

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANÁLISE DE FATORES GENÉTICOS E AMBIENTAIS
RELACIONADOS A CARACTERÍSTICAS DE VIGOR E
QUALIDADE MATERNA PARA AS RAÇAS NELORE E GUZERÁ**

Anita Schmidek
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Maio de 2003

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ANÁLISE DE FATORES GENÉTICOS E AMBIENTAIS
RELACIONADOS A CARACTERÍSTICAS DE VIGOR E
QUALIDADE MATERNA, PARA AS RAÇAS NELORE E GUZERÁ**

Anita Schmidek

Orientador: Prof. Dr. Mateus J. R. Paranhos da Costa
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Lúcia G. de Albuquerque

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento Animal.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Maio de 2003

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ANITA SCHMIDEK – nascida em São Paulo-SP, em 19 de maio de 1973, formou-se em Zootecnia em julho de 1999 pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, tendo realizado estágio junto ao Instituto de Zootecnia de Sertãozinho durante o ano de 2000, e ingressado no mestrado em Genética e Melhoramento animal, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal em 2001.

À minha família, Werner, Manuela, Lalo, Kika, Lino,
pelo carinho, pelo apoio, e por estarem presentes nas
horas boas e difíceis,

OFEREÇO

À Nixe e ao Trão, companheiros queridos,
infelizmente não mais no plano material.
Impossível mensurar o quanto aprendi
nestes anos de convivência...

DEDICO

*“Às vezes pensamos que somos o centro do mundo,
Mas o centro do mundo está em todo lugar...”*

T. S. G.

AGRADECIMENTOS

Ao Mateus, pela orientação no sentido amplo da palavra, pela oportunidade rara de permitir a conciliação do estudo e pesquisa do mestrado com outras pesquisas afins, pelas trocas de idéias e a oportunidade.

À Lúcia, pela valiosa colaboração nas análises, sugestões e aprendizado proporcionado.

Aos membros das bancas de defesa e qualificação, Maurício, Maria Eugênia, Razook e João Ademir, pelas críticas construtivas e discussões proporcionadas.

À FCAV-Unesp, pela oportunidade.

Ao CNPq, pela concessão de bolsa e apoio à pesquisa.

Ao Instituto de Zootecnia de Sertãozinho, seus pesquisadores e funcionários, pelas oportunidades de pesquisa e aprendizado, pelo ambiente receptivo e as trocas de idéias.

À EMBRAPA de São Carlos, seus pesquisadores e funcionários, pela oportunidade de aprendizado e treinamento.

À Fazenda Dona Amélia, Sr. Pedro e familiares, pela oportunidade de aprendizado e treinamento.

Aos professores do Melhoramento e “agregados”, pelo aprendizado e trocas de idéias.

À Bilu, Letícia, Kleber e outros que auxiliaram na coleta e processamento dos dados.

À Cris, pela ajuda no processamento dos dados.

À Cássia, pela ajuda sempre prestativa.

Aos amigos e colegas de curso, William, Ana, Adriana, Selma, Viviane, Pat, Jô, Diana, Silmara, Roberto, Alex, Laila, Rodrigo, Jeff, João, pelos bons momentos e trocas de idéias.

Ao pessoal do ETCO, Luci, Tiririca, Marcão, Marcelo, Osmar, Viagra, Bilu, Kleber, Letícia, pelos momentos de trabalho e lazer.

Aos familiares Adi, Cako, M. Rita, Herta, Karli, Friedl, Cristl, Eva, Mi, Nelson, Lia, Rui, pelo carinho de sempre.

À Estrela D’Alva.

A todos que, de uma forma ou de outra, tenham contribuído com este trabalho.

Em especial, ao pH, aos genes e aos hormônios, por todo poder que exercem sobre a vida.

ÍNDICE

Lista de Tabelas.....	vii
Lista de Figuras	viii
Resumo	x
Summary	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Bases evolutivas do comportamento materno-filial.....	4
2.2. Diferenças individuais no comportamento materno e possíveis conseqüências do ponto de vista reprodutivo e produtivo	7
2.3. Ontogênese: visando maiores chances de sobrevivência	9
2.4. Estabelecimento das relações materno-filiais	10
2.5. O período pré-parto.....	12
2.6. O período do parto	14
2.7. O período pós-parto	16
2.8. Aspectos hereditários relacionados ao comportamento materno- filial e à sobrevivência do bezerro	21
2.8.1. Efeito materno.....	21
2.8.2. Parâmetros genéticos de características associadas à habilidade materna e ao vigor e sobrevivência dos bezerros	23
2.8.3. Herança do comportamento.....	26
2.8.3.1. Herança genética do comportamento	27
2.8.3.2. Herança não genética do comportamento	31
2.9. Aspectos ambientais relacionados ao comportamento materno- filial e à sobrevivência dos bezerros	32
2.9.1. Peso ao nascer	32
2.9.2. Sexo do bezerro.....	34
2.9.3. Distocia	35
2.9.4. Idade da vaca.....	36
2.9.5. Conformações de úbere e tetos.....	37
2.9.6. Colostro e imunidade passiva	38
2.9.7. Produção de leite	40
2.9.8. Mastite	41
2.9.9. Hora do parto e temperatura ambiente	41
2.10. Impacto econômico da variabilidade existente sobre a produção.....	42
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
3.1. Local do estudo e animais	46
3.2. Manejo dos animais	47
3.3. Coleta de dados	48
3.4. Análises estatísticas.....	50
3.5. Estimacão dos componentes de variância.....	52
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1. Efeitos genéticos.....	55

4.1.1. Variação entre raça.....	55
4.1.1.1. Latência para ficar em pé.....	57
4.1.1.3. Latência para mamar.....	62
4.1.1.4. Percentual de tempo em contato com a cria.....	64
4.1.1.5. Percentual de tempo atrapalhando.....	66
4.1.2. Variação dentro de raça.....	67
4.2. Efeitos ambientais.....	71
4.2.1. Ano do parto.....	72
4.2.2. Hora do parto.....	74
4.2.3. Classe de parição da vaca.....	75
4.2.4. Conformação de tetos.....	78
4.2.5. Peso ao nascer aninhado em sexo.....	79
4.2.6. Percentual de tempo em contato com a cria.....	81
4.2.7. Percentual de tempo que a vaca permaneceu deitada.....	84
4.2.8. Latência para tentar levantar.....	85
4.3. Reflexos do comportamento materno-filial e da conformação de tetos sobre a mortalidade até a desmama.....	86
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	94
7. APÊNDICE.....	108

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Total de nascimentos ocorridos na fazenda, número de nascimentos observados e proporção de partos observados.....	46
Tabela 2. Número de animais utilizados.....	46
Tabela 3. Efeitos fixos incluídos nos modelos utilizados nas análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC), percentual de tempo atrapalhando (TA) e sobrevivência até a desmama (SOBR), em função do conjunto de dados (Conj) analisado.....	52
Tabela 4. Número de observações, médias, desvios padrão, valores máximos e mínimos de cada uma das variáveis dependentes e covariáveis para as raças estudadas (Nelore e Guzerá).....	54
Tabela 5. Resumo das análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA), considerando o conjunto de dados I.....	56
Tabela 6. Parâmetros genéticos estimados para a raça Nelore e número de observações utilizadas.....	67
Tabela 7. Resumo das análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA), considerando o conjunto de dados II (Nelore).....	71
Tabela 8. Resumo das análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA), considerando o conjunto de dados III (Guzerá).....	72
Tabela 9. Resumo da análise de variância da sobrevivência até a desmama (SOBR), considerando o conjunto de dados I (Nelore e Guzerá).....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Médias ajustadas das latências para ficar em pé (LP), para as raças Nelore e Guzerá	58
Figura 2. Frequência de bezerros que apresentaram vigor elevado ($LP \leq 30$), regular ($30 > LP < 180$) e reduzido ($LP \geq 180$), para as raças Nelore e Guzerá.....	59
Figura 3. Médias ajustadas das latências entre ficar em pé e mamar (LPM), para as raças Nelore e Guzerá.....	60
Figura 4. Frequência de bezerros que foram rápidos ($LPM \leq 10$), regulares ($10 > LPM < 60$) e lentos ($LPM \geq 60$) para mamar após terem se levantado, para as raças Nelore e Guzerá	61
Figura 5. Médias ajustadas das latências para mamar (LM), para as raças Nelore e Guzerá	62
Figura 6. Frequência de bezerros que mamaram em até 3 horas de vida e que mamaram entre 3 e 5 horas de vida, para as raças Nelore e Guzerá.....	64
Figura 7. Médias ajustadas do percentual de tempo em contato com a cria (TCC), para as raças Nelore e Guzerá.....	65
Figura 8. Frequência de vacas consideradas muito ($TCC \geq 75$), regularmente ($75 < TCC < 25$) e pouco ($TCC \geq 25$) cuidadosas, para as raças Nelore e Guzerá.....	66
Figura 9. Médias ajustadas da latência para ficar em pé (LP) em função do ano do parto para a raça Nelore.....	73
Figura 10. Médias ajustadas do percentual de tempo em contato com a cria (TCC) em função do ano do parto para a raça Nelore.....	73
Figura 11. Médias ajustadas do percentual de tempo atrapalhando (TA) em função do ano do parto para a raça Nelore	73
Figura 12. Médias ajustadas das latências para ficar em pé (LP), em função das classes de hora do parto, para a raça Nelore	74
Figura 13. Médias ajustadas das latências para mamar (LM) em função das classes de parição para as raças Nelore	76
Figura 14. Médias ajustadas do percentual de tempo atrapalhando (TA) em função das classes de parição para as raças Nelore.....	76
Figura 15. Médias ajustadas das latências entre ficar em pé e mamar (LPM) em função das classes de parição, para a raça Nelore	76
Figura 16. Percentual de vacas que apresentaram comportamento de atrapalhar seus bezerros a mamar (TA+), em função da classe de parição, para as raças Nelore e Guzerá em conjunto	77
Figura 17. 80	
Figura 18. Percentual de bezerros que falharam em mamar em função da classe de peso ao nascer, para as raças Nelore e Guzerá	81
Figura 19. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para levantar (LP), para a raça Nelore	82

Figura 20. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para levantar (LP), para a raça Guzerá	82
Figura 21. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências entre levantar e mamar (LPM), para a raça Nelore	83
Figura 22. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências entre levantar e mamar (LPM), para a raça Guzerá	83
Figura 23. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para mamar (LM), para a raça Nelore	83
Figura 24. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para mamar (LM), para a raça Guzerá	84
Figura 25. Percentual de tempo que a vaca permaneceu deitada (TD) para os grupos de bezerros que mamaram e que não mamaram em até 5 horas de vida, para as raças Nelore e Guzerá	84
Figura 26. Distribuição dos valores observados quanto às latências para tentar levantar (LTL) em relação aos valores observados para o tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC), para a raça Nelore	85
Figura 27. Distribuição dos valores observados quanto às latências para tentar levantar (LTL) em relação aos valores observados para o tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC), para a raça Guzerá	85
Figura 28. Distribuição dos valores observados quanto às latências para tentar levantar (LTL) em relação aos valores observados para o percentual de tempo atrapalhando (TA), para a raça Nelore	86
Figura 29. Latência para ficar em pé em relação às classes de peso ao nascer dos bezerros, para as raças Nelore e Guzerá	89
Figura 30. Percentual de bezerros que falharam em mamar em função da classe de latência para ficar em pé, para as raças Nelore e Guzerá	89

Análise de fatores genéticos e ambientais relacionados a
características de vigor e qualidade materna,
para as raças Nelore e Guzerá

Resumo: Falhas ou atrasos na ingestão de colostro por bezerros elevam seus riscos de óbito. O sucesso em mamar rapidamente após o nascimento é dependente de fatores intrínsecos ao bezerro, ao comportamento de sua mãe e a causas ambientais. Avaliou-se a variabilidade de características de comportamento maternal e de vigor de bezerros das raças Nelore e Guzerá, apresentados nas primeiras horas após o parto. As observações foram realizadas de forma direta, com amostragem focal, e registros no tempo com amostragem instantânea em intervalos de 5 minutos, tendo em conta comportamentos de vacas e bezerros apresentados entre o parto e a primeira mamada ou até 5 horas após o nascimento. Foram consideradas as seguintes variáveis: para as vacas – percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA); e para os bezerros – latências para ficar em pé (LP), entre ficar em pé e mamar (LPM), e mamar (LM). Para as análises, foram utilizados três conjuntos de dados (CD). O CD I foi composto por ambas as raças (370 animais) e utilizado para detectar diferenças entre as raças. O CD II, composto apenas pela raça Nelore (254 animais), e o CD III apenas pela Guzerá (112), foram utilizados para identificar efeitos ambientais importantes. Diferenças raciais e efeitos ambientais foram avaliados pelo método dos quadrados mínimos, através do procedimento GLM (SAS, 2000). A característica sobrevivência até a desmama (SOBR), de caráter binário, foi avaliada quanto a diferenças raciais por meio do procedimento GENMOD com ligação PROBIT (SAS, 2000). As estimativas de herdabilidade foram obtidas para o CD II pelo método da máxima verossimilhança restrita livre de derivativa (MTDFREML). Foram detectadas diferenças inter-raciais para as variáveis dependentes TCC, LP, LPM, LM ($P < 0,01$) e SOBR ($P < 0,05$), não tendo sido detectada variabilidade apenas quanto ao TA ($P > 0,05$). As estimativas de herdabilidade apresentaram valores de $0,22 \pm 0,14$ para TCC; $0,0 \pm 0,12$ para TA; $0,16 \pm 0,17$ para LP; $0,09 \pm 0,18$ para LPM; e $0,13 \pm 0,18$ para LM. Foram significativos os efeitos ambientais ano de nascimento, para as variáveis dependentes LP, TCC, TA ($P < 0,01$) em relação ao CD II; classe de hora do parto, para a variável LP ($P < 0,05$), em relação ao CD II; classe de parição da vaca, para as variáveis LM, TA ($P < 0,01$) e LPM ($P < 0,05$) em relação ao CD II; peso ao nascer em classes aninhado em sexo, para a variável TA ($P < 0,01$) em relação ao CD II; as covariáveis TCC, para as variáveis dependentes LP, LM, LPM ($P < 0,01$) em relação ao CD II, e para LP ($P < 0,05$), LM e LPM ($P < 0,01$) em relação ao CD III; LTL (latência para tentar levantar), para as variáveis TCC e TA ($P < 0,01$) em relação ao CD II e para a variável TCC ($P < 0,05$) em relação ao CD III. Os resultados obtidos indicaram a existência de diferenças comportamentais de ordem genética entre as raças Nelore e Guzerá que podem contribuir para a variabilidade quanto à sobrevivência de bezerros, assim como a existência de touros com progênes diferenciadas quanto a características relacionadas ao vigor do bezerro e à qualidade maternal das vacas. A característica

comportamental TA indicou ser mais relacionada a efeitos ambientais (principalmente à experiência materna) do que a fatores genéticos.

Palavras chave: genética do comportamento, variabilidade, herdabilidade, sobrevivência, gado de corte

Genetic and environmental factors analyses
related to vigor and maternal quality,
for Nelore and Guzzerá breeds

Summary: The lack or delay in the colostrum ingestion by calves increase the risk of death. The success of beef calves in getting colostrum as fast as possible just after birth is dependent of their own and their mothers' behaviour. The variability of the maternal and neonate behaviour of Nelore and Guzzerá cattle was evaluated just after birth. The behaviour of each pair (mother and offspring) was recorded by direct observations with instantaneous sampling (with 5 min. sample interval) from birth to the first suckle (or until five hours of observation). The following variables were considered: for cows – time in contact with the calf (TCC) and time disturbing (TA); and for calves – latency to stand up (LP), latency between stand up and suckle (LPM), and latency to suckle (LM). Three data sets (CD) were used for the analyses: CD I included data from the two breeds (370 animals), in the CD II considered only data from the Nelore breed (254 animals), and in the CD III considered only data from the Guzzerá breed (112 animals). The least squares method, through the GLM procedure (SAS, 2000) was used to analyze the dependent variables cited above, which aimed to identify breed differences (CD I) and environmental effects (CD II and III). It was also considered, only for CD I, the dependent variable “livability until weaning” (SOBR) (which is a binary trait), using the GENMOD procedure (SAS, 2000), with PROBIT link. The heritability estimates were obtained through the restricted maximum likelihood derivative free method (MTDFREML), for CD II. Breed differences were identified for the dependent variables LP, LM, LPM, TCC ($P < 0.01$) and SOBR ($P < 0.05$) for the CD I. The heritability estimates showed values of 0.22 ± 0.14 for TCC; 0.0 ± 0.12 for TA; 0.16 ± 0.17 for LP; 0.09 ± 0.18 for LPM; and 0.13 ± 0.18 for LM. The following environmental effects showed significance: year of birth affecting LP, TCC, TA ($P < 0.01$) with respect to CD II; class of birth time affecting LP ($P < 0.05$), with respect CD II; parity class of the cow, affecting LM, TA ($P < 0.01$) e LPM ($P < 0.05$) with respect to CD II; birth weight classes nested in calf sex, affecting TA ($P < 0.01$) with respect CD II; and the covariables: TCC affecting LP, LM, LPM ($P < 0.01$) with respect CD II, and LP ($P < 0.05$), LM and LPM ($P < 0.01$) with respect to CD III; LTL (latency to try to stand up) affecting TCC and TA ($P < 0.01$) with respect to CD II and affecting TCC ($P < 0.05$) with respect to CD III. This results point out genetic differences between the behaviour of two breeds, which possibly contributes to differences in mortality rates, as well as differences between Nelore bulls with respect to the vigour and maternal ability of their progeny. The behaviour variable TA may be more under environmental control (specially maternal experience) than under genetic control.

Key-words: behavioural genetics, survivability, beef cattle

1. INTRODUÇÃO

Os padrões comportamentais de vacas e bezerros durante o período peri-natal são importantes elementos para a adaptação do neonato ao novo ambiente a que é exposto. Para isto, é preciso que o bezerro se levante e comece a mamar o mais rapidamente possível. Os cuidados da mãe neste momento são de grande valia, destacando-se atos como lambar o bezerro (que, entre outros benefícios, pode estimulá-lo a se levantar) e permanecer parada, quando o bezerro tenta mamar.

Do ponto de vista evolutivo, sabe-se que, nos mamíferos, os cuidados maternos interferem para o sucesso reprodutivo do próprio indivíduo, determinado pelo número de descendentes diretos que sobrevivem (WILSON, 1975). Entretanto, não se sabe ao certo quais fatores determinam os limites do investimento materno em relação ao bezerro.

Nas criações comerciais de bovinos busca-se sempre minimizar a mortalidade. Os dados encontrados na literatura reportam valores de mortalidade pré-desmama variando entre 3,3 e 26,8% (REYNOLDS et al., 1980; OLSON et al., 1985; GREGORY et al., 1991). Apesar de não terem sido encontrados dados referentes à mortalidade de bezerros de corte no Brasil, assume-se que estes valores poderiam também ser observados em condições nacionais, possivelmente com valores ainda mais elevados, em determinadas situações. Entretanto, embora não se tenha estabelecido o que pudesse ser considerado como taxa normal de mortalidade, dos pontos de vista produtivo, ético e econômico, assume-se que o valor ideal dessa taxa seja zero (CROMBERG & PARANHOS DA COSTA, 1997).

Na maioria das espécies, o maior percentual de óbitos ocorre nas primeiras fases da vida, sendo possivelmente uma estratégia evolutiva para evitar superpopulações de

espécies e, conseqüentemente, desequilíbrio. Entretanto, a rejeição do filhote pela mãe, assim como a incapacidade do filhote em mamar, são comportamentos no mínimo intrigantes, na medida que representam negação biológica de um dos pontos altos do mecanismo evolutivo, que seria a perpetuação genética dos pais.

Neste contexto, a falha no processo da amamentação nas primeiras horas de vida assume grande importância na produção de bovinos, uma vez que a ocorrência deste evento está associada à baixa concentração sérica de imunoglobulinas derivadas do colostro materno (EDWARDS & BROOM, 1982; PARANHOS DA COSTA et al., 1998) e, conseqüentemente, a reduções na taxa de sobrevivência.

