, da definição do objetivo do sistema de produção e da escolha da estratégia para o uso dos recursos genéticos.

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. Cruzamento industrial: onde, como e por quê? In: ENCONTRO NACIONAL DO NOVILHO PRECOCE, 7., Cuiabá, MT, julho de 2002. Cuiabá: Associação Matogrossense dos Produtores de Novilho Precoce/Fundepe. CD-Rom.
- BARBOSA, P. F. Crossbreeding beef cattle in Brazil: effects of genetic groups on age at slaughter, carcass weight and fat thickness. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL

- PRODUCTION, 9., Porto Alegre, RS, October, 2003. Porto Alegre: World Association of Animal Production. CD-Rom.
- 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.