Há uma série de trabalhos relacionados à habilidade materna em bovinos, muitas vezes analisando seus componentes genéticos. Há estimativas de herdabilidade da habilidade materna, com valores oscilando entre 0,11 e 0,36 (BROWN & GALVEZ, 1969; KOCH, 1972; TRUS & WILTON, 1988; CANTET et al., 1988; ELER et al., 1994; MEYER, 1997; DODENHOFF et al., 1998; DODENHOFF et al., 1999). Porém, essas mensurações geralmente foram realizadas de forma indireta, ou seja, avalia-se o mérito maternal por meio do ganho de peso do bezerro, não fornecendo esses trabalhos relatos sobre características específicas do comportamento materno e do bezerro que resultem em maiores taxas de sobrevivência.

De maneira geral, trabalhos sobre comportamentos materno-filiais que resultem em maiores taxas de sobrevivência não são encontrados na literatura e, além disso, os poucos relatos existentes sobre as falhas na amamentação apresentam considerável variação entre si. Por exemplo: Selman et al. (1970a) relataram que 23% dos bezerros não mamaram nas primeiras seis horas de vida; enquanto Edwards (1983) registrou 32%; Houwing et al. (1990) 6%; Illmann & Spinka (1993) 13%; Lidfors (1994) 31,8% e Paranhos da Costa et al. (1997) encontraram uma variação de 7 a 43% dependendo da raça considerada. Esses resultados foram obtidos em diferentes condições de criação e com diversas raças, podendo a variabilidade encontrada ser decorrente de efeitos genéticos, ambientais e interações entre ambos.

O presente estudo teve como objetivos caracterizar a variabilidade na expressão do comportamento materno-filial em bovinos de corte das raças Nelore e Guzerá, nas

primeiras horas após o parto, e estimar a herdabilidade de comportamentos que representem a habilidade materna das vacas e o vigor dos bezerros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nos tópicos a seguir serão abordados vários aspectos do comportamento perinatal de vacas e bezerros, com o intuito de destacar a existência de um padrão comportamental pré-definido, que geralmente conduz (ou está associado) a maiores chances de sobrevivência para o bezerro, bem como evidenciar a existência de variabilidade neste padrão, associando a variabilidade comportamental e a probabilidade de sobrevivência a aspectos hereditários e ambientais, destacados na literatura.

2.1. Bases evolutivas do comportamento materno-filial

Os cuidados parentais podem ser entendidos como atitudes assumidas após o nascimento pelos progenitores em relação aos filhos, com o intuito de elevar as chances de sobrevivência dos últimos e favorecendo, assim, a perpetuação da espécie. De maneira geral, o cuidado parental é dado de forma a maximizar o êxito reprodutivo dos pais, ao mesmo tempo em que os filhotes tendem a requerer cuidados de forma a maximizar seu próprio sucesso reprodutivo (TOKUMARU, 1998). Todavia, a autora afirmou que o cuidado parental é extremamente variável, podendo existir ou não; ser dado pelo macho, pela fêmea, ou por ambos; podendo variar entre ninhadas e entre indivíduos da mesma ninhada, caracterizando-se, portanto, como mais uma das estratégias evolutivas envolvidas com a perpetuação das espécies.

A afirmativa de que os cuidados parentais conduzem a maior aptidão do filhote, é fundamentada na existência de correlações positivas entre sua ocorrência e o aumento na taxa de sobrevivência do filhote e assim, da taxa reprodutiva dos pais. Assim, o reconhecimento da cria é fundamental para que esta receba maior investimento,

havendo maior probabilidade da mãe atender aos chamados de um filhote se ela o identifica como seu (TOKUMARU, 1998).

O comportamento materno poderia estar relacionado ao valor reprodutivo de determinada fêmea, por exemplo: fêmeas muito jovens teriam mais a perder em termos de potencial reprodutivo futuro, ao comprometer sua própria saúde e bem-estar em benefício de seus filhotes, enquanto que fêmeas mais velhas seriam menos propensas a encerrar os investimentos maternos antes do tempo, pois poderia não ser possível produzir outro filhote (FAIRBANKS, 1997).

Entende-se, portanto, que o comportamento materno-filial possa conduzir a diferenças quanto ao valor adaptativo do filhote; não havendo dúvidas de que este comportamento tenha sido alvo de pressão seletiva, constituindo-se, deste modo, em um sistema comportamental instintivo (BUSSAB, 1998). binocular

Segundo Falconer (1987), a maneira pela qual a seleção natural opera sobre características dependeria da ligação destas com o valor adaptativo, ou seja, a forma com que características mensuráveis conduziriam a diferenças no valor adaptativo. Isto foi definido pelo autor como “relação funcional” entre a característica e o valor adaptativo. Há características que são tão importantes para a sobrevivência, que não permitem a existência de variabilidade. O comportamento para o filhote mamar, por exemplo, faz parte da constituição genética de mamíferos, não se admitindo, em condições naturais, segregação genética, pois o indivíduo que desviar, não se alimentando, invariavelmente vem a óbito (FRIES & ALBUQUERQUE, 1998). Há tendência de estimativas de herdabilidade baixas para características mais conectadas com o valor adaptativo (FALCONER, 1987). Isto provavelmente significa que essas características sejam caracterizadas por genes que não estão segregando, pois já estão fixados na raça, não causando, assim, diferenças entre os indivíduos observados (FRIES & ALBUQUERQUE, 1998).

O estudo do comportamento materno, assim como o estudo do comportamento em geral, tem sido fortemente influenciado pela teoria da evolução, que se baseia na existência de variabilidade para certas características e de pressões de seleção (seleção natural) atuando sobre os indivíduos, originando diferenças quanto ao valor adaptativo. Porém, enquanto a morte de indivíduos é parte essencial para a ocorrência

de evolução, por que ocorrem maiores probabilidades de morte em idades muito jovens e velhas? (KLOPFER, 1968). Possivelmente, a grande mortalidade observada durante os primeiros dias de vida para a maioria das espécies tenha a função de “filtro”, com o objetivo de eliminar as mutações “não desejáveis” antes desta geração entrar em reprodução, evitando assim que essas características sejam passadas adiante. Por outro lado, a duração da vida de indivíduos de uma população pode também estar relacionada com a “fase evolutiva” em que esta se encontra. Assim, em populações mais estabilizadas, a tendência de maior longevidade pode indicar que o sistema esteja adequado às condições vigentes, não sendo necessárias (talvez nem desejáveis) grandes alterações, ao contrário de populações não adaptadas, em que menor intervalo de gerações seria muito benéfico, favorecendo também o surgimento de genótipos em maior número e variabilidade, elevando a probabilidade de adaptação às condições existentes.

O outro tipo de seleção ocorre quando há variação entre populações de uma mesma espécie que ocupam diferentes partes do mesmo habitat (PARTRIDGE, 1983). Isto possivelmente tenha relação com as variações comportamentais individuais observadas. Por exemplo: num rebanho sob condições extensivas, a existência de indivíduos mais atentos (sentinelas) pode elevar as chances de sobrevivência do rebanho como um todo, por outro lado, este tipo de comportamento provavelmente não conduza ao melhor desempenho reprodutivo e produtivo, acarretando em menor número desses indivíduos na população (dependendo do ambiente), conduzindo ao equilíbrio. Talvez o valor de adaptação de uma população dependa em algum grau da variabilidade entre valores adaptativos, mesmo que alguns padrões não sejam tão eficientes para a sobrevivência e perpetuação.

Segundo Fraser & Broom (1994c), a classificação de uma mãe numa escala de dominância do grupo pode influenciar suas habilidades maternas, principalmente onde houver restrição de recursos alimentares. Scheider & Distl (1994) observaram diferenças entre raças bovinas quanto à hierarquia social, em sistema extensivo. Para uma das raças (Highland) houve necessidade de maior área por animal, de forma a permitir acesso ao alimento e água para os de hierarquia social baixa; enquanto que a outra raça (Galloway) pôde ser acomodada em área mais restrita. Cabe ressaltar que

nenhum dos pastos apresentava baixa qualidade forrageira ou foi sujeito a piores condições climáticas.

A pressão de seleção atua de forma especialmente intensa em períodos de extremo estresse, estimulando o sistema regulatório do organismo. Sob essas condições, o genoma poderia agir como um sistema reativo, capaz de produzir variabilidade (BELAYEV & BORODIN, 1982 apud TRUT, 1998). Este mecanismo poderia estar sendo ativado ao nascimento, em decorrência do grande estresse desta fase.

De qualquer forma, em sistemas produtivos, procura-se sempre minimizar os efeitos da seleção natural, pois a mortalidade tem impacto negativo forte do ponto de vista econômico. Assim, com a domesticação, o homem passou a interferir no valor adaptativo de algumas espécies. Entretanto, a seleção artificial praticada por criadores pode apenas adicionar suas demandas à seleção natural previamente existente, pois esta não pode ser removida completamente. Este é um fato que pode merecer atenção, pois no desenvolvimento da teoria da genética quantitativa, assume-se que a seleção natural seja ausente (BEILHARTZ & NITTER, 1988). Entretanto, as taxas de sobrevivência de diferentes raças e cruzamentos podem ser mensuradas, fornecendo uma medida bruta, porém absoluta, da adaptação (SIMM et al., 1996).

2.2. Diferenças individuais no comportamento materno e possíveis conseqüências do ponto de vista reprodutivo e produtivo

Indivíduos são classificados como pertencentes à mesma espécie quando possuem características em comum e quando o “indivíduo médio” de um grupo (a espécie) difere significativamente do “indivíduo médio” de outros grupos. Entretanto, este “indivíduo médio” é, na realidade, um artifício criado pelo homem, sendo fundamental para a compreensão do comportamento de uma espécie as variações que ocorrem no comportamento dos indivíduos (ou de uma amostra aleatória de indivíduos) contidos numa dada população (TRYON, 1934). Assim, haveria quatro aspectos a serem enfocados no estudo de diferenças individuais: a) em que extensão os indivíduos são consistentemente diferentes uns dos outros e quão constantes são estas diferenças

ao longo de suas vidas; b) em que extensão esta variação está relacionada a diferenças fisiológicas e morfológicas; c) em que extensão esta variação é causada por diferenças na constituição genética em vez de experiência; e d) em que extensão as diferenças individuais em um tipo de comportamento se correlacionam com diferenças individuais em outros tipos de comportamento.

Aparentemente, as reais causas de diferenças comportamentais são extremamente numerosas, complexas e fundamentalmente relacionadas a diferenças nas relações entre o sistema nervoso e as estruturas sensoriais e motoras (TRYON, 1934).

Variações individuais no comportamento materno podem ser consistentes ao longo do tempo, podendo também diferir entre crias da mesma mãe, sendo muitas vezes alterado com a idade e experiência desta, podendo a variabilidade comportamental estar relacionada com a expressão de diferenças no temperamento entre fêmeas adultas, assim como relacionadas a um mecanismo para transmissão de diferenças individuais através de gerações (FAIRBANKS, 1997).

Mães que se encontram em condições marginais de reprodução (as muito jovens, muito velhas e/ou muito magras) podem apresentar maior rejeição dos filhotes do que a média das mães (ou desmamá-los mais cedo), havendo maior probabilidade de morte para seus filhotes (FAIRBANKS, 1997). Dados de mamíferos sugerem que quando o recurso alimentar é severamente restrito, tornando fêmeas lactantes incapazes de manter seu peso vivo, as mães são mais propensas a rejeitar e abandonar seus filhotes (CLUTTON-BROCK, 1991; LEE et al., 1991 apud FAIRBANKS, 1997). Por sua vez, mães nas melhores condições também podem desmamá-los antes (filhotes em condição de independência mais precoce), porém, com reduzido risco de morte dos filhotes, conduzindo também a maiores taxas de fertilidade e menores intervalos de partos. Assim, há evidências de que o estilo materno influencie a fertilidade futura da mãe, podendo também conduzir a diferenças individuais de sua progênie com relação ao temperamento e respostas a novas situações, assim como o comportamento materno das filhas adultas (FAIRBANKS, 1997).

Vários estudos têm indicado que mães muito protetoras ou ansiosas e restritivas produzem filhos relativamente medrosos e cuidadosos quando confrontados com

situações novas e diferentes (FAIRBANKS, 1997). Entretanto, em ambientes com predadores ou características físicas potencialmente letais, certo grau de cuidado seria vantajoso. Já um filhote que tem mais iniciativa em explorar o ambiente à sua volta teria maiores chances de sobrevivência no caso da morte de sua mãe (FAIRBANKS, 1997). Church & Hudson (1995), estudando o comportamento ao parto do cervo vermelho (*Cervus elaphus*), observaram que os filhos de mães que apresentavam maiores distâncias de fuga, apresentaram menores latências para ficar em pé do que os filhos de mães menos reativas.

A mais séria conseqüência da variabilidade no estilo materno para a progênie é a mortalidade (FAIRBANKS, 1997).

2.3. Ontogênese: visando maiores chances de sobrevivência

O desenvolvimento é um processo contínuo, em que a cada estágio o indivíduo precisa se comportar de uma forma adequada, se quiser sobreviver. Para o animal jovem, isto muitas vezes significa comportar-se de forma muito distinta da do adulto (SLATER, 1983).

O sistema muscular de um bezerro recém nascido é o mecanismo pelo qual ele converte suas limitadas reservas de energia na mobilidade necessária para buscar os recursos que precisa para sobreviver, sendo os pesos relativos dos músculos individuais determinados no decorrer do processo evolutivo, no sentido de prover as necessidades básicas ao animal recém nascido. Necessidades essas diferentes daquelas de um animal adulto, ocorrendo, portanto, transição no peso relativo dos músculos à medida que o animal cresce, determinado pelo ambiente de ontogênese, de forma que durante a fase peri-natal, é importante que o bezerro tenha bem desenvolvidos os músculos das pernas, assim como os músculos da cabeça, principalmente os dos maxilares, de maneira a assegurar sua sobrevivência (LUCHIARI FILHO, 2000).

2.4. Estabelecimento das relações materno-filiais

Em bovinos, assim como em outros mamíferos, a relação entre mãe e filho se inicia muito precocemente, usualmente nos primeiros dias após a concepção. Os embriões, no útero da fêmea, promovem comunicação materno-fetal direta, por meio de hormônios, nutrientes e movimentos físicos fetais (BROWN, 1998). A presença de transmissores nervosos e seus receptores ou equivalentes foram detectados não somente durante as primeiras divisões celulares, mas também nos gametas, tendo esses neurotransmissores embrionários funções distintas, nos diferentes estágios de desenvolvimento (TRUT, 1998).

De acordo com Kolb (1984), a influência exercida pelos embriões sobre a mãe ocorre logo após a passagem dos mesmos ao útero, quando as glândulas endócrinas dos fetos assumem sua função, destacando-se o estímulo da síntese de estrogênio pelo embrião, que é uma forma de informar ao endométrio de sua presença, o que é importante para a manutenção da gestação.

Variações na estrutura geral entre as relações hormonais materno-filiais estabelecidas durante o período pré-natal podem conduzir a alterações na transcrição gênica, modificação em taxas metabólicas celulares e interações inibidoras, estimuladoras ou sinérgicas com outros hormônios (DUFTY et al., 2002).

Tanto o corpo lúteo, como a placenta e a glândula adrenal fetal, contribuem para a produção de progesterona na vaca prenhe (PETERS & BALL, 1995). Segundo Viérin & Bouissou (2001), uma vez que a progesterona é um hormônio conhecido por mediar a reatividade emocional, podem-se esperar alterações comportamentais na parturiente.

Com o nascimento, ocorre grande alteração entre a relação materno-filial existente até então e a que se inicia neste momento. A atitude materna em relação ao filhote parece ser um reconhecimento deste como extensão dela própria (FRASER & BROOM, 1994c). Conforme os autores, o filhote facilita o contato com a mãe ao demandar assistência e cuidados e ao tentar mamar, sendo estas ações gratificantes para a mãe.

A vaca parturiente tem seu comportamento alterado pela ação de hormônios, que induzem a motivação maternal. Além da ação desses hormônios, os estímulos produzidos pelo filhote também facilitam o comportamento maternal (BROWN, 1998). O

comportamento de limpeza (lamber o filhote) parece ser influenciado pela ação da prolactina, mediadora de grande parte do comportamento materno, sendo esta, em conjunto com outros hormônios de mesma origem filogenética, como o hormônio do crescimento (GH) e os lactogênios placentários, importantes para a expressão do comportamento maternal (FELICIO, 1998).

Diferenças observadas no comportamento materno, tais como a prontidão para iniciar os cuidados e a intensidade de rejeições, podem ser atribuídas a diferenças individuais no temperamento da mãe e também da experiência reprodutiva, de forma que fêmeas de mamíferos em geral são melhores mães após a segunda prenhez. Assim, existem aparentes bases fisiológicas específicas para este ajuste comportamental (FAIRBANKS, 1997; FELICIO, 1998). A sensibilidade a substâncias inibidoras do comportamento materno varia com a experiência reprodutiva, tornando-se as mães experientes bem menos sensíveis a estas (FELICIO, 1998). Segundo Brennan & Keverne (1997), a primeira experiência materna tem conseqüências de longa duração, de forma que o período sensível para o reconhecimento do filhote é muito menor nos partos subseqüentes.

A estimulação vagino-cervical no momento do parto libera oxitocina, que produz ação sobre os bulbos olfativos (BROWN, 1998). Segundo Brennan & Keverne (1997), estímulos olfativos produzidos pelo filhote sobre a mãe parecem ser um dos mais potentes para a facilitação do comportamento maternal em mamíferos. Afirmaram também que o desenvolvimento do sistema olfativo é dependente de plasticidade sináptica, ocorrendo assim de modo muito rápido no período pós-natal, que é caracterizado por elevada plasticidade neural, havendo indícios de que este período dure em torno de duas a quatro horas pós-parto. Este fenômeno facilitaria o reconhecimento e a formação dos laços materno-filiais.

As vias olfatórias, conforme Brown (1998), apresentam receptores de estrogênio que estão envolvidos no controle do comportamento maternal. Assim, o estrogênio, agindo na amígdala, pode reduzir a resposta neofóbica aos filhotes, inibindo o comportamento de evitação e facilitando respostas de aproximação e contato com eles, favorecendo desta forma o comportamento maternal. O autor ressaltou ainda que a

ativação da amígdala não só aumenta o medo e o comportamento aversivo, mas também inibe o comportamento maternal.

Respostas aversivas e de fuga podem ocorrer em função de odores novos ou aversivos, tendo sido observadas reações de retração e medo em resposta aos odores associados a filhotes em fêmeas virgens de rato, podendo este fato ser também observado, com certa freqüência, em mães bovinas inexperientes. Entretanto, à medida que os odores tornam-se mais familiares, a atividade da amígdala decresce, e menor aversão é apresentada (BROWN, 1998).

Hormônios relacionados ao medo e à dor parecem também estar envolvidos na aceitação, pela mãe, da aproximação do filhote à região inguinal (potencialmente desprotegida contra predadores) e das ações relacionadas à amamentação, hipótese que foi em parte sustentada pela constatação de que a noradrenalina está envolvida na liberação de prolactina e oxitocina (BROWN, 1998).

Alguns padrões de comportamento instintivo podem ser modificados pela experiência. Porém, outros comportamentos inatos são muito rígidos, e a experiência tem pouco efeito sobre eles. O comportamento de mamar é um destes que não variam (GRANDIN & DEESING, 1998), ou seja, quem não apresentá-lo, não sobrevive. Entretanto, as estratégias e a habilidade em localizar os tetos e mamar, parecem apresentar algum grau de variabilidade.

2.5. O período pré-parto

O comportamento do animal em formação (feto) é dependente de programas neurais, importantes para a sobrevivência pós-parto (COWMAN, 1979, apud FRASER & BROOM, 1994a). Neonatos precociais, como bezerros, são expostos a estimulações sensoriais antes do nascimento, sendo provável que estímulos de posição, gravidade, tato, olfato e paladar ocorram intra-uterinamente (FRASER & BROOM, 1994a).

Durante a gestação, a movimentação fetal autônoma é um elemento importante para o desenvolvimento deste, estando relacionada ao estabelecimento do tônus muscular, ocorrendo com maior intensidade nas áreas do corpo que desempenham papel fundamental durante o parto e logo após o nascimento, que são o pescoço, patas

dianteiras e traseiras e a mandíbula. Assim, em condições patológicas do feto, associadas a reduzida energia fetal, o subdesenvolvimento muscular é uma constatação freqüente (FRASER & BROOM, 1994a).

Com a aproximação do nascimento, o feto realiza de forma crescente um padrão de movimentação que conduzirá ao seu correto posicionamento no parto, consistindo de rotação em 180°, direcionamento da cabeça à pelve materna; passagem do decúbito dorsal ao ventral; extensão das patas anteriores; e elevação do pescoço e cabeça. Se este treinamento não é realizado de forma adequada, o posicionamento fetal ao parto pode ser anormal, conduzindo assim à distocia, que não depende apenas de forças compressivas maternas. O mal posicionamento do bezerro ao parto é mais comum em bezerros fracos, mortos ou extremamente grandes, podendo o padrão de atividades pré-natais ter significado evolutivo e adaptativo, fazendo com que somente aqueles fetos capazes de desempenhar os movimentos de forma adequada sobrevivam ao nascimento e às mudanças pós-natais (FRASER & BROOM, 1994a; DROST, 1994).

Com a aproximação do parto, ocorrem diversas alterações nas funções endócrinas e concentrações hormonais, tanto na vaca como no bezerro, destacando-se a importância da maturação das glândulas supra-renais do feto (KOLB, 1984).

A elevação natural na concentração de cortisol fetal, que ocorre ao final da gestação, está envolvida na desaceleração do crescimento do feto nesta fase, que é associada ao processo de adaptação dos tecidos fetais, necessário para a sobrevivência neonatal (KOLB, 1984; FOWDEN et al., 1996 apud ROBINSON et al., 1999).

Desvios nos padrões hormonais fetais durante o estágio final da gestação bovina poderiam indicar bem-estar fetal alterado, visto que em situações como abortos, natimortos e distocia há indicativos de desvios quanto ao perfil hormonal padrão, podendo-se assumir que a vitalidade do bezerro desempenha papel importante na síndrome do natimorto (KINDAHL et al., 2002).

2.6. O período do parto

Comumente, o comportamento materno tem início algumas horas antes do parto, quando vacas apresentam alterações em suas atividades, mostrando-se inquietas, geralmente interrompendo atividades rotineiras (como a ingestão de alimentos), muitas vezes se afastando do rebanho ou se deslocando para a periferia do mesmo, podendo procurar locais de abrigo como bosques, áreas com arbustos e com capim mais alto. Há indícios de que estes comportamentos trazem vantagens, dada a diminuição do risco de interferência de outras vacas e a melhor oportunidade para o desenvolvimento do vínculo com o neonato, além de esconder o bezerro de potenciais predadores. Este comportamento pode variar muito entre indivíduos, possivelmente decorrente de diferenças entre raças, experiência e sistemas de criação (intensivo x extensivo), além da arquitetura do local do parto – pasto ou piquete (WORTHINGTON & DE LA PLAIN, 1983; FRASER & BROOM, 1994b; ENCARNAÇÃO et al., 1995; PARANHOS DA COSTA et al., 1996). Em estudo comparando respostas de medo entre ovelhas prenhes e não prenhes, Viérin & Bouissou (2001) observaram redução na resposta de medo apresentada pelas primeiras, ao ficarem isoladas do rebanho. Isto poderia estar relacionado com a condição da parturiente se isolar no momento do parto.

Imediatamente antes do parto observa-se impaciência crescente, culminando, na maioria das vezes, em comportamento errático, andando e trotando, arqueando as costas, deitando e levantando-se, andando em círculos, havendo evidência comportamental de dor durante a última fase pré-parto, possivelmente servindo para sinalizar à vaca os eventos que se sucederão, assegurando a completa atenção e total participação desta no processo de nascimento (WORTHINGTON & DE LA PLAIN, 1983; FRASER & BROOM, 1994b).

Acredita-se que sinais de desconforto e inquietação usualmente não aparecem enquanto a cérvix não tenha se dilatado, sendo comum a apresentação de um leve arqueamento dorsal neste momento, embora as contrações definitivas (pressão abdominal) não se iniciem enquanto a primeira bolsa (corioalantoideana) não tenha se aproximado da vulva (DROST, 1994). O autor destacou também, que a pressão hidrostática dos fluídos contidos na bolsa intacta, auxilia na dilatação completa da

cérvix, havendo uma pausa temporária nas contrações logo após a ruptura da bolsa, que recomeçam quando a segunda bolsa (amniótica) se aproxima da vulva, fornecendo o fluído desta bolsa, quando rompida, lubrificação para a expulsão do feto. Usualmente, o estágio preparatório ao parto, durante o qual os ligamentos pélvicos se afrouxam e a cérvix se dilata, dura entre 4 e 24 horas, apresentando tendência a diminuir em partos posteriores, sendo a média do intervalo entre a ruptura das duas bolsas em torno de uma hora (KOLB, 1984; DROST, 1994; PETERS & BALL, 1995). Normalmente, a vaca não se desloca para longe do local onde os fluidos amnióticos caíram (WORTHINGTON & DE LA PLAIN, 1983).

Alterações no padrão de desenvolvimento fetal podem ser críticos nesta fase. Cerca de um mês antes do nascimento, a secreção de cortisol pelo feto induz as enzimas placentárias a sintetizarem progesterona em estrogênio, acentuando-se a redução na concentração de progesterona nos dois ou três dias que antecedem o parto. Assim, a secreção de corticosteróides fetais, por meio do estímulo exercido sobre a secreção de estrógenos da placenta, estimula a síntese e liberação de $\text{PGF-2}\alpha$ pelo endométrio, estimulando assim a luteólise, que libera a relaxina pré-formada no corpo lúteo, relacionada ao relaxamento da cérvix e também ao controle da atividade do miométrio antes e durante o parto (KOLB, 1984). Na espécie bovina, a eliminação completa da progesterona ocorre 12 a 24 horas antes do parto e, embora seja essencial ao parto, é interessante ressaltar que a eliminação da progesterona em si não o desencadeia, sendo a liberação de $\text{PGF-2}\alpha$ a responsável pela luteólise e coordenação das contrações do miométrio (camada muscular do útero), sensibilizando-o à ação da ocitocina, estimulando as contrações durante o parto (KOLB, 1984; CUNNINGHAM, 1993; PETERS & BALL, 1995; KINDAHL et al., 2002).

A condição corporal da vaca pode interferir com o processo do parto, pois fêmeas prenhes gordas têm predisposição para apresentar contrações fracas (KOLB, 1984), ao passo que vacas muito magras, podem não ter a energia necessária para desempenhar a tarefa de acordo.

A postura da vaca ao parir pode variar consideravelmente. Frequentemente, durante o primeiro estágio de parição, a vaca alterna repetidamente entre deitar e levantar, permanecendo em pé, inicialmente, durante a maior parte do tempo;

usualmente se posicionando em decúbito lateral para a exposição da cabeça e patas anteriores e, para os esforços finais de expulsão, muitas vezes elevam os membros que não estão apoiados no solo, com freqüência completando a expulsão em decúbito esternal, podendo ocasionalmente manter-se em pé parada ou andando durante esta fase, geralmente finalizando o parto (rompimento do cordão umbilical) ao se levantar, tendo sido relatado que a maioria das vacas que parem facilmente permanecem deitadas até que o corpo do bezerro tenha sido exposto (FRASER & BROOM, 1994b). Comparando o posicionamento ao parto de 175 vacas de corte à mortalidade de seus bezerros até os quatro meses de vida, Schmidek et al. (não publicado) observaram mortalidade de 4,2% entre os partos com as vacas deitadas (82% do total), e 16,1% entre as vacas que pariram em pé (18% do total).

A expulsão completa do feto através do canal cervical dura, em condições normais, entre meia e quatro horas, normalmente ocorrendo diminuição deste período com o aumento do número de partos (KOLB, 1984; PETERS & BALL, 1995; FRASER & BROOM, 1994b). Edwards (1982) observou que a duração do parto apresentou média de 75 minutos para novilhas e 36 minutos para vacas, havendo também correlação positiva ($P < 0,01$) entre a duração do parto e a latência para o bezerro se levantar, após o nascimento.

O último estágio do parto compreende a expulsão das membranas fetais e involução inicial do útero, ocorrendo a expulsão da placenta normalmente entre 4 a 5 horas após o parto, não devendo exceder 24 horas, sendo, então, indicativo de retenção de placenta (KOLB, 1984; CUNNINGHAM, 1993).

2.7. O período pós-parto

Durante este período, tanto a vaca como o bezerro realizam uma série de comportamentos padronizados, que devem ocorrer a fim de que o bezerro obtenha alimento e imunidade, elevando suas chances de sobrevivência.

A vaca apresenta comportamentos orientados ao neonato, que são importantes para o ajuste do bezerro ao novo ambiente, destacando-se transformações que ocorrem nos sistemas respiratório, termorregulatório e muscular (principalmente de

membros e mandíbula) do último. Os comportamentos maternos concentram-se em cheirá-lo e lambê-lo, sendo a prontidão para iniciá-los e a sua intensidade dependentes de estímulos emanados pelo neonato, bem como de interações entre fatores genéticos, fisiológicos e de experiências anteriores no cuidado de filhotes (SLATER, 1983; FRASER & BROOM, 1994b; FRASER & BROOM, 1994c; LAWRENCE & FOWLER, 1997; PARANHOS DA COSTA et al., 1998).

As relações materno-filiais favorecem o desenvolvimento de laços de exclusividade entre a vaca e o bezerro, que são estabelecidos predominantemente nas primeiras três horas após o parto, observando-se que, após este período, caso não tenha ocorrido qualquer contato da vaca com o bezerro, há um declínio no interesse maternal pelo neonato, com aumento de atos agressivos se este se aproximar (EDWARDS & BROOM, 1982; BRENNAN & KEVERNE, 1997).

Após o nascimento, o bezerro, via de regra, encontra-se em decúbito lateral. Rapidamente, eleva a cabeça e o pescoço, realizando movimentos de sacudir e balançar a cabeça lateralmente, flexiona as patas dianteiras e traseiras, para se apoiar esternalmente e sobre uma coxa (FRASER & BROOM, 1994b; FRASER & BROOM, 1994d). Estudos têm demonstrado que a motilidade neonatal parece estimular o interesse materno, o que, em contrapartida, estimula o neonato a direcionar sua atenção à mãe (FRASER & BROOM, 1994b; CROMBERG et al., 1997).

Após o recolhimento das patas, o bezerro inicia a fase de elevação, quando tenta ficar em pé por meio de uma série de movimentos típicos. A primeira vez que se levanta, o bezerro tem dificuldade de se manter equilibrado, invariavelmente caindo e se levantando novamente, havendo progressivo aumento do equilíbrio, permanecendo inicialmente em pé e estático por algum tempo, para iniciar em seguida a fase de ambulação, que consiste em lento deslocamento passo a passo (FRASER & BROOM, 1994d).

A latência para o bezerro se levantar depende do vigor do bezerro, dos cuidados maternos e da temperatura ambiente, sendo normalmente mais elevada em decorrência de pouco vigor do bezerro, temperaturas muito baixas, e de comportamentos maternos anormais, marcadamente em novilhas (EDWARDS, 1982; CROMBERG et al., 1997; TOLEDO, 2001; BUENO, 2002). Há relatos de correlação negativa (favorável) entre a

latência para ficar de pé e a intensidade e quantidade de contato entre a vaca e o bezerro durante a primeira hora de vida (EDWARDS, 1982; LIDFORS, 1994; CROMBERG et al., 1997). Padrão de relação semelhante foi observado por Schmidek et al. (2001), porém em relação à latência para mamar. Os autores encontraram diferenças significativas quanto ao tempo em que a vaca cuidou do bezerro entre o grupo dos que mamaram e o dos que não mamaram após 6 horas de vida, indicando benefícios da atividade materna para o sucesso da mamada.

Nesta fase, quando o bezerro inicia a procura pelos tetos, poderia ser hipotetizado que a redução na intensidade dos cuidados maternos, bem como a permanência da vaca em pé, de forma praticamente estática, teria efeito benéfico para o bezerro, contribuindo para minimizar os tombos deste, servindo o corpo estático como apoio para o bezerro (ainda desequilibrado) manter-se em pé.

A ambulação realizada pelo bezerro, normalmente se dá com o intuito de localizar os tetos, que ocorre geralmente pelo tato e em menor intensidade pelo olfato (FRASER & BROOM, 1994d; PARANHOS DA COSTA et al., 1997). Observando bovinos leiteiros, Ventrop & Michanek (1992) relataram que apenas três bezerros, entre 42, encontraram os tetos sem procurar nenhuma outra parte do corpo da vaca, evidenciando o uso de outro recurso que não o tato na localização dos tetos.

Enquanto o bezerro está ativo, a vaca não deve permanecer deitada, pois torna difícil o acesso do bezerro aos tetos. Schmidek et al. (2001) observaram diferenças significativas ($P < 0,05$) com relação ao tempo em que as vacas permaneceram deitadas, entre o grupo de bezerros que mamaram e o dos que não mamaram após seis horas de vida. O tempo que a vaca permanece deitada tende a aumentar com o passar do tempo após o parto, o que pode levar bezerros que apresentaram maiores latências para ficar em pé a terem maior probabilidade de se depararem com a mãe deitada e, portanto, enfrentarem dificuldade para mamar (EDWARDS & BROOM, 1982).

A procura pelos tetos parece ser em parte sustentada pela fome, sendo claramente reduzida após a ingestão de leite, voluntária ou através de tubo estomacal (ALEXANDER & WILLIAMS, 1966). Entretanto, tentativas de mamar aparentemente não são apenas respostas frente à necessidade de alimento, podendo refletir a procura

por conforto, visto que quando cordeiros estão alarmados, por exemplo, rapidamente vão mamar em suas mães (FRASER & BROOM, 1994c).

As conformações de úbere e tetos têm forte influência sobre a localização destes pelo bezerro, destacando-se a relação entre a altura do bezerro e a distância entre o úbere e o solo. Assim, em situações de vacas com úberes muito pendulosos, e de bezerros muito pequenos associados a úberes altos, pode haver dificuldade na localização e apreensão dos tetos (VENTROP & MICHANEK, 1992).

Quando os tetos são localizados pelo bezerro, este normalmente tenta abocanhá-los. Entretanto, se o encontro e apreensão destes é dificultado, como nos casos de úberes muito pendulosos e tetos muito compridos ou grossos, as tentativas de encontrá-los vão diminuindo e cessam (ALEXANDER & WILLIAMS, 1966a; EDWARDS, 1982; FRASER & BROOM, 1994d).

O tempo necessário para que o bezerro consiga apreender os tetos pode ser mais longo em casos de novilhas, pois estas apresentam com maior frequência comportamentos agressivos direcionados a seu próprio filhote, bem como movimentos que dificultam o acesso ao úbere, sendo possivelmente decorrentes do estresse e medo causados pelo parto ou pela novidade do filhote. Entretanto, isto geralmente ocorre de forma temporária, cessando na medida em que se acostumam com o bezerro (EDWARDS, 1982; SLATER 1983; TOLEDO et al., 2002).

Após a apreensão dos tetos pelo bezerro, este geralmente inicia a sucção e ingere o colostro, havendo estimulação mútua, com a vaca lambendo a região peri-anal e a anca do bezerro, enquanto este mama e realiza movimentos com a cabeça contra o úbere da mãe, massageando e estimulando o fluxo de leite (ENCARNAÇÃO et al., 1995).

A ejeção do leite pode ser dificultada por fatores como a liberação de adrenalina, sendo este fenômeno possivelmente mais acentuado em vacas primíparas, podendo os níveis de adrenalina da vaca também estarem associados a diferenças observadas entre vacas mais reativas, com relação à produção de leite e ganho de peso de seus bezerros (FRASER & BROOM, 1994c).

A presença da mãe tem efeito tranqüilizador sobre o filhote, que se reflete nos mais diferentes níveis (BUSSAB, 1998), podendo ser hipotetizado que este efeito,

possivelmente associado às lambidas e vocalizações realizadas por ela, contribuam para a redução do nível de cortisol do bezerro (usualmente alto logo após o nascimento) a níveis adequados, o que favoreceria a aquisição de imunidade, visto que elevados níveis de corticosteróides periféricos podem suprimir a permeabilidade do intestino delgado, tornando-o incapaz de absorver macromoléculas, incluindo imunoglobulinas (STOTT et al., 1976).

Apesar de ser um comportamento necessário à sobrevivência, nem todos bezerros nascidos mamam. Edwards (1982), trabalhando com vacas leiteiras, relatou que 32% dos bezerros observados falharam em mamar nas primeiras seis horas de vida. De forma semelhante, Schmiddek et al. (2001) relataram 19,7% de falhas em mamar para bezerros da raça Guzerá. Segundo essas pesquisas, as falhas na primeira mamada variaram em função de: ano do nascimento, idade da vaca ao parto, peso ao nascer, vigor do bezerro e conformação do úbere, além do comportamento de procurar tetos apresentado pelo bezerro, do comportamento da vaca e de outros animais presentes no momento do parto.

Após conseguir mamar, a localização dos tetos é reforçada, favorecendo o aprendizado, pois a mamada é auto-estimulante e, se não interrompida, continua até que a refeição tenha se completado (FRASER & BROOM, 1994c). Depois de saciado, é comum o bezerro realizar atividades exploratórias do ambiente à sua volta, andando, correndo e pulando. Após esta fase de grande atividade e mudanças, o bezerro se deita e adormece. Às vezes, se o bezerro não é vigoroso o bastante, ou se o acesso aos tetos é muito difícil, esta fase ocorre antes da ingestão do colostro. A vaca, que normalmente havia interrompido atividades habituais (pastar, principalmente), volta a fazê-lo, normalmente nas proximidades do bezerro. Outras vezes deita-se ao lado do bezerro e parece também adormecer.

2.8. Aspectos hereditários relacionados ao comportamento materno-filial e à sobrevivência do bezerro

Neste tópico, serão abordadas formas conhecidas de herança de características relacionadas aos cuidados maternos e ao vigor e sobrevivência do bezerro, que incluem componentes genéticos responsáveis pela constituição do indivíduo (do ponto de vista da conformação músculo-esquelética, dos sistemas neuro-endócrino, digestivo, termorregulatório, entre outros), podendo desempenhar papel importante na determinação do potencial de sobrevivência do bezerro em determinado ambiente.

2.8.1. Efeito materno

Todas as características herdáveis apresentam o que se chama de “componente direto”, ou seja, o efeito dos genes de um indivíduo sobre o seu desempenho, enquanto que algumas características apresentam também um “componente (ou efeito) materno”, que se refere ao efeito dos genes da mãe de um indivíduo influenciando o desempenho deste, por meio do ambiente fornecido pela mãe (BOURDON, 2000).

No início do século XX (décadas de 20 e 30) as interações entre genótipos e ambientes começaram a ser estudadas, passando-se então a considerar a influência da mãe sobre a cria (mediante cuidados e nutrientes fornecidos pelo útero e glândula mamária) como um caso especial de ação conjunta entre genótipo e ambiente, em que a expressão do genótipo materno foi assumida como sendo uma influência ambiental sobre a cria (ROBISON, 1972). Assim, a mãe contribui de duas formas para o valor fenotípico da progênie (por meio do efeito materno e da amostra de metade dos genes maternos), enquanto que o pai contribui apenas com a amostra de metade de seus genes (WILLHAM, 1972). Por sua vez, a performance materna pode ser influenciada tanto por causas genéticas como ambientais, relacionadas ao nível de alimentação e condições climáticas extremas, dentre outras (BRADFORD, 1972; LEGATES, 1972).

Os efeitos ambientais que a mãe exerce sobre o filhote podem sofrer variações temporárias (variações anuais), acarretando em produções de leite diferenciadas entre anos, ou permanentes, ocasionando produções permanentemente diferenciadas ao longo do tempo. O efeito de **ambiente temporário** é definido como o efeito ambiental

que influencia o potencial produtivo de um indivíduo por um ciclo de produção ou mais, porém não de forma permanente, enquanto que o efeito de **ambiente permanente** é o efeito ambiental (no caso a mãe) que permanentemente influencia a performance de um indivíduo para uma mesma característica, e causa similaridade da performance entre membros de uma família (meio-irmãos maternos, no caso de bovinos), por terem compartilhado o mesmo ambiente (BOURDON, 2000). Do ponto de vista prático, a identificação de efeitos de ambiente temporário pode ter grande importância para produtores, uma vez que podem ser alterados pelo manejo, e para avaliações genéticas, tanto a identificação de ambiente temporário como permanente são importantes, por permitirem estimativas genéticas mais precisas (SAATCI et al., 1999).

Meio irmãos paternos fornecem a principal estimativa para a contribuição genética aditiva de efeitos individuais (KOCH, 1972). Entretanto, a estimação de efeitos maternos e parâmetros genéticos correspondentes têm sido considerados inerentemente problemáticos, onde não somente os efeitos direto e materno estão geralmente confundidos (exceto em casos de transferência de embriões e trocas entre mães e filhotes), como também a expressão de efeitos maternos é limitada pelo sexo, ocorre tardiamente na vida da fêmea, e têm o “gap” de uma geração (MEYER, 1997). Assim, a amplitude da variação quanto ao ambiente permanente de uma vaca pode variar se os $\frac{1}{2}$ irmãos forem de partos adjacentes ou separados por dois anos ou mais, pois características como a produção de leite sofrem modificações ao longo da vida produtiva da vaca (KOCH, 1972).

A finalidade principal de se isolar o efeito materno é aumentar a acurácia na mensuração do mérito genético direto de um indivíduo, podendo também ser útil para aprimorar a habilidade materna (THOMPSON, 1976).

Segundo Alencar et al. (1988), a habilidade materna é de fundamental importância em qualquer exploração bovina de corte. A habilidade materna refere-se à expressão dos efeitos maternos e compreende características relacionadas à alimentação e proteção fornecidas pela mãe ao filhote, durante a gestação e após o nascimento (LEGATES, 1972).

A habilidade materna normalmente é mensurada pelo desempenho em peso do bezerro, referindo-se a diferenças no peso ao nascer ou taxas de ganho entre o

nascimento e a desmama causadas por diferenças no ambiente materno fornecido por vacas durante a gestação e amamentação, sendo o peso à desmama, entretanto, utilizado como principal indicador da habilidade materna (KOCH, 1972; AMAL & CROW, 1989; NOTTER & CUNDIFF, 1991). Segundo Fries & Albuquerque (1998), em estudos de melhoramento se traduz, quase que literalmente, efeito materno por produção de leite, entendendo-se o peso do bezerro como uma aproximação da produção de leite da vaca. Entretanto, Paranhos da Costa et al. (1998) comentaram que em bovinos de corte esta correlação não é consistente, uma vez que a performance do bezerro até a desmama pode ser influenciada por outros fatores além da produção de leite materna, podendo o comportamento do bezerro ser uma importante variável sobre sua performance (o que poderia estar relacionado a efeito genético direto).

Trus & Wilton (1988) afirmaram que o papel do comportamento materno em gado de corte pode estar subestimado. Segundo Cromberg & Paranhos da Costa (1997), seleção mais adequada deveria levar em conta características comportamentais relacionadas à facilidade de mamar e à habilidade materna. Saatci et al. (1999) chamaram a atenção para o fato de que os modelos tradicionalmente utilizados ignoram fatores maternos relacionados à sobrevivência dos produtos, uma vez que os que morreram não são computados no banco de dados.

2.8.2. Parâmetros genéticos de características associadas à habilidade materna e ao vigor e sobrevivência dos bezerros

Características relacionadas à sobrevivência podem estar associadas ao componente direto de genes do animal jovem que afetem sua integridade física, resposta imune e instinto de sobrevivência, e ao componente materno, ligado à habilidade em nutrir e proteger a cria (BOURDON, 2000).

As estimativas de herdabilidade para sobrevivência relatadas, normalmente são de baixa magnitude, tendo sido encontrados valores que oscilaram entre 0,04 e 0,26, tendo sido detectado efeito significativo de pais do bezerro e da vaca sobre a sobrevivência até a desmama (GREGORY et al., 1978a; BAILEY & MOORE, 1980; ALENCAR, 1982; MARTINEZ et al., 1983; CUBAS et al., 1991). Os reduzidos valores das estimativas de herdabilidade poderiam ser decorrentes dos índices de mortalidade

entre os trabalhos consultados, que muitas vezes foram reduzidos, assim como de ferramentas estatísticas utilizadas, pois esta característica apresenta distribuição binomial, e as análises realizadas nestes estudos a consideraram como apresentando distribuição normal.

Maiores evidências de variabilidade quanto à sobrevivência dos bezerros são relatadas em estudos que comparam o percentual de sobrevivência entre raças e entre touros, podendo-se destacar pesquisas como a de Riley et al. (2001), que em trabalho no Texas (EUA), encontraram diferenças entre raças paternas para o número de bezerros nascidos e a taxa de sobrevivência de bezerros até a desmama, concluindo que cruzamentos de Nelore e Gir, porém não de Indubrasil, poderiam apresentar desempenho reprodutivo (incluindo características de sobrevivência) tão bom quanto, ou mesmo superior ao de raças tradicionalmente utilizadas em programas de cruzamento americanos, e a de Kindahl et al. (2002), que constataram a existência de touros Friesian suíços produtores de alta incidência de natimortos, variando entre 2 e 27%.

Há indícios de que alterações no padrão normal de crescimento fetal tenham base genética (ROBINSON et al., 1999). Estas alterações poderiam conduzir a variações no peso ao nascer, característica altamente ligada à sobrevivência. Estimativas de herdabilidade para peso ao nascer apresentam magnitude baixa a alta, com valores oscilando entre 0,07 e 0,80, e estimativas de repetibilidade entre 0,07 e 0,21, onde efeitos de raça, touro e ano têm sido normalmente relatados, suportando a hipótese de base genética para o peso ao nascimento (BROWN & GALVEZ, 1969; KALIL et al., 1978; OLIVEIRA & LÔBO, 1983; ALENCAR, 1985; ITULYA et al., 1987; CANTET et al., 1988; SOUZA et al., 1994; MASCIOLI et al., 1997; CASANOVA et al., 1999; ALBUQUERQUE & MEYER, 2001).

Os resultados encontrados na literatura, com relação a parâmetros genéticos associados à distocia, têm sido bastante divergentes, apresentando estimativas de herdabilidade oscilando entre 0,07 e 0,43, e repetibilidade de 0,11. Há indícios de que haja maior importância de efeitos genéticos diretos do que maternos sobre a distocia. Tem sido descrita relação significativa ($P < 0,05$) e positiva entre o escore de distocia da mãe da novilha e seu próprio escore de distocia ao primeiro parto, onde

efeitos de raças paterna e materna têm sido geralmente relatados, indicando também haver variação entre populações (BAR-ANAN et al., 1976; GREGORY et al., 1978a; MARTINEZ et al., 1983; RUTTER, 1983; CUBAS et al., 1991; CASANOVA et al., 1999; BENNETT & GREGORY, 2001).

A duração da gestação tem apresentado efeitos de raça paterna e materna, tendo sido encontrada estimativa de repetibilidade de baixa magnitude (0,17), o que foi sugerido como sendo um indicativo da importância do genótipo do bezerro para esta característica (GREGORY et al., 1978a; MCGUIRK et al., 1998; CASANOVA et al., 1999).

A produção de leite é relatada como sendo dependente de fatores genéticos de forma preponderante, com estimativas de herdabilidade variando entre 0,05 e 0,46, e valores de repetibilidade entre 0,23 e 0,28 (ALENCAR, 1987; ALBUQUERQUE et al., 1993; MILLER & WILTON, 1999; SNOWDER et al., 2001).

Estudos com características de tamanho de tetos e conformação do úbere têm apresentando estimativas de herdabilidade oscilando entre 0,10 e 0,67, e de resistência à mastite da ordem de 0,25. Correlação genética moderada entre características de tetos e corporais, como altura e comprimento corporal tem sido relatada, havendo ainda indicativos de variação entre raças (VANVLECK, 1964; SEYKORA & MCDANIEL, 1985; SMITH et al., 1985; LE NEINDRE, 1989, RILEY et al., 2001).

A concentração de imunoglobulinas no leite da vaca e no sangue do bezerro tem apresentado variação entre linhagens e entre raças paterna e materna, tendo sido relacionadas a variações genéticas da vaca com relação à produção de imunoglobulinas, no comportamento materno, variações genéticas do feto quanto à influência sobre a produção de colostro, diferenças quanto ao vigor e à permeabilidade intestinal do bezerro, com estimativas de herdabilidade relatadas entre 0,02 e 0,69, e de repetibilidade relativamente altas (não encontradas as citações dos valores), indicando que as diferenças no nível de imunoglobulinas observadas entre vacas sejam decorrentes, ao menos em parte, de diferenças genéticas, sugerindo também a possibilidade de selecionar para taxas de absorção diferenciadas do bezerro (JENSEN & CHRISTENSEN, 1975; STOTT et al., 1979b; NORMAN & HOHENBOKEN, 1981; MUGGLI et al., 1984; DONOVAN et al., 1986; MACHADO NETO et al., 1997a).

2.8.3. Herança do comportamento

A similaridade entre o comportamento de parentes pode ser explicada de várias formas (BATESON, 1983). Haveria, entretanto, duas formas de herança ou transmissão. Uma refere-se à herança do material genético dos pais. Por exemplo, Tryon (1934), por meio de cruzamentos seletivos, estabeleceu a formação de duas linhagens de ratos, que eram distintas quanto ao comportamento, ficando aparente que eram determinadas por diferenças na constituição genética. A outra forma refere-se a uma herança comportamental, em que comportamentos dispensados ao filhote, principalmente durante as primeiras fases da vida, podem influenciar a forma de agir deste em situações futuras. Segundo Burrow (1997), os comportamentos nas espécies de criação são inatos (sob controle genético) ou aprendidos, sendo possível que a maior parte dos comportamentos aprendidos, em gado de corte, sejam adquiridos como resultado da influência da mãe sobre sua cria.

Características de comportamento têm sido selecionadas desde que o homem iniciou a criar animais, pois ele reproduzia e mantinha no rebanho somente aqueles que melhor se enquadravam nas respostas comportamentais desejáveis (BUCHENAUER, 1999).

A genética do comportamento envolve a análise genética de fenótipos comportamentais. Esta bagagem genética, o ambiente e a interação entre eles resultam na expressão fenotípica de um comportamento. Experiências prévias são fatores complicantes, sendo importante considerá-las, de forma a minimizar o confundimento (BUCHENAUER, 1999).

O conhecimento de padrões de comportamento, tal como o materno, permite ao homem responder apropriadamente às necessidades dos animais e evitar erros que possam resultar em injúrias e prejuízos econômicos (PARANHOS DA COSTA et al., 1996). Entretanto, a avaliação dos componentes genéticos do comportamento é difícil de ser conduzida, pois medidas de comportamento normalmente são de longa duração, dificultando assim a obtenção de dados suficientes para análises genéticas, sendo esta questão, em bovinos, ainda mais acentuada, em decorrência da magnitude dos intervalos entre gerações, da reduzida progênie obtida em um ciclo reprodutivo, bem como da maturação sexual tardia dos animais (BUCHENAUER, 1999).

2.8.3.1. Herança genética do comportamento

O comportamento de um animal é determinado pela interação complexa entre muitas características herdáveis e o ambiente ao qual está exposto (GRANDIN & DEESING, 1998). A variação comportamental entre espécies, populações e indivíduos freqüentemente tem apresentado base genética (PARTRIDGE, 1983). Segundo Halliday & Slater (1983), é difícil pensar em alguma característica comportamental em que a genética seja negligível, ou seja, não sendo passível de alterações por meio de seleção.

Buchenauer (1999), em revisão sobre genética do comportamento, afirmou que as estimativas de herdabilidade do comportamento materno encontradas na literatura são bastante escassas, sendo também o número de dados utilizados bastante reduzido. De acordo com Hohenboken (1986), a importância da variabilidade genética comportamental de animais de criação têm sido alvo de investigações apenas esporádicas, havendo sido conduzidos relativamente poucos experimentos para examinar a variação genética em características comportamentais dentro de populações de animais de criação.

A genética do comportamento pode ser estudada por vários ângulos, entre eles: a importância da variabilidade genética em produzir variabilidade comportamental; a importância dos genes sobre a apresentação dos padrões de comportamento normais; a forma como o comportamento é interligado ao sistema nervoso e a outras estruturas; o estudo de diferenças comportamentais que apresentam reconhecida origem genética; entre outros (PARTRIDGE, 1983).

Segundo Murphey (1998), apesar da pura demonstração de que a variação do comportamento esteja relacionada à variação genética possa parecer trivial hoje em dia, ela é necessária como um primeiro passo a ser dado em direção a objetivos mais específicos. No passado, a análise genética do comportamento freqüentemente consistiu de experimentos de seleção que determinavam em que grau a variância de um padrão comportamental específico tinha base genética, assim como de comparações gerais entre animais reconhecidamente diferentes do ponto de vista genético, verificando como seus comportamentos se alteravam (HALLIDAY & SLATER, 1983). A maior parte das pesquisas enfocando a variação genética de características

comportamentais baseia-se em comparações entre raças, sendo raras as comparações sobre variação genética dentro de uma mesma raça (SIMM et al., 1996; BUCHENAUER, 1999).

Buchenauer (1999) relatou que os valores de herdabilidade estimados indicam que a maioria das características comportamentais responderia à seleção. Entretanto, essas características normalmente possuem padrão de herança poligênico, em que muitos “loci” são responsáveis por variações em um único padrão de comportamento, que por sua vez tende a incluir atividades que envolvem todo o organismo, fazendo com que a seleção para uma característica comportamental muitas vezes incorra em alterações (comportamentais ou não) em outra(s) característica(s). Além disso, há também indícios de que os genes afetados pela seleção para comportamento possam estar relacionados a características de desenvolvimento (PARTRIDGE, 1983; MURPHEY, 1998; TRUT, 1998; BUCHENAUER, 1999). Segundo Burrow (1997), a natureza e a magnitude das relações entre o comportamento e outras características produtivas e adaptativas necessitam ser quantificadas, a fim de se predizer as possíveis conseqüências de alterações comportamentais decorrentes de processos tradicionais de seleção.

Há evidências de que alguns aspectos do comportamento materno são herdáveis (DWYER & LAWRENCE, 1998). Alguns artigos têm registrado diferenças entre linhagens, respostas correlacionadas à seleção, diferenças entre grupos de gêmeos monozigóticos, e efeitos cromossômicos ou de genes sobre várias características comportamentais (PARTRIDGE, 1983). O autor afirmou também que linhagens selecionadas para valores extremos, gradualmente divergem ao longo das gerações, evidenciando que muito da variabilidade fenotípica observada em populações não selecionadas, tenha alguma base genética, citando exemplos de características selecionadas com sucesso neste sentido, que incluem atividade espontânea em ratos, preferência por álcool em camundongos, comportamento reprodutivo em galinhas, entre outros. Há indícios de que a constituição genética de um animal pode influenciar a intensidade das reações de medo (GRANDIN & DEESING, 1998). Fraser & Broom (1994c) afirmaram haver alto grau de variabilidade entre o comportamento de mães de diferentes espécies, assim como dentro da mesma espécie.

Foram verificadas diferenças raciais e individuais entre ovelhas com relação ao comportamento materno, considerando a frequência de resposta aos chamados de seus cordeiros, a propensão a abandoná-los, a apresentação de comportamentos agressivos em relação a estes, o tempo dedicado aos cuidados destes, e o tempo que permaneceram deitadas. Diferenças raciais e individuais foram também verificadas entre os cordeiros, com relação ao vigor e à intensidade com que tentavam mamar, o que influenciou o número de cordeiros que mamaram sem ajuda, tendo sido este fato diretamente relacionado à taxas de sobrevivência e pesos à desmama (HOLTMANN & BERNARD, 1969; O'CONNOR et al., 1985; SHILLITO et al., 1982, apud HOHENBOKEN, 1986; SIMM et al., 1996; DWYER & LAWRENCE, 1998).

Em bovinos, tem sido relatada variabilidade quanto ao comportamento materno e ao vigor do bezerro tanto entre raças de corte como entre raças leiteiras. Há consistência entre os trabalhos encontrados, favorecendo as raças de corte, quanto a diferenças na intensidade do comportamento materno, na prontidão para iniciá-lo, na frequência de vacas que não têm interesse pelo filhote, em diferenças quanto à forma, tamanho e inserção do úbere e tetos. Com relação ao bezerro, foram constatadas diferenças no vigor, na latência para ficar em pé, no impulso de mamar e na latência para mamar. Diferenças entre raças de corte e leiteiras podem estar associadas à seleção diferenciada que vem sendo praticada ao longo dos anos, uma vez que tem havido favorecimento de vacas apresentando reduzido interesse pelo bezerro e tetos e úberes de conformação grande e um relaxamento na seleção de características de vigor do bezerro (BRINGNOLE & STOT, 1980; LE NEINDRE, 1994; GRANDIN & DEESING, 1998; BUCHENAUER, 1999).

Na descrição das diferenças comportamentais entre gado de corte europeu e zebuíno, tendo sido observado que vacas zebuínas permanecem por mais tempo com seus bezerros e expressam comportamentos agonísticos contra bezerros de outras vacas em maior frequência do que as cruzadas, enquanto que os bezerros europeus são mais rápidos para se levantar após o nascimento (PARANHOS DA COSTA & CROMBERG, 1998; DAS et al., 2001; BUENO, 2002).

Em trabalho avaliando vacas Angus, Hereford, Charolês e Red Poll, Buchenauer (1999) verificou que as primeiras despenderam maior atenção a seus bezerros, assim

como foram mais agressivas para com os vaqueiros. Bueno (2002), comparando cruzamentos de Nelore com Angus e com Simental, relatou a ocorrência de menores latências ($P < 0,01$) para ficar em pé e para mamar para o primeiro cruzamento, não tendo sido detectadas diferenças em relação ao comportamento materno. Avaliando o comportamento materno-filial de três raças zebuínas (Nelore, Guzerá e Gir) e uma taurina (Caracu) Paranhos da Costa & Cromberg (1998) identificaram variação comportamental entre taurinos e zebuínos, em que os bezerros Caracu e Nelore mamaram em menor tempo após o nascimento do que os Guzerá e Gir. Estes mesmos autores relataram maior percentual de tempo de contato entre a vaca e o bezerro ($P < 0,05$) para a raça Nelore, em comparação às Guzerá e Gir.

Avaliando novilhas Limousin em teste de progênie, Le Neindre et al. (1995) afirmaram que a docilidade foi influenciada significativamente pelo touro, apresentando esta característica herdabilidade entre 0,18 e 0,22. As principais fontes de variação quanto a diferenças em docilidade foram referentes ao manejo e à variabilidade genética, que foi altamente significativa neste experimento. Assim, entre os 34 touros avaliados, oito apresentaram índice genético desejável para escore de docilidade, e quatro índice menos desejável. Entretanto, Grandin & Deesing (1998) enfatizaram que a seleção para baixa reatividade, por meio de métodos de cruzamento tradicionais, pode causar sérios prejuízos ao sistema produtivo, pois uma vaca com estas características pode não cuidar tão bem de seu bezerro, e não o defender de predadores tanto quanto necessário, e ainda, animais de pasto talvez não apresentem a motivação necessária para caminhar longas distâncias à procura de melhores pastos. Deste modo, deve haver um ótimo entre temperamentos extremos, ou seja, entre nada reativos e muito reativos. Estas colocações evidenciam a necessidade de se conhecer muito bem a relação entre características comportamentais e produtivas, antes de se preconizar um determinado padrão comportamental como “ideal”.

Buchenauer (1999) citou um único trabalho que estimou a herdabilidade do temperamento materno, em que Brown (1974) obteve estimativas de herdabilidade para escore de temperamento materno em gado de corte com valores de 0,17 para Angus ($N=266$) e 0,32 para Hereford ($N=162$). Com outra abordagem, Edwards (1982) sugeriu

a existência de efeito genético direto quanto ao vigor do bezerro, baseado em diferenças observadas entre progênes de diferentes touros da raça Holandesa.

Experiências prévias entre os animais observados poderiam conduzir a diferenças nas estimativas de herdabilidade. Van Vleck (1964) relatou que as estimativas de herdabilidade para temperamento são consideravelmente diferentes para animais mais velhos ou mais novos, tendo sido estimadas herdabilidades em torno de 0,16 para vacas jovens e próximas a zero para vacas mais velhas.

Hohenboken (1986) ressalta que questões importantes para pesquisas futuras não deveriam ser tanto “se as diferenças hereditárias existem”, mas sim, “por que elas existem?” e “qual a melhor forma de manipular tais diferenças a fim de alcançar bem estar humano e animal”.

2.8.3.2. Herança não genética do comportamento

Enquanto muitos aspectos do comportamento materno são propagados de geração em geração por meio de mecanismos genéticos, fenótipos comportamentais maternos podem também ser propagados por meio dos efeitos de experiências precoces sobre os mecanismos sensitivos, perceptuais e de reconhecimento materno, que terão efeitos em respostas futuras. Assim, um efeito ambiental em uma geração, pode acarretar em variação no cuidado materno da próxima geração, o que poderia trazer conseqüências à sobrevivência dos filhotes. As experiências iniciais do cuidado materno podem ter efeitos de longa duração sobre a qualidade materna que a progênie irá apresentar à sua própria progênie, quando se reproduzir, podendo a experiência de haver recebido mais estimulação somatosensória contribuir diretamente para os processos fisiológicos e de maturação do animal (FLEMING et al., 2002).

Fleming et al. (2002), trabalhando com ratos, afirmaram que em uma série de estudos recentes, ficou demonstrado que filhotes que foram mais lambidos por suas mães apresentaram também maior intensidade de lambidas para com seus filhotes. Esta transmissão de comportamentos entre gerações parece ser mediada por meio de mecanismos envolvidos com a modulação de respostas emocionais e/ ou perceptuais, mais do que através de aprendizado e memória. De fato, por meio de experimentos de trocas de filhotes em ratos, ficou demonstrado que a transmissão da qualidade do

cuidado materno não é dependente apenas do parentesco entre mãe e filhote, e assim, a qualidade do comportamento materno propagado em mães jovens de ratas é afetada pela natureza dos cuidados maternos recebidos enquanto filhote (FLEMING et al., 2002).

Confirmando este fato, Fordyce & Goddard (1984), avaliando bovinos, afirmaram que a herdabilidade nula e a correlação significativa do temperamento entre mãe e filha sugerem que vacas tenham influência não genética sobre o comportamento de sua progênie, que persiste até a maturidade da mesma.

2.9. Aspectos ambientais relacionados ao comportamento materno-filial e à sobrevivência dos bezerros

2.9.1. Peso ao nascer

O peso ao nascer apresenta-se como uma característica bastante ligada ao vigor e à sobrevivência do bezerro, tendo assim, grande importância econômica, sendo apontado como o fator de maior influência sobre a mortalidade até 24 horas (BROWN & GALVEZ, 1969; BRADFORD, 1972; NOTTER et al., 1978; BERGER et al., 1992).

As ocorrências de óbitos relacionadas com o peso ao nascer, em bovinos e ovinos, normalmente apresentam relações curvilíneas, estando associados aos pesos extremos, ou seja, os muito leves e os muito pesados (BRADFORD, 1972; NOTTER et al., 1978). Entretanto, deve ser ressaltado que, apesar das relações curvilíneas descritas acima, parece haver consenso na literatura de que, para bovinos e ovinos, pesos ao nascer reduzidos conduzem a taxas de mortalidade superiores às aquelas relacionadas a pesos muito elevados.

Menores pesos ao nascer, conforme Hartsock & Graves (1976), indicam uma situação de pior nutrição pré-natal, assim como de desenvolvimento menos avançado. Indivíduos com pesos ao nascer menores do que 2,5 desvios padrão da média podem apresentar diferenças quanto ao número de fibras musculares primárias (LAWRENCE & FOWLER, 1997). Este fato poderia ter alguma relação com os resultados obtidos por Edwards (1982), que relatou tendência de maiores latências para ficar em pé e mamar entre os bezerros mais leves, em comparação aos mais pesados. Maiores latências

para ficar em pé e mamar influenciam a concentração de imunoglobulinas no bezerro, como demonstrado por Machado Neto et al. (1997a), que observaram efeito linear significativo e positivo entre este parâmetro e o peso ao nascer, tendo a variação sido equivalente entre machos e fêmeas.

Em estudo com gado leiteiro, Martinez et al. (1983) observaram que a mortalidade de bezerros foi superior para a classe de bezerros muito leves, entre todas as classes de óbito, incluindo os casos de dificuldade ao parto, de forma que entre os nascimentos classificados como sendo sem problemas, a mortalidade foi de 12,3% para bezerros muito leves, diminuindo para 2,6% em relação a bezerros medianos, e sendo de 3,7% para os muito pesados. Katoch et al. (1994) também observaram variação na mortalidade em função do peso ao nascer, em que 38,2% dos bezerros nascidos com menos de 20 kg morreram, contra 17,1% dos com peso ao nascer ao redor de 31 kg. Notter et al. (1978) relataram que a mortalidade do nascimento à desmama para os bezerros mais leves (20-27 kg) foi de 32%, enquanto que para os mais pesados (45-50 kg) foi em torno de 15%, e que a mortalidade peri-natal (até 72 horas) foi de 15% e 0,3% para os mais leves e mais pesados, respectivamente. Smith (1977), observou que 90% dos cordeiros mais leves morreram, contra 35% dos mais pesados. Koch et al. (1994) ressaltaram que mesmo entre vacas parindo aos 2 anos (que apresentaram os maiores índices de distocia; 53% no caso), a mortalidade de seus bezerros foi de 30% para os mais pesados, cerca de 18% para os intermediários, e 32% para os mais leves.

Assim, muitos trabalhos chamam a atenção para a importância de pesos ao nascer intermediários. Entre várias raças de bovinos de corte, as menores taxas de mortalidades ocorreram para pesos ao nascer em torno de um desvio padrão acima da média, situando-se entre 35 e 45 kg (NOTTER et al., 1978). Para a raça Angus, Berger et al. (1992) relataram que este peso foi em torno de 29 kg.

Possivelmente, existe variações quanto a pesos ao nascer críticos entre raças e entre sistemas de criação. Analisando pesos ao nascer de bezerros, Reynolds et al. (1980) observaram que a maior parte dos menores bezerros Angus sobreviveram, ao passo que a mortalidade entre os menores Brahman foi elevada. Em estudo com ovinos, Bradford (1972) concluiu que para sistemas extensivos, os pesos ao nascer críticos à sobrevivência foram superiores àqueles de sistemas mais intensivos,

indicando que para apresentar índices aceitáveis de sobrevivência em condições extensivas, os pesos ao nascer mínimos foram 20 a 35% inferiores à média do peso ao nascer da raça, ao passo que sob boas condições de criação artificial, cordeiros pesando 50% do peso médio da raça apresentaram taxas de sobrevivência satisfatórias.

O peso ao nascer pode variar devido à idade da vaca ao parto, o sexo do bezerro, raças paterna e materna, ano e estação de nascimento (BRADFORD, 1972; GREGORY et al., 1978b; NOTTER et al., 1978; EDWARDS, 1982; OLIVEIRA & LÔBO, 1983; ITULYA et al., 1987; TRUS & WILTON, 1988; AZZAM et al., 1993; SOUZA et al., 1994; ALENCAR et al., 1997; MASCIOLI et al., 1997; ALENCAR et al., 1998).

2.9.2. Sexo do bezerro

Entre os trabalhos encontrados na literatura, há bastante variação com relação à sobrevivência e a taxa de distocia, em função do sexo do bezerro. Vários autores apontaram maior prevalência de distocia para bezerros do sexo masculino, muitas vezes associado a maiores pesos ao nascer apresentados por eles (SMITH, 1977; GREGORY et al., 1978b; NOTTER et al., 1978; OLIVEIRA & LÔBO, 1983; SOUZA et al., 1994; ERF et al., 1990; GOSH et al., 1996; ALENCAR et al., 1997). Entretanto, segundo Rutter (1983), há indícios de que outros fatores associados ao sexo, independentemente do peso ao nascer e duração da gestação, conduzam a maiores taxas de distocia em machos, tendo este autor registrado elevação na taxa de distocia para bezerros machos pesando 45,5 kg ao nascer ou mais, enquanto que, para fêmeas, não foi observado aumento significativo até que o peso delas excedesse 50 kg.

Com relação à sobrevivência, Reynolds et al. (1980), trabalhando com gado de corte incluindo Brahman, observaram diferenças ($P < 0,01$) entre os sexos dos bezerros, havendo vantagem dos machos, que foi atribuída ao maior vigor e capacidade de suportar o clima frio ao nascimento. De forma contrária, Smith (1977), estudando ovinos, relatou que a taxa de mortalidade foi maior ($P < 0,01$) para machos do que para fêmeas. Machado Neto et al. (1997a), avaliando o rebanho pertencente ao IZ de Sertãozinho, encontrou maior concentração de imunoglobulinas em fêmeas, o que poderia lhes conferir maior probabilidade de sobrevivência.

2.9.3. Distocia

As causas de distocia podem ser divididas grosseiramente em maternas e fetais, envolvendo as causas maternas aspectos como idade ao parto, peso ao ano da novilha, escore de distocia da mãe, condição corporal ao parto, pequena área pélvica, falha na dilatação cervical, inércia uterina, deficiência de cálcio, torção, ruptura e pânico; e as fetais – que são as mais comuns – envolvem tamanho, peso ao nascer, sexo, raças paterna e materna, duração da gestação, defeitos de desenvolvimento e má apresentação, estando muitas vezes associadas a bezerros fracos ou mortos, que não participam ativamente ao parto (RUTTER, 1983; MIALOT et al., 1992; BELLOWS & STAIGMILLER, 1994; DROST, 1994; PETERS & BALL, 1995).

De acordo com a literatura pesquisada, o efeito que apresentou maior consistência com relação ao problema da distocia foi a idade da vaca ao parto, em que as idades de dois e três anos apresentam maior incidência de distocia; havendo relatos de rebanhos que apresentaram médias gerais em torno de 20% de distocia, sendo que as novilhas de dois anos apresentaram índices de 43 a 57% (BURFENING et al., 1978; BERGER et al., 1992; KOCH et al., 1994; BENNETT & GREGORY, 2001). As medidas da área pélvica da vaca parecem ter alguma relação com a ocorrência de distocia; entretanto, normalmente não têm sido indicadas como preditoras acuradas desta (LASTER, 1974; RUTTER, 1983). As raças paterna e materna parecem apresentar variabilidade com relação à incidência de distocia, principalmente em cruzamentos (GREGORY et al., 1978b; LASTER, 1974; NOTTER et al., 1978).

A taxa de mortalidade de bezerros provenientes de partos distócicos muitas vezes é relatada como sendo superior à de partos normais (LASTER & GREGORY, 1973), o que indica que a distocia está associada a componentes ligados à sobrevivência. De fato, a distocia está relacionada a maiores latências para o bezerro ficar em pé; a reduções nos níveis de imunoglobulinas, e a comportamento materno anormal devido ao parto difícil ou ao estresse da intervenção humana (EDWARDS, 1982; MUGGLI et al., 1984; DONOVAN et al., 1986).

2.9.4. Idade da vaca

O comportamento maternal pode variar com a idade da vaca, o que indica alta relação com experiências anteriores. São observados com frequência, em vacas primíparas, comportamentos maternos que elevaram a latência do bezerro para mamar, ou mesmo impedem que este mame, o que pode ser resultante principalmente de medo do bezerro e da sensibilidade no contato do úbere (EDWARDS, 1982; FRASER & BROOM, 1994c).

Apesar de os problemas relacionados à experiência ocorrerem principalmente ao primeiro parto, é comum a constatação de produtividade inferior durante os primeiros ciclos reprodutivos (em torno de dois a quatro anos) em comparação a vacas mais velhas. Estes problemas podem estar relacionadas a um ou mais dos seguintes fatores: maiores índices de distocia e natimortos, menor vigor e sobrevivência dos bezerros; menores pesos ao nascer e à desmama; menores níveis de imunoglobulinas (nas vacas e nos bezerros), maiores taxas de desaparecimento das imunoglobulinas do colostro (VESLEY & ROBISON, 1971; LASTER & GREGORY, 1973; OYENIYI & HUNTER, 1978; REYNOLDS et al., 1980; NORMAN & HOHENBOKEN, 1981; MUGGLI et al., 1984; RAY et al., 1989; MACHADO NETO et al., 1997a; KINDAHL et al., 2002).

Apesar de grande parte das pesquisas atuais priorizarem a ocorrência do primeiro parto aos dois anos, visando precocidade, um artigo recente apresentou tendência oposta a esta. CASANOVA et al. (1999) descreveram na metodologia que até o ano de 1984, alta proporção das vacas paria pela primeira vez aos dois anos, em sua maioria com baixos pesos corporais e que, posteriormente, passaram a realizar as coberturas de forma que o primeiro parto ocorresse aos 3 anos. Os autores não remetem aos motivos dessa mudança, porém conduzem a questionamentos sobre o peso de vantagens e desvantagens em se preconizar a primeira concepção ao primeiro ano de idade da vaca.

Levando em conta que novilhas apresentam menores períodos de gestação (MCGUIRK et al., 1998), geralmente associados a menores pesos ao nascer dos bezerros (VESLEY & ROBISON, 1971; ITULYA et al., 1987), e que o peso ao nascer pode ser um indicativo do desenvolvimento deste (HARTSOCK & GRAVES, 1976), poderia ser hipotetizado que características associadas à maturidade sexual (por

exemplo, perfil hormonal, menor tamanho de útero) poderiam estar predispondo a partos “prematureos”, com maiores chances de distocia e mortalidade do bezerro.

2.9.5. Conformações de úbere e tetos

Características desfavoráveis de úbere e tetos muitas vezes têm forte impacto sobre o tempo necessário para a localização do úbere e para a apreensão dos tetos pelo bezerro, assim como sobre o sucesso deste em mamar. Há relatos de aumentos de 43% no tempo procurando tetos e aumentos de 90 minutos na latência para mamar em relação à média, para úberes distantes 40 cm do solo, e de falhas para mamar em 49% dos casos de úberes altos e em 92% dos casos de úberes pendulosos (EDWARDS, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992). Nos casos de úberes próximos ao solo, o sucesso em mamar depende da altura do bezerro (uma vez que a gravidade da situação pode ser diferenciada para um bezerro alto ou um mais baixo), assim como da agilidade deste, pois nestes casos, para conseguir mamar, o bezerro era obrigado a adotar posição agachada, que não é a posição normal da espécie (EDWARDS, 1982).

O comprimento dos tetos deve apresentar um tamanho ótimo, pois se forem extremamente pequenos, como observado em algumas novilhas, pode se tornar difícil para o bezerro apreendê-los e mamar, e se forem muito compridos, tornam-se também difíceis de apreender, pois tendem a se afastar à medida que o bezerro tenta abocanhá-los (EDWARDS, 1982; FRISCH, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992; BUENO, 2002).

Segundo Frisch (1982), há indicativos de que tetos mais compridos estejam associados a maiores produções de leite, tendo sido observados maiores pesos à desmama ($P < 0,05$) entre os bezerros filhos de vacas com pelo menos um teto ≥ 50 mm, em comparação aos de vacas com os quatro tetos ≤ 50 mm. Porém, o autor ressaltou que houve mortalidade significativamente maior ($P < 0,001$) para bezerros filhos de vacas com pelo menos um teto ≥ 90 mm de comprimento (23%) em comparação aos de vacas com todos os tetos < 90 mm (8%), além de que os tetos mais compridos muitas vezes eram também mais grossos (≥ 45 mm) e encontravam-se obstruídos. Em estudo com ovinos, esta característica apresentou relação significativa com a mortalidade de cordeiros (KIRK et al., 1980).

O diâmetro dos tetos também influenciou a sobrevivência dos bezerros, sendo que os filhos de vacas com os quatro tetos do tipo “garrafa” (definição atribuída a tetos com diâmetros médios ≥ 35 mm) apresentaram taxa de mortalidade desproporcionalmente alta ($P < 0,001$). Há indicativos que esta característica está associada a altas produções de leite, pois os bezerros filhos de vacas com tetos de “garrafa”, que sobreviveram até a desmama, apresentaram pesos superiores aos de vacas com tetos normais, chamando o autor a atenção para o risco de se incorporar este defeito no plantel, uma vez que, em decorrência do melhor desempenho dos filhos de vacas problemáticas, há maior possibilidade destes bezerros serem utilizados como reprodutores no futuro (FRISCH, 1982).

A importância da integridade dos tetos concerne no fato de que tetos e úberes machucados podem apresentar inflamação, tornando-se sensíveis e elevando as chances da vaca não permitir o acesso destes ao bezerro, sendo que a própria inflamação pode tornar o teto mais espesso. Assim, características que favoreçam a integridade destes em ambientes severos (por exemplo com vegetação mais grosseira), como o comprimento dos tetos inferior a 6,5 cm, podem ser vantajosas (SEYKORA & MCDANIEL, 1985).

Entretanto, Cromberg & Paranhos da Costa (1997) comentaram que características de tetos e úbere extremamente negativas para um bezerro, podem não ser tão negativas para outro, se este apresentar características favoráveis em relação ao temperamento, tamanho da boca e/ou agilidade nos movimentos da mandíbula.

2.9.6. Colostro e imunidade passiva

Um fato importante que deve ocorrer em poucas horas após o nascimento é a ingestão de colostro pelo bezerro, de forma que ocorra a absorção de imunoglobulinas e se estabeleça título de anticorpos adequado para resistir a organismos patogênicos. A ingestão de colostro é o mais importante elemento de defesa contra o estabelecimento de processos infecciosos durante os primeiros meses de vida, sendo essencial à sobrevivência e desempenho (BRINGNOLE & STOT, 1980; VANN et al., 1995; LAWRENCE & FOWLER, 1997; MACHADO NETO et al., 1997b; PARANHOS DA COSTA et al., 1998).

Esta imunização é necessária pois o bezerro recém nascido não teve o histórico imunológico necessário para enfrentar o novo ambiente a que é exposto, recebendo anticorpos primordialmente após o nascimento, pois o tipo de placenta dos animais ungulados impossibilita a passagem dos anticorpos maternos para o feto (CUNDIFF, 1972; STORMONT, 1972; CUNNINGHAM, 1993; MACHADO NETO et al, 1997b). A ocorrência de bezerros hipo e a-gamaglobulinêmicos usualmente é interpretada como resultado de: ingestão de quantidade inadequada de colostro; baixa concentração de imunoglobulinas neste; ingestão tardia e perda precoce da capacidade de absorção deste (STOTT et al., 1979a).

O contato do colostro ingerido imediatamente excita a atividade pinocitótica das células epiteliais do intestino delgado, estimulando rápida absorção deste e de outras substâncias ingeridas, por um determinado período de tempo, sendo importante que ocorra a ingestão de quantidade de colostro suficiente (\cong 2 litros), a fim de que haja contato, estimulação e saciedade de todas as potenciais células absorptivas (STOTT et al., 1979b).

A ingestão precoce de colostro favorece a redução no período de absorção das imunoglobulinas, o que reduz os riscos de absorção de patógenos que são ingeridos acidentalmente, pois se estes chegarem primeiro ao trato digestivo, serão absorvidos em detrimento das imunoglobulinas (STOTT et al., 1979a; VENTROP & MICHANEK, 1992). A necessidade de rápida ingestão de colostro também está relacionada ao fato de que a concentração de imunoglobulinas do colostro decresce com o passar do tempo após o parto, mesmo que a vaca não seja ordenhada (KOLB, 1984), juntamente com a habilidade do bezerro em absorver anticorpos. A máxima absorção ocorre durante as primeiras quatro horas de vida, declinando gradativamente com o passar do tempo, o que torna um bezerro que mama pela primeira vez somente após 10 a 12 horas de vida, muito susceptível a colibaciloses (LUCCI, 1989; DROST, 1994).

A latência para o bezerro ficar em pé após o nascimento e a latência entre o bezerro ter ficado em pé e mamar normalmente são negativamente correlacionados à concentração de imunoglobulinas no soro dos bezerros (EDWARDS, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992; PIRES et al., 1993; BUENO, 2002).

Os fatores que afetam a imunização dos bezerros podem ser dependentes do bezerro (vigor, nível de atividade física, peso ao nascer, sexo e distocia), da vaca (número de lactações, raça, peso, habilidade em sintetizar imunoglobulinas) e do ambiente (temperaturas extremas e práticas de manejo - destacando-se a aquisição do colostro pelo bezerro de outra fonte que não a mãe). Além disso, há indícios de que durante dias extremamente quentes e úmidos, pessoas podem não ter a mesma motivação para tratar dos bezerros, como em dias mais agradáveis (SMITH et al., 1967; STOTT et al., 1979c; NORMAN & HOHENBOKEN, 1981; KOLB, 1984; VANN et al., 1995; DONOVAN et al., 1986;.VERMOREL et al., 1989; MACHADO NETO et al., 1997a).

2.9.7. Produção de leite

A amamentação é importante por fornecer ao bezerro nutrientes e imunidade, assim como bem-estar, pelo do contato materno. A produção leiteira de vacas de corte pode ser influenciada por ela mesma e pelo bezerro. O tamanho da vaca, sua raça, sua condição corporal, seu temperamento, sua conformação de úbere e tetos, assim como a integridade destes são fatores intrínsecos da mãe, enquanto que a capacidade de alterar os mecanismos endócrinos e metabólicos que influenciam o crescimento da glândula mamária e a síntese do leite ao final da gestação; bem como o estímulo de sucção, relacionado com a demanda por leite e a frequência de mamadas, que por sua vez podem ser dependentes do peso ao nascer e das raças paterna e materna são fatores intrínsecos do bezerro (ERB et al., 1980; FRISCH, 1982; MCMORRIS & WILTON, 1986; TOMAR & SHARMA, 1986; ALENCAR, 1987; MEZZADRA et al., 1989; ARMSTRONG et al., 1990; MISHRA et al., 1975 apud BURROW, 1997; BASTOS et al., 1999; DETILLEUX & LEROY, 1999; MILLER & WILTON, 1999; PARANHOS DA COSTA et al., 1998).

Há indícios de que, para bovinos de corte, produções de leite moderadas sejam mais desejáveis do que produções muito baixas ou altas, visto que a capacidade de contenção do estômago de um bezerro é de cerca de três litros, incorrendo no fato de que, em condições de produção de leite muito altas, o bezerro pode não utilizar todo o leite disponível, normalmente acarretando também em maiores requerimentos

energéticos pelas vacas e maiores intervalos de partos (KOLB, 1984; MCMORRIS & WILTON, 1986; ALENCAR, 1987; ALENCAR, 1993; BOURDON, 2000).

2.9.8. Mastite

A incidência de mastite em bovinos está associada, em algum grau, à conformação de úbere e tetos, notadamente àqueles de vacas com produções de leite superiores (SEYKORA & MCDANIEL, 1985). A ocorrência desta doença, normalmente associada a infecções bacterianas, poderia ter efeito negativo sobre o estabelecimento da imunidade passiva dos bezerros, além da possibilidade de causar aumentos na latência para mamar, em decorrência de dor provocada pelo processo infeccioso, fazendo com que a vaca relute em deixar o filhote mamar, aumentando a mortalidade (GROSS et al., 1978, apud KIRK et al., 1980; PERINO & WITTUN, 1995). Drost (1994) recomenda o descarte do colostro anormal, como aquele de vacas com mastite aguda, da alimentação de neonatos leiteiros.

2.9.9. Hora do parto e temperatura ambiente

A hora do parto e a temperatura ambiente encontram-se muitas vezes associadas. BUENO (2002) observou que, apesar de não significativo, os bezerros nascidos nas primeiras horas do dia (entre 6 e 8 horas da manhã) apresentaram maiores latências para tentar levantar do que os que nasceram entre 14 e 16 horas, estando este fato, possivelmente, associado às menores temperaturas ambientes verificadas nas primeiras horas do dia.

Há relato de mortalidade muito elevada para os bezerros Brahman, em comparação às outras raças européias avaliadas. Entretanto, este valor foi decorrente de um ano extremamente frio, em que a mortalidade foi de 13%, ao passo que nos outros anos avaliados, foi de 4 e 1% (NOTTER et al., 1978). Azzam et al. (1993) relataram que a temperatura e a precipitação no dia do nascimento afetaram a sobrevivência de forma não linear, tendo sido dependente de fatores como idade da vaca, sexo, tamanho do bezerro e ocorrência de distocia.

2.10. Impacto econômico da variabilidade existente sobre a produção

Segundo Klopfer (1968), a morte é imprescindível para a evolução das espécies, pois sem ela, as contínuas mudanças nas características das populações cessariam, e assim não haveria evolução. Porém, do ponto de vista econômico (e ético, quando os animais estão sob cuidado humano), alto índice de mortalidade é sempre um problema.

Os problemas econômicos referem-se à perda do bezerro, à fertilidade reduzida da mãe no próximo ciclo produtivo, ao maior intervalo de partos e a tendência em apresentar menor produção leiteira (KINDAHL et al., 2002). Qualquer animal presente na propriedade, que não produza fluxo de caixa positivo, deve ser considerado como não produtivo, pois em todos os casos, esses animais não somente deixam de produzir fluxo positivo, como ocasionam fluxo de caixa negativo, como vacas que não desmamaram um bezerro em um ciclo de produção (WILTBANK, 1994).

O conhecimento de padrões de comportamento, tal como o materno, permite ao ser humano responder apropriadamente às necessidades dos animais e assim evitar erros que podem resultar em prejuízos econômicos (BUCHENAUER, 1999). Segundo Selman et al. (1970a,b), os bezerros que se levantaram, localizaram os tetos e mamaram mais rapidamente após o nascimento foram mais aptos a sobreviver.

Trabalhos abordando a importância relativa de diferentes pontos de estrangulamento em sistemas de cria, normalmente apontam a sobrevivência de bezerros como sendo crítica, indicando que a mortalidade destes foi a perda econômica mais séria, apesar de problemas reprodutivos terem sido também fatores importantes (MIALOT et al., 1992b; BOURDON & GOLDEN, 2001). Esta constatação foi confirmada por Bilbao & Spath (1997) que observaram que, em termos financeiros, 82% das perdas econômicas foram referentes à mortalidade.

Martin & Wiggins (1973) elaboraram um modelo matemático para investigar e quantificar as perdas econômicas associadas à mortalidade de bezerros. Embora calculado para condições de produção de leite e sendo os dados bastante antigos, relataram que 20% de mortalidade representou uma perda de 38% na produtividade. Em estudo com bovinos, Bilbao & Spath (1997) encontraram que a ocorrência de

índices de morbidade de 6,8% e de mortalidade de 3,4%, geraram custos equivalentes à suplementação *ad libitum* com ração balanceada para 20 bezerros por 90 dias.

Riley et al. (2001), comparando cruzamentos de *Bos indicus* (Nelore, Gir, Indubrasil, Brahman) com Hereford, no Texas, concluíram que devido ao fato de apresentar as maiores taxas de nascimento e sobrevivência dos bezerros, os cruzamentos com Nelore apresentaram também as maiores taxas de desmama (96,1%) entre as raças avaliadas. Ray et al. (1989), avaliando Hereford a pasto não suplementado, relataram efeito de ano e idade da vaca sobre a taxa de mortalidade, sendo as variações anuais de clima e produção de forragem os fatores de maior importância para a performance do rebanho. Busato et al. (1997) encontraram grande variabilidade quanto à taxa de mortalidade entre propriedades (0 a 50%).

Dados relativos à mortalidade de bezeros de corte no Brasil não foram encontrados. Entretanto, Zanetti et al. (1982), trabalhando com gado leiteiro, relataram que a taxa de mortalidade de bezerros no Brasil é bastante elevada e Kasari & Wikse (1994) constataram que a situação da mortalidade de bezerros de corte nos EUA permanece estável ao longo dos anos, apesar dos avanços tecnológicos.

As perdas neonatais normalmente relacionam-se à inanição, a fraco cuidado materno e à distocia, sendo ligadas a elevados e reduzidos pesos ao nascer (DALTON et al., 1980, apud HINCH et al., 1986; DWYER & LAWRENCE, 1998). Em estudo sobre a mortalidade de cordeiros, Hinch et al. (1986) afirmaram que os cordeiros que morreram devido à distocia ou a partos demorados vieram a óbito nas primeiras 24 horas de vida, enquanto que aqueles que morreram devido à inanição sobreviveram por cerca de cinco a seis dias, e, finalmente, as outras classes morreram em média aos 15 dias. Lawrence & Fowler (1997) relataram que muitos dos defeitos observados em animais de criação causam a morte logo após o nascimento e representam sequências de crescimento anormais sob controle genético, ainda no útero. Wooliams (1983) sugeriu que a classe de “cordeiros mais fracos” possa ser influenciada por fatores fisiológicos ou metabólicos. Mulei et al. (1995), avaliando bovinos, relataram que a maior parte dos óbitos foi decorrente de doenças no trato gastro-intestinal (31,3%), apresentando também grande prevalência de doenças pulmonares (16,8%) e transmitidas pelo carrapato (13,3%), sendo as outras causas de mortes relativas ao

sistema musculoesquelético (7,0%), à septicemia (6,1%), ao sistema cardiovascular (3,7%), ao sistema nervoso (3,2%) e ao fígado (2,6%).

A taxa de mortalidade parece ser maior nos primeiros dias após o nascimento, decrescendo gradativamente (WILTBANK, 1994). Mialot et al. (1992a), trabalhando com vacas Charolesas de 86 rebanhos na França, obtiveram taxas de mortalidade de 4,5% nas primeiras 24 horas; 5,6% do dia 1 à terceira semana, e 1,1% da terceira semana à desmama. Reynolds et al. (1980), avaliando gado de corte, incluindo Brahman, relataram que 68,2% das mortes ocorreram entre o nascimento e 72 horas pós-parto. Segundo Mulei et al. (1995), 31,8% das mortes de bezerros ocorreram durante o primeiro mês de vida, sendo 13,3% destas nas primeiras duas semanas. Resultados semelhantes foram também reportados por Martin & Wiggins (1973), Katoch et al. (1994) e Holgado et al. (1992).

Quando compara-se trabalhos abordando este tema, atenção especial deve ser dada às definições utilizadas e ao sistema de produção, assim como pesos, tamanhos e índices reprodutivos apresentados. A designação “natimorto”, por exemplo, normalmente é interpretada como um animal que tenha nascido sem vida. Entretanto, devido à factibilidade, muitas vezes é definido como sendo o bezerro nascido após 260 dias de gestação e morto ao nascer ou após 24 horas do nascimento (KINDAHL et al., 2002). A mortalidade, freqüentemente dividida em precoce e tardia, pode também variar com relação à definição. Usualmente, porém, considera-se a mortalidade precoce quando ocorre entre o nascimento e 72 horas de vida, e tardia quando ocorre a partir desta idade, geralmente até a desmama (NOTTER et al., 1978).

O peso do bezerro ao nascer e os pesos e tamanhos de vacas são características que apresentam grande variação entre trabalhos científicos. Ocorre também elevada variação entre os pesos apresentados na literatura e os pesos observados no campo. Desta forma, recomendações propostas em trabalhos científicos precisam ser avaliadas com cautela, pois nem sempre se aplicam a todos os casos. Por exemplo, Armstrong et al. (1990), trabalhando com sistemas rotacionais, consideraram como “pequenas” vacas com média de peso vivo de 574 kg, e “grandes” vacas com 694 kg. Desta forma, o que é classificado de pequeno, neste artigo, pode ser considerado grande, em outras condições. Riley et al. (2001), trabalhando com vacas cruzadas Angus x Hereford,

consideraram seus tamanhos adultos (7 anos) semelhantes ao das vacas cruzadas Hereford com Gir e com Nelore (521, 538 e 549 kg, respectivamente). Outro fator que parece variar bastante refere-se aos índices de distocia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do estudo e animais

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, unidade de pesquisa do Instituto de Zootecnia, localizada ao norte do Estado de São Paulo, Brasil, durante os anos 1995, 1996, 1997, 1998 e 2001. Na Tabela 1 encontram-se os números de partos ocorridos a cada ano, bem como o percentual observado em relação ao total de partos ocorridos na fazenda.

Tabela 1. Total de nascimentos ocorridos na fazenda (total), número de nascimentos observados e proporção de partos observados

	Nelore			Guzerá		
	total	observados	%	total	observados	%
1995	258	26	10,1	151	18	11,9
1996	274	90	32,8	156	35	22,4
1997	262	69	26,3	168	40	23,8
1998	276	15	5,4	155	19	12,3
2001	252	54	21,4	-	-	-

Foram registrados ao todo 366 partos, sendo 254 da raça Nelore e 112 da raça Guzerá. Na Tabela 2 são apresentados os números de bezerros, vacas e touros considerados neste estudo.

Tabela 2. Número de animais utilizados

	Nelore	Guzerá
Número de Bezerros	254	112
Número de Vacas	215	100
Número de Touros (pai de bezerros)	59	26
Número de Touros (pai de vacas)	89	39

Um total de 33 vacas Nelore e 11 vacas Guzerá foram observadas em mais de uma parição (2 a 4 partições), em anos distintos. A idade das vacas avaliadas variou entre 3 e 15 anos, estando a maioria entre 3 e 7 anos (73% das vacas Nelore e 79% das Guzerá). A média de idade das vacas Nelore foi 6,2 anos, e das vacas Guzerá 5,8 anos.

Para características referentes aos bezerros, foram registrados dados comportamentais da progênie de 59 touros Nelore e 26 Guzerá, sendo que destas, 18 de Nelore e 13 de Guzerá foram avaliadas em dois ou três anos distintos. Os touros avaliados corresponderam a 51,1% dos touros Nelore utilizados na Estação de Pesquisa durante os anos considerados, e a 45,1% dos touros Guzerá. Para os touros Nelore, a média de progênie analisada foi de 5,1 bezerros por touro, com mínimo de 2 e máximo de 14, enquanto que para os touros Guzerá, a média foi de 4,7 bezerros, com valores extremos de 2 e 8. Para características referentes às vacas, avaliaram-se 89 progênies femininas de touros Nelore e 39 de touros Guzerá. Os valores da média, do mínimo e do máximo das progênies foram de 3,8; 2 e 13 para Nelore, e 3,8; 2 e 10 para Guzerá, respectivamente.

3.2. Manejo dos animais

As vacas de cria foram mantidas durante o ano em sistema extensivo com mistura mineral à disposição, sem outro tipo de suplementação alimentar, em pastos de Braquiarião (*Brachiaria brizantha* (Hoschst) Stapf cv. Marandu), Colonião (*Panicum maximum* (Jacq.)), Tanzânia (*Panicum maximum* (Jacq) cv. Tanzânia-1) ou Mombaça (*Panicum maximum* (Jacq.) cv. Mombaça), em áreas com cerca de oito alqueires. Com a proximidade do parto (15 a 30 dias), foram conduzidas a “piquetes-maternidade”, constituídos de áreas menores (0,7 e 1 ha, para Nelore e Guzerá, respectivamente) e próximas ao curral de manejo. Foram mantidas, durante o pico de parição, em torno de 100 vacas ao mesmo tempo no piquete reservado às vacas Nelore, e em torno de 60 no reservado às Guzerá. Os piquetes maternidade apresentam leve declividade (em torno de 2 a 3%), vegetação rasteira (grama Batatais, *Paspalum notatum*), não dispendo de arbustos ou locais onde as vacas possam esconder os filhotes, havendo disponibilidade

de sombra, proveniente de árvores existentes ao longo das cercas, assim como bebedouro e comedouro. Durante o período de permanência no piquete maternidade, as vacas receberam dieta composta por silagem de milho ou sorgo e, eventualmente, caroço de algodão.

Os rebanhos estudados vêm sendo selecionados para peso desde 1976, o que é realizado em função do maior diferencial de seleção do peso padronizado aos 378 dias de idade para machos, e aos 550 dias para fêmeas. Descarta-se primordialmente vacas que falharam à parição por dois anos consecutivos e idade avançada, ou em casos de características muito prejudiciais à criação, como a presença de tetos perdidos e temperamento incompatível com o manejo. Maiores detalhes do projeto, assim como os resultados obtidos estão descritos em Razook et al. (1998).

As vacas são submetidas apenas a manejos de rotina, como vacinações, mudanças de pastos, formação dos lotes para estação de monta, manejos à parição e à desmama, ocasiões em que são normalmente realizadas pesagens. As vacas são cobertas pela primeira vez aos dois anos, sendo mantidas no rebanho até os 12 anos aproximadamente, dependendo de sua produção. Os bezerros são provenientes de monta natural, que ocorre durante estação de monta de três meses (meados de novembro a meados de fevereiro), concentrando-se assim os nascimentos nos meses de setembro e outubro.

No dia seguinte ao parto, os bezerros nascidos são levados ao curral, junto com suas mães, sendo ambos pesados, e efetuada a tatuagem e a assepsia de umbigo dos bezerros. Procura-se também identificar se o bezerro conseguiu mamar e, em caso negativo, este recebe ajuda humana para tal. Em seguida, na maioria dos casos, vacas e bezerros são levados aos pastos, onde permanecem até a desmama. Animais com problemas são mantidos em piquetes na proximidade do curral, para melhor acompanhamento.

3.3. Coleta de dados

As observações dos animais foram efetuadas sobre os comportamentos apresentados na relação materno-filial logo após o parto, em nascimentos ocorridos no

período diurno. As vacas prestes a parir eram identificadas (pela exposição da bolsa amniótica), sendo então iniciado o acompanhamento deste animal.

No momento do parto, compreendido no presente estudo com a expulsão completa do feto e rompimento do cordão umbilical, iniciavam-se os registros dos comportamentos apresentados pela vaca e pelo bezerro, seguindo-se etograma de trabalho (Apêndice - Tabela A1) adaptado de Paranhos da Costa et al. (1997), encerrando-se as observações quando o bezerro mamasse pela primeira vez, ou no prazo máximo de cinco horas pós-nascimento, caso o bezerro não houvesse mamado neste período.

Foram registrados a postura corporal e os comportamentos apresentados pela vaca e pelo bezerro. As posturas corporais consideradas para ambos foram: 1) ficar em pé – considerado quando o animal mantinha-se apoiado nos quatro cascos; e 2) deitado – quando o animal apoiava-se com a barriga no solo, sem apoio nos cascos. As outras categorias comportamentais dos bezerros foram assim definidas: 1) tentar levantar – quando elevava a barriga do solo, apoiado nas patas, mas não conseguia manter-se em pé por mais de 30 segundos; e 2) mamar – quando o bezerro apreendia um teto, sendo visíveis movimentos de sucção e deglutição, bem como formação de “espuma” ao redor de sua boca, podendo alternar entre tetos. Para as vacas, consideraram-se as categorias: 1) contato com a cria – a vaca lambia, tocava ou cheirava sua cria; e 2) atrapalhando – a vaca, pela movimentação corporal ou atitudes agressivas (coices, cabeçadas), dificultava o acesso de seu bezerro, que tentava aproximar-se do úbere. No ano de 1995, o comportamento de atrapalhar não foi registrado.

Os dados foram coletados de forma direta e registrados no tempo com amostragem instantânea, em intervalos de 5 minutos com amostragem focal (MARTIN & BATESON, 1986). Se mais de um par (mãe-filhote) era observado ao mesmo tempo, mantinha-se sempre a mesma ordem de registro. As observações foram realizadas com o auxílio de binóculo, procurando-se manter distância adequada entre o observador e os animais, de forma a minimizar a interferência da presença humana.

Além dos dados comportamentais, foram também registradas informações referentes à conformação dos tetos das vacas observadas, por meio de avaliações

visuais, em que se classificou-os em relação ao diâmetro e ao comprimento como: pequenos, intermediários e grandes.

Ao início de cada período de observações, a avaliação de cada observador era aferida, de modo que todos registrassem as informações da mesma forma. A aferição baseou-se na observação do mesmo evento (entre o nascimento e a primeira mamada) pelos observadores, sendo em seguida comparados os registros, repetindo-se este procedimento até que houvesse congruência entre os observadores quanto aos registros de um mesmo evento.

A partir dos registros comportamentais, foram criadas as seguintes variáveis: a) para bezerros: latência para tentar levantar (LTL), latência para ficar em pé (LP), latência para mamar (LM) e latência para mamar após ter se levantado (LPM) – sendo esta a diferença entre a LM e a LP; e b) para vacas: percentual de tempo em contato com a cria (TCC), percentual de tempo atrapalhando (TA) e percentual de tempo deitada, (TD), que foram estimadas como as porcentagens de tempo em que a vaca realizou cada uma das atividades acima em relação ao tempo total de observação.

3.4. Análises estatísticas

Foram criados três conjuntos de dados, o conjunto I, composto por todos os dados, referentes às raças Nelore e Guzerá, o conjunto II apenas com os dados da raça Nelore e o conjunto III apenas com a raça Guzerá.

Os conjuntos de dados compuseram planilhas do programa Microsoft Excel, sendo a consistência dos mesmos realizada utilizando-se a ferramenta “auto-filtro” do referido programa, bem como por meio da observação dos valores obtidos pelos procedimentos FREQ, MEANS e SORT (SAS, 2000). Eventuais erros foram corrigidos ou a informação foi eliminada. Registros muito distintos do padrão foram excluídos do banco de dados nos casos de: partos gemelares; bezerros que mamaram em outras vacas; interferência humana antes de 5 horas de vida (se o bezerro não tivesse mamado), retirada do bezerro e/ou da vaca do local do parto; bezerros que atravessaram a cerca antes de mamar. Entretanto, valores extremos, que poderiam ser considerados “outliers”, foram mantidos, uma vez que representam a variabilidade ocorrida.

As variáveis dependentes comportamentais (latências do bezerro para levantar - LP, entre levantar e mamar - LPM, e para mamar - LM e percentual de tempo da vaca cuidando do bezerro - TCC e percentual de tempo atrapalhando - TA) foram analisadas pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento GLM (SAS, 2000). Para a análise da variável dependente “sobrevivência”, que apresenta distribuição binomial, foi utilizado o procedimento GENMOD (SAS, 2000) com função de ligação PROBIT, que ajusta um modelo linear generalizado aos dados por máxima verossimilhança restrita.

Análises de variância preliminares foram conduzidas com o intuito de identificar causas de variação e interações relevantes, para comporem, após os devidos ajustes, os modelos das análises genéticas. As interações entre as variáveis independentes foram avaliadas, mas os efeitos das interações foram em geral não significativos ou não apresentaram resultados coerentes, optando-se, devido a isto, por não incluí-las nos modelos finais.

A partir dessas análises preliminares, foram definidos os modelos para estimação da herdabilidade, com base na significância do modelo e de cada uma das variáveis independentes e covariáveis no modelo ($P < 0,05$). Os efeitos fixos considerados foram:

- ano de nascimento do bezerro: 1995, 1996, 1997, 1998 e 2001;

- raça: Nelore, Guzerá;

- classe de parição da vaca: primíparas, pluríparas;

- hora do parto, em 3 classes:

 - 6-9 horas;

 - 10-14 horas;

 - 15-18 horas;

- peso ao nascer aninhado em sexo do bezerro:

 - peso do bezerro ao nascer, em três classes, definidos considerando-se 1 desvio padrão em relação à média da raça:

 - leve: 19-26 kg Nelore e 17-23 kg Guzerá;

 - regular: 27-36 kg Nelore e 24-33 kg Guzerá;

 - pesado 37 a 45 kg Nelore e 34-42 kg Guzerá;

 - sexo do bezerro: macho ou fêmea;

-comprimento e diâmetro dos tetos, 3 classes cada:

pequeno;

intermediário;

grande.

-eficiência em mamar:

mamou em até 5 horas de vida;

não mamou em até 5 horas de vida.

Na Tabela 3 são apresentados os efeitos fixos considerados em cada modelo, para os três conjuntos de dados.

Tabela 3. Efeitos fixos incluídos nos modelos utilizados nas análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC), percentual de tempo atrapalhando (TA) e sobrevivência até a desmama (SOBR), em função do conjunto de dados (Conj) analisado

Variáveis Independentes	Variáveis dependentes										
	LP		LPM		LM		TCC		TA		SOBR
	Conj I	Conj II e III	Conj I	Conj II e III	Conj I	Conj II e III	Conj I	Conj II e III	Conj I	Conj II e III	Conj I
Raça	X		X		X		X		X		X
Ano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hora do Parto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Parição	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PN1(Sexo)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diâm. Tetos			X	X	X	X					X
Comp. Tetos			X	X	X	X					X
TCC (*)	X	X	X	X	X	X					X
TD (*)			X	X	X	X					
LTL (*)							X	X	X	X	X
Eficiência											X

Conj I – Nelore + Guzerá; Conj II – Nelore; Conj III – Guzerá; PN1 – peso ao nascer em classes; TD = tempo da vaca deitada; LTL = latência do bezerro para tentar levantar; (*)=covariável

3.5. Estimação dos componentes de variância

A herdabilidade foi estimada apenas para o conjunto de dados II, referente à raça Nelore. Para as variáveis dependentes referentes aos bezerros (LP, LPM e LM) o arquivo para análises foi composto tendo o bezerro como o efeito genético aditivo, enquanto que para as variáveis referentes às vacas (TCC e TA) o arquivo foi composto tendo a vaca como o efeito genético aditivo. Para as análises genéticas, foram considerados apenas touros com dois ou mais bezerros ou vacas avaliados. Foi

necessária a exclusão de alguns registros, nos casos em que faltavam informações sobre covariáveis.

Os componentes de variância foram obtidos por máxima verossimilhança restrita, utilizando-se modelo animal. O programa computacional utilizado foi o MTDFREML – Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood (BOLDMAN et al., 1995), utilizando critério de convergência de 10^{-9} .

Na forma matricial, os modelos podem ser descritos por: $Y = Xb + Za + e$, em que **Y** é a variável dependente, **b** é o vetor de efeitos fixos; **a** é o vetor de efeito genético aditivo direto; e **e** é o vetor de efeitos residuais, com **X** e **Z** sendo matrizes de incidência associando os efeitos apropriados a Y, pressupondo-se que $E(Y) = Xb$; $E(a) = 0$ e $E(e) = 0$; $Var(a) = A\sigma_a^2$ e $Var(e) = I_N\sigma_e^2$, em que A é o numerador da matriz de parentesco, I uma matriz identidade, N o número de registros, e σ_a^2 e σ_e^2 os componentes de variância genético aditivo direto e residual, respectivamente. Assume-se que o vetor **a** não é correlacionado com o vetor **e**.

O arquivo de genealogia (pedigree) levou em consideração todos os animais que constavam no arquivo desde os animais de formação, sendo composto por 6.566 animais, em que 388 destes referem-se a animais base.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores referentes ao número de observações, médias e desvios padrão não ajustados, bem como valores mínimos e máximos observados, para cada característica, de acordo com a raça da vaca, estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Número de observações, médias, desvios padrão, valores máximos e mínimos de cada uma das variáveis dependentes e covariáveis, para as raças estudadas (Nelore e Guzerá)

Característica	Número de observações	Média	Desvio padrão	máximo	mínimo
LP (minutos)					
Nelore	254	49,7	35,4	240,0	5,0
Guzerá	106	84,8	58,0	270,0	15,0
LPM (minutos)					
Nelore	238	28,5	31,8	205,0	0,0
Guzerá	64	62,8	50,1	200,0	0,0
LM (minutos)					
Nelore	238	77,3	46,0	300	25,0
Guzerá	64	137,4	71,3	300	40,0
TCC (%)					
Nelore	255	63,1	23,7	100,0	0,0
Guzerá	113	47,6	21,8	100,0	10,9
TA (%)					
Nelore	229	2,2	6,3	42,9	0,0
Guzerá	94	2,1	5,5	34,0	0,0
LTL (minutos)					
Nelore	256	44,4	35,7	240	0
Guzerá	112	72,2	59,8	275	0
TD (%)					
Nelore	255	10,4	15,6	70,2	0
Guzerá	113	15,1	16,3	66,7	0

LP = latência para ficar em pé; LPM = latência entre ficar em pé e mamar; LM = latência para mamar; TCC = percentual de tempo em contato com a cria; TA = percentual de tempo atrapalhando; LTL = latência para tentar levantar e TD = percentual de tempo deitada

Entre os nascimentos considerados, nenhum dos bezerros Nelore e cerca de 3% dos Guzerá não se levantaram em até cinco horas de vida. Entre os bezerros que se

levantaram, em torno de 1% e 21% dos bezerros Nelore e Guzerá, respectivamente, não mamaram em até cinco horas de vida. Em relação ao total de nascimentos, apenas três bezerros (1,2%) Nelore não mamaram em até cinco horas de vida, o que correspondeu a 25 (23,6%) bezerros da raça Guzerá. Nenhuma das 315 vacas observadas rejeitaram completamente seu produto, embora duas vacas da raça Nelore não mativeram contato com seu filhote, o que não impediu que este mamasse em tempo hábil. Nenhuma das vacas Guzerá apresentaram este comportamento. O comportamento de atrapalhar o bezerro a mamar foi apresentado por cerca de 20% das vacas avaliadas, para ambas as raças, sendo mais freqüente em vacas de primeira cria.

4.1. Efeitos genéticos

Neste tópico são apresentados e discutidos aspectos genéticos relacionados às variáveis comportamentais LP, LPM, LM, TCC e TA, considerando as diferenças entre as raças Nelore e Guzerá e as estimativas de herdabilidade dessas características para a raça Nelore. São também descritos alguns aspectos dos comportamentos avaliados, que poderiam estar contribuindo para a variabilidade verificada.

4.1.1. Variação entre raça

As variações entre raças foram avaliadas no conjunto de dados I. Houve diferenças entre raças ($P < 0,01$) para quase todas as variáveis comportamentais analisadas (LP, LPM, LM e TCC), excetuando-se TA ($P > 0,05$), como apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Resumo das análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA), considerando o conjunto de dados I

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios				
		LP	LPM	LM	TCC	TA
Raça	1	31522,5**	116241,5**	142961,3**	7575,3**	14,2
Ano do parto	3	6687,6**	579,1	6658,0	4887,6**	150,9**
Hora do Parto	2	8447,9**	5005,8	7610,9	205,8	75,8
Parição	1	8967,3*	33096,3**	39146,4**	114,5	868,8**
PN1(Sexo)	5	2116,2	1508,2	1867,2	706,6	48,0
Diâm Tetos	2	----	4019,5	6679,8	----	----
Comp Tetos	1	----	20449,7**	8980,9	----	----
TCC ¹	1	40609,3**	116700,9**	179821,0**	----	----
TD ¹	1	----	2549,5	6484,2	----	----
LTL ¹	1	----	----	----	12965,8**	403,1**
Resíduo		1619,8	4125,6	4230,7	462,3	32,8
GL resíduo		339	217	217	346	305
Número Obs		354	237	237	361	319
Signif. modelo		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
R ²		0,26	0,45	0,53	0,25	0,15

GL = graus de liberdade; * = P<0,05; ** = P<0,01; PN1 = peso ao nascer em classes; 1 = covariável; TD = percentual de tempo deitada; LTL = latência para tentar levantar; R² = coeficiente de determinação

Características de comportamento vêm sendo selecionadas desde que o homem iniciou a criação de animais, pois ele reproduzia e mantinha no rebanho somente aqueles que melhor se enquadravam nas respostas comportamentais desejáveis (BUCHENAUER, 1999). Atualmente, é aceito que a variação comportamental entre espécies, populações e indivíduos freqüentemente tenha base genética, com evidências de que aspectos do comportamento materno-filial sejam herdáveis, havendo, assim, possibilidade de respostas à seleção (PARTRIDGE, 1983; HALLIDAY & SLATER, 1983; DWYER & LAWRENCE, 1998; ILLMAN & SPINKA, 1993; FRASER & BROOM, 1994c; BURROW, 1997; BUCHENAUER, 1999).

O recurso mais utilizado para a identificação de variabilidade genética do comportamento refere-se às comparações inter-raciais (HOHENBOKEN, 1986; SIMM et al., 1996; BUCHENAUER, 1999). A existência de variação comportamental entre raças é bastante evidente quando compara-se raças bovinas de aptidão leiteira e de corte, como apresentado por Kiley (1976), Le Neindre (1989) e Buchenauer (1999). Bovinos leiteiros vêm sendo selecionados para apresentarem comportamentos maternos menos rígidos, de forma que a produção leiteira dependa o mínimo da presença do bezerro.

Em decorrência disto, há efeitos também na pressão de seleção sobre o comportamento do bezerro, pois sua sobrevivência não é tão dependente de seu comportamento e dos cuidados fornecidos pela mãe, sendo assim esperado relaxamento na pressão seletiva de comportamentos ligados ao vigor do neonato. Já para as raças com aptidão de corte, ocorre o contrário, pois buscam-se animais (vacas e bezerros) que independam da intervenção humana para a sobrevivência do último.

Outro aspecto divergente entre raças leiteiras e de corte refere-se à conformação de úbere e tetos, sendo desejável a ocorrência de úberes e tetos maiores para animais leiteiros, pois há associação positiva com a produção leiteira (FRISCH, 1982), ao contrário de raças de corte, pois conformações deste tipo estão positivamente associadas a falhas em mamar e óbitos do bezerro (SELMAN et al, 1970a,b; EDWARDS, 1982; FRISCH, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992; BUENO, 2002).

Assim, ao menos parte das diferenças comportamentais observadas entre as raças Nelore e Guzerá podem ser decorrentes de objetivos de seleção utilizados no passado, pois segundo Paranhos da Costa et al. (1997), a raça Nelore teve histórico de seleção específica para corte, ao contrário da raça Guzerá, em que se formaram rebanhos com características de dupla aptidão (corte e leite), sendo esta raça ainda atualmente explorada para esta finalidade, no Brasil.

4.1.1.1. Latência para ficar em pé

A latência para ficar em pé é considerada como sendo um indicativo do vigor do bezerro (TOLEDO, 2001; CLOETE et al., 2002), uma vez que sua expressão usualmente não é limitada por outros fatores (como pode ocorrer com a LM, no caso de tetos grandes, por exemplo), mas pode, entretanto, ser influenciada por aspectos tais como os cuidados maternos (SCHMIDEK et al., 2001) e a temperatura ambiente (TOLEDO, 2001), entre outros.

As diferenças entre as raças Nelore e Guzerá quanto à latência dos bezerros para se levantar são apresentadas na Figura 1, evidenciando menor tempo para os bezerros da raça Nelore ($58,7 \pm 4$ minutos) em relação aos da raça Guzerá ($81,5 \pm 5$ minutos).

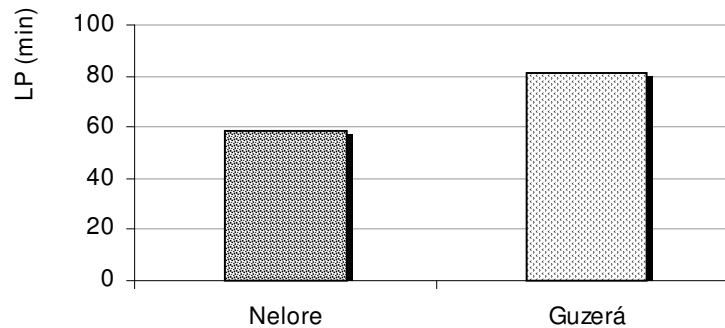


Figura 1. Médias ajustadas das latências para ficar em pé (LP), para as raças Nelore e Guzerá

A existência de variabilidade inter-racial para LP fornece indícios de que este comportamento possua alguma base genética para sua expressão. Os trabalhos encontrados na literatura, comparando a LP de diferentes grupos raciais, também apresentaram indícios de variabilidade genética. De forma geral, os resultados de pesquisas que compararam a LP de bezerros de raças leiteiras e de corte, apontam menores LP para os das raças de corte. Avaliando 20 bezerros de raças leiteiras e de corte, Selman et al. (1970b) relataram médias observadas de latências para ficar em pé de $58,1 \pm 21$ e $35,4 \pm 15$ minutos, respectivamente. A mesma tendência foi apresentada por Edwards (1982) que, comparando a LP de 161 bezerros, relatou que aqueles provenientes de cruzamentos da raça Sussex levantaram-se mais rápido (76 minutos) do que os da raça Friesian (81 minutos). Ao estudar bovinos de quatro raças de corte, Paranhos da Costa et al. (1997) encontram diferenças raciais na LP entre as raças Nelore e Caracu, com médias de $64,1 \pm 50$ e $33,2 \pm 21$ minutos, respectivamente, as quais diferiram significativamente ($P < 0,05$) das raças Guzerá ($110,4 \pm 109$ minutos) e Gir ($107,3 \pm 98$ minutos). Em um estudo mais recente sobre esta característica, Bueno (2002) avaliou 185 bezerros da raça Nelore puros e cruzados, encontrando diferenças significativas ($P < 0,01$) entre as médias dos bezerros cruzados Angus ($24,4 \pm 5$ minutos) e dos bezerros cruzados Simental ($47,0 \pm 4$ minutos).

Foram constatadas diferenças entre as raças Nelore e Guzerá quanto à proporção de bezerros muito e pouco vigorosos, classificados de acordo com a característica LP em : vigor elevado ($LP \leq 30$), regular ($30 > LP < 180$) e reduzido ($LP \geq 180$). Na Figura 2 são

apresentadas as freqüências do vigor de bezerros Nelore e Guzerá. Estas proporções indicam considerável prevalência de bezerros vigorosos na raça Nelore. Por outro lado, apesar da raça Guzerá ter apresentado médias mais elevadas de LP, bezerros considerados pouco vigorosos caracterizaram apenas parte dos nascimentos desta raça.

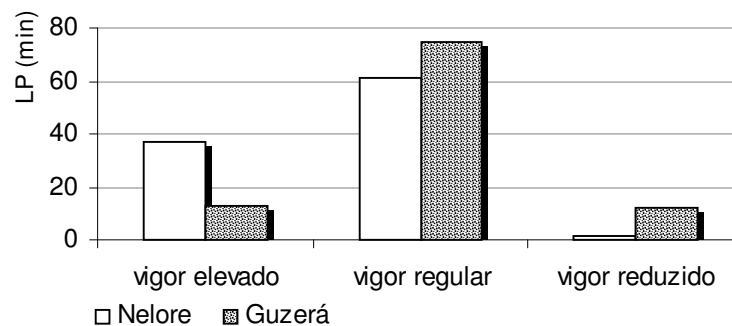


Figura 2. Freqüência de bezerros que apresentaram vigor elevado ($LP \leq 30$), regular ($30 > LP < 180$) e reduzido ($LP \geq 180$), para as raças Nelore e Guzerá

Entre os fatores comportamentais que contribuíram para a variabilidade observada na LP, duas características podem ser destacadas: a latência para o bezerro tentar levantar, em que alguns bezerros iniciavam as tentativas de levantar logo após o nascimento, enquanto outros chegavam a levar horas para isto; e os períodos de descanso apresentados pelos bezerros entre as tentativas de se levantar, em que alguns se mostraram bem mais persistentes do que outros.

4.1.1.2. Latência para mamar após ficar em pé

A latência para mamar após ficar em pé é o tempo necessário para que o bezerro consiga mamar, após ter se levantado, evidenciando variações quanto à facilidade ou dificuldade em adquirir o primeiro alimento. Esta covariável pode ser dependente de características inerentes ao bezerro, como seu vigor, senso de direção do úbere, motivação para encontrá-lo, habilidade na movimentação mandibular e na realização de movimentos de sucção, e também de características inerentes à vaca, como a conformação de úbere e tetos (EDWARDS, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992), e do quanto a mãe facilita ou dificulta o acesso do bezerro aos tetos, se permanece em

pé e estática, se realiza deslocamentos, desfere coices, cabeçadas, ou se permanece deitada enquanto o bezerro tenta encontrá-los. A LPM pode ainda ser influenciada por cuidados maternos diferenciados recebidos pelo bezerro nas primeiras horas de vida, o que resultaria em variações nos níveis de atividade (PARANHOS DA COSTA & CROMBERG, 1998), bem como por cuidados exagerados que podem derrubar o bezerro, por exemplo.

A variabilidade racial da LPM é apresentada na Figura 3, evidenciando que os bezerros da raça Nelore conseguiram mamar em menor tempo após terem se levantado ($72,5 \pm 11$ minutos) do que os da raça Guzerá ($139,1 \pm 12$ minutos).

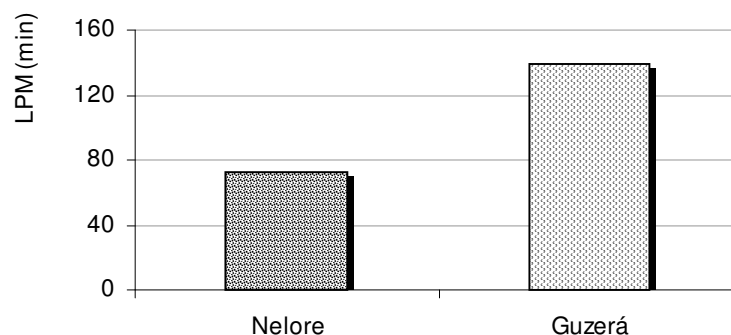


Figura 3. Médias ajustadas das latências entre ficar em pé e mamar (LPM), para as raças Nelore e Guzerá

A constatação de diferenças significativas quanto à LPM entre as raças avaliadas indica a possibilidade deste comportamento apresentar componentes genéticos, que poderiam ter origem no próprio comportamento do bezerro, como também na conformação dos tetos das vacas. Comparando bezerros da raça Nelore e cruzamentos de Nelore com as raças Angus, Canchim e Simental, Bueno (2002) não encontrou diferenças estatisticamente significativas na LPM entre os grupos genéticos. Deve ser destacado que a prevalência de vacas com tetos de conformação indesejável nos rebanhos estudados pelo autor era reduzida.

A proporção de bezerros rápidos e demorados para mamar após terem se levantado (LPM) apresentou-se variável entre as raças avaliadas, o que é apresentado na Figura 4, evidenciando um padrão de bezerros com LPM regular para a raça Nelore, ao contrário da raça Guzerá, em que a prevalência de bezerros lentos em mamar após terem se levantado (LPM) é marcante. Seria interessante um estudo mais detalhado,

visando determinar se esta condição é condicionada ao comportamento dos bezerros, ao comportamento da vaca ou à conformação dos tetos das mesmas.

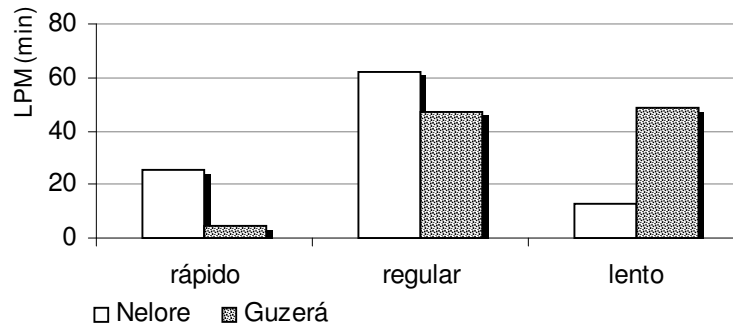


Figura 4. Freqüência de bezerros que foram rápidos ($LPM \leq 10$), regulares ($10 > LPM < 60$) e lentos ($LPM \geq 60$) para mamar após terem se levantado, para as raças Nelore e Guzerá

Observaram-se diferenças individuais em alguns aspectos comportamentais, os quais poderiam estar contribuindo para a variabilidade observada. A movimentação da mandíbula geralmente ocorria após o bezerro se levantar. Entretanto, alguns bezerros iniciavam o comportamento quando ainda deitados, ao passo que outros só o iniciavam algum tempo após estarem tentando localizar os tetos. A habilidade para localização dos tetos também apresentou variabilidade. Enquanto a maior parte dos bezerros os encontrava após tatear o corpo todo da vaca com o focinho, alguns os encontravam sem tatear, direcionando-se de forma determinada ao úbere, mesmo quando a vaca se movimentava. Em alguns destes casos, o bezerro apresentava comportamento semelhante ao de farejar, permanecendo estático por alguns momentos, com o focinho levantado, partindo então em direção ao úbere. A intensidade com que procuravam os tetos também se apresentou variável, sendo os bezerros geralmente ávidos por encontrá-los, embora alguns demonstrassem pouco interesse. Também a aquisição do equilíbrio foi variável, quando alguns se mostravam equilibrados e se locomovendo com desenvoltura rapidamente após ficarem de pé, enquanto outros levavam tempo consideravelmente maior para isto.

4.1.1.3. Latência para mamar

Em condições extensivas ou não, a latência para mamar (LM) apresenta grande influência sobre a morbidade e a mortalidade dos bezerros, pois dela depende a eficiência da imunização passiva e a alimentação do bezerro (BUENO, 2002). Esta variável representa a idade, em minutos, que o bezerro ingere seu primeiro alimento, o colostro.

Embora não seja uma medida consistente, maiores LM podem estar relacionadas a maiores LP, pois LP está contida em LM. Porém, levantar-se após o nascimento é apenas um dos comportamentos que devem ser realizados para garantir a sobrevivência do bezerro, sendo a constatação da mamada um indicador de que o bezerro tenha realizado todos os comportamentos considerados fundamentais (localizar os tetos, apreendê-los e realizar sucção e deglutição) para a sobrevivência. Diferenças na LM podem também estar associadas ao acesso do bezerro aos tetos, no que tange a diferenças no comportamento materno e à conformação de tetos e úbere (SELMAN et al, 1970a,b; VENTROP & MICHANEK, 1992).

Na Figura 5 são apresentadas as médias ajustadas de acordo com a latência para mamar (LM). Como esperado, os bezerros da raça Nelore foram mais rápidos para mamar ($121,9 \pm 11$ minutos) do que os da Guzerá ($195,7 \pm 12$ minutos).

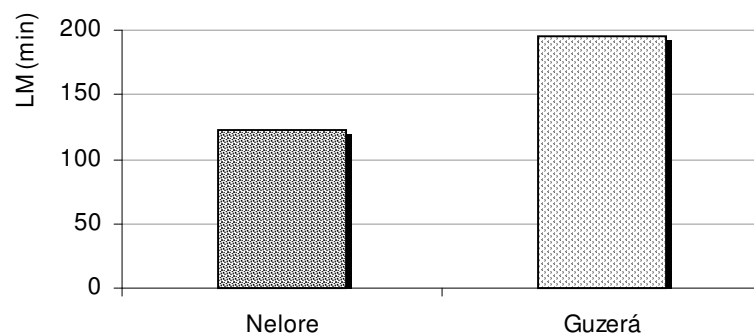


Figura 5. Médias ajustadas das latências para mamar (LM), para as raças Nelore e Guzerá

Diferenças inter-raciais na LM têm sido descritas na literatura, comparando-se raças com aptidão leiteira e frigorífica, raças de corte zebuínas e européias, e entre raças zebuínas, indicando a existência de variabilidade genética quanto a este

comportamento, o que poderia ser decorrente – assim como para LPM – de diferenças genéticas nos comportamentos do bezerro, da vaca, ou da conformação de tetos desta.

Comparando 64 bezerros das raças Sussex (aptidão para corte) e Friesian (aptidão para leite), Edwards (1982) relatou vantagem para os bezerros da raça de corte, que mamaram em menor tempo (130 minutos) em relação aos da raça leiteira (218 minutos). Avaliando a LM de 185 bezerros Nelore puros e cruzados com Angus, Canchim e Simental, Bueno (2002) verificou maiores latências para mamar ($P < 0,01$) dos bezerros Nelore em relação aos demais, e dos cruzados Simental em relação aos Angus ($66,3 \pm 5$ e $39,2 \pm 6$ minutos, respectivamente). Paranhos da Costa et al. (1997), avaliando 70 vacas e seus bezerros, verificaram diferenças ($P < 0,05$) quanto à LM. Os bezerros da raça Nelore mamaram em menor tempo que os das raças Guzerá e Gir (106 ± 60 ; 208 ± 114 e 213 ± 117 minutos, respectivamente), enquanto que os bezerros Caracu (156 ± 106 minutos) não diferiram dos demais.

Levando em consideração os bezerros que mamaram durante o período de observação (em até 5 horas após o nascimento), observa-se na Figura 6 que a grande maioria dos bezerros mamou em três horas de vida ou menos, prazo considerado crítico para a sobrevivência (SMITH, 1993). Entretanto, chama a atenção a variação entre as duas raças quanto ao percentual de bezerros que falharam em mamar nas primeiras cinco horas de vida, correspondendo a 1% dos bezerros da raça Nelore, e a 28% da Guzerá, o que provavelmente esteja contribuindo para os maiores valores de mortalidade registrados para a raça Guzerá. A elevada prevalência de bezerros mamando em três horas de vida ou menos, na raça Nelore, sugere a existência de uma combinação de fatores (incluindo o comportamento do bezerro, da vaca e a conformação de tetos desta) favoráveis à sobrevivência do bezerro, sugerindo que esta combinação seja um atributo da raça.



Figura 6. Frequência de bezerros que mamaram em até 3 horas de vida e que mamaram entre 3 e 5 horas de vida, para as raças Nelore e Guzerá

4.1.1.4. Percentual de tempo em contato com a cria

O percentual de tempo que a vaca mantém-se em contato com o filhote (TCC) pode ser um fator decisivo para a sobrevivência deste, principalmente em condições extensivas. Os cuidados maternos têm as funções de higienizar, reduzir a perda de calor, estimular o sistema neuro-muscular, entre outras, podendo indicar o nível de atenção da vaca para com o bezerro, o que, por sua vez, poderia conduzir a diferenças quanto ao potencial de sobrevivência deste (EDWARDS & BROOM, 1983; FRASER & BROOM, 1997c; PARANHOS DA COSTA, 1998).

Na Tabela 4 são apresentados valores de médias e desvios padrão estimados, assim como os valores extremos, para ambas as raças. Na Figura 7, são apresentadas as médias ajustadas do percentual de tempo que as vacas Nelore e Guzerá se mantiveram em contato com os filhotes, evidenciando que as vacas da raça Nelore apresentaram um tempo de contato significativamente mais longo com suas crias ($63,1 \pm 2\%$ do tempo total de observação) do que as Guzerá ($52,1 \pm 3\%$).

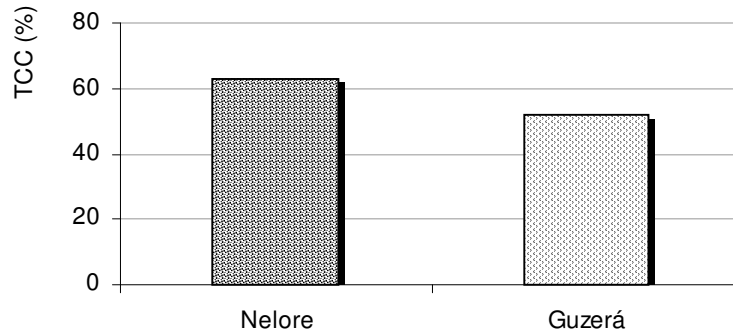


Figura 7. Médias ajustadas do percentual de tempo em contato com a cria (TCC), para as raças Nelore e Guzerá

Comparações inter-raciais do TCC entre raças bovinas de corte e leiteiras, entre raças zebuínas e européias de corte, entre cruzamentos de raças zebuínas e européias, assim como entre raças zebuínas de corte, têm sido descritas na literatura. Le Neindre (1989) constatou que vacas da raça Salers (aptidão para corte) lambeam seus bezerros com maior frequência ($P < 0,01$) do que as da raça Friesian (aptidão para leite). Paranhos da Costa et al. (1997), avaliando 70 vacas e seus bezerros, verificaram diferenças inter-raciais no TCC, observaram que as vacas Nelore mantiveram contato mais intenso com seus filhotes ($P < 0,05$) do que as vacas das raças Guzerá e Gir ($57,7 \pm 25$; $41,1 \pm 16$; $31,8 \pm 11\%$, respectivamente), não havendo diferenças entre estas e as vacas Caracu ($45,8 \pm 11\%$). Avaliando o contato materno-filial durante os primeiros 15 minutos de vida do bezerro, Bueno (2002) não identificou diferenças significativas entre animais zebuínos e cruzados (zebu x europeu). Por outro lado, estudando ovinos, Dwyer & Lawrence (1998) relataram diferenças raciais no tempo que as ovelhas cuidaram dos filhotes nas primeiras duas horas de vida.

Na Figura 8 são apresentadas as proporções de vacas em relação ao percentual de tempo em contato com seus filhotes. Estes valores sugerem que vacas da raça Nelore mantêm contato com seus bezerros de forma intensa, caracterizando um padrão da raça, ao passo que para a raça Guzerá não foi evidenciado padrão claro quanto a este comportamento, com proporções semelhantes de vacas mantendo contato de formas muito e pouco intensa.

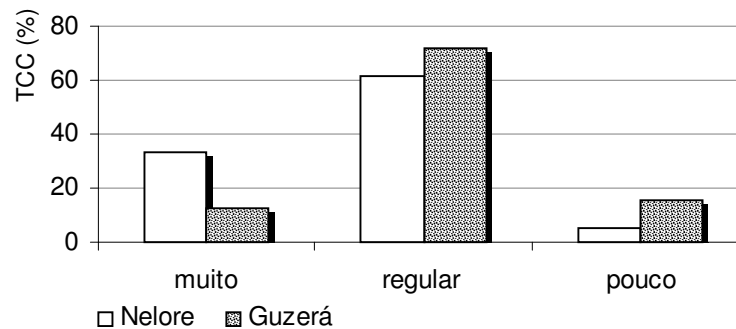


Figura 8. Frequência de vacas que mantêm contato com o bezerro de formas intensa ($TCC \geq 75$), regular ($75 < TCC < 25$) e pouco intensa ($TCC < 25$), para as raças Nelore e Guzerá

O contato materno apresentado pela maioria das vacas pode ser considerado adequado, por estarem atentas a seus bezerros, lambendo-os e permitindo que eles mamassem. Entretanto, enquanto algumas apresentaram menor interesse pelo bezerro, demorando mais para iniciar os cuidados, interrompendo-os com frequência e lambendo o filhote com menor intensidade, outras vacas apresentaram comportamento excepcional, por mostrarem-se muito concentradas no cuidado do bezerro. Algumas vacas (geralmente mais velhas) permaneciam praticamente estáticas enquanto o bezerro tentava localizar os tetos, facilitando a mamada. Outras chegavam a realizar pequenos movimentos, direcionando o úbere ao bezerro.

4.1.1.5. Percentual de tempo atrapalhando

Ao atrapalhar seu filhote a mamar, mensurado pelo percentual de tempo atrapalhando (TA), a vaca pode acarretar sérios prejuízos à saúde ou mesmo à sobrevivência deste. Em bovinos de corte, este comportamento geralmente está associado à experiência da vaca, ocorrendo na maioria das vezes de forma temporária (tanto em relação à vida reprodutiva da matriz, quanto em relação ao tempo de vida do bezerro), não sendo comuns casos de rejeição total.

Esta variável não apresentou diferença estatística entre raças ($P > 0,05$), como é apresentado na Tabela 5, indicando que as diferenças são mais dependentes de fatores ambientais do que de fatores genéticos. Os valores das médias e desvios padrão estimados e os valores extremos do TA são apresentados na Tabela 4.

4.1.2. Variação dentro de raça

Estimativas de herdabilidade referentes a comportamentos materno-filiais em bovinos foram relatados de forma escassa na literatura. Nas revisões de literatura mais recentes abordando o assunto (HOHENBOKEN, 1986; BUCHENAUER, 1999) há apenas uma pesquisa citada, a de Brown (1974), que estimou herdabilidade para escore de temperamento materno em gado de corte. Avaliando possíveis variações de origem genética no temperamento de fêmeas Zebuínas e suas crias cruzadas européias, Mourão et al. (1998) apontaram a existência de indícios de que a característica temperamento seja influenciada pelo efeito materno. Le Neindre et al. (1995) apresentaram estimativas de herdabilidade para docilidade ao manejo dos bezerros, em primíparas da raça Limousin. Há registros de estimativas de comportamentos de neonatos de ovinos, apresentados por Cloete et al. (1998) e Cloete et al. (2002), que serão abordadas abaixo. Nota-se, entretanto, que as pesquisas citadas acima indicaram ligações entre aspectos comportamentais e genéticos.

No presente estudo, as herdabilidades foram estimadas para as variáveis comportamentais LP, LPM, LM, TCC e TA, utilizando o conjunto de dados II, referente à raça Nelore. Os efeitos fixos incluídos nos modelos utilizados para estimá-las estão apresentados na Tabela 3. As estimativas de variâncias e de herdabilidade são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Parâmetros genéticos estimados para a raça Nelore e número de observações utilizadas

Variável	LP	LPM	LM	TCC	TA
σ_a^2	172,0	77,9	311,5	101,0	0,0
σ_e^2	898,9	776,6	2084,8	367,7	30,8
σ_p^2	1070,9	854,5	2396,2	468,7	30,8
h^2	$0,16 \pm 0,17$	$0,09 \pm 0,16$	$0,13 \pm 0,18$	$0,22 \pm 0,14$	$0,0 \pm 0,12$
N obs	241	235	235	247	222

σ_a^2 = variância aditiva direta; σ_p^2 = variância fenotípica; σ_e^2 = variância ambiental; h^2 = herdabilidade; n obs = número de observações

As estimativas de herdabilidade obtidas para características referentes ao vigor do bezerro (LP, LPM e LM) e à habilidade materna da vaca (TCC) apresentaram erros padrão elevados, sendo possivelmente decorrentes da estrutura dos dados

comportamentais, caracterizados por elevada variabilidade individual e, principalmente, do tamanho amostral (FALCONER, 1987). Destaque para o percentual de tempo atrapalhando (TA), que apresentou estimativas extremamente baixas, com variância aditiva direta nula, indicando ser uma característica dependente principalmente de efeitos ambientais, sendo a experiência materna um aspecto de grande importância sobre a mesma.

A estimativa de herdabilidade da latência para ficar em pé (LP) para a raça Nelore (Tabela 6) foi de $0,16 \pm 0,17$. Em estudo com ovinos, Cloete et al. (1998) apresentaram estimativa de herdabilidade de $0,10 \pm 0,05$ para efeitos genéticos diretos da LP, com valores semelhantes para efeitos maternos ($0,09 \pm 0,04$). Em trabalho mais recente, contemplando maior número de observações, Cloete et al. (2002) relataram estimativa da mesma ordem para o componente direto, não apresentando componente materno por não ter resultado em melhoria no “log likelihood ratio”. Pesquisando a variabilidade não genética entre progênes de touros Nelore, Schmidek et al. (2002) detectaram diferenças na LP entre progênes, sustentando a hipótese de variabilidade para LP. Em estudo semelhante, Edwards (1982), também relatou variabilidade na LP entre progênes de touros Friesian, sendo sugerido pelo autor efeito genético direto sobre o vigor do bezerro.

Há evidências na literatura da existência de variabilidade entre rebanhos de uma mesma raça. Avaliando a LP de bezerros pertencentes a dois rebanhos da raça Nelore, Toledo (2001) apresentou médias de LP para cada um dos rebanhos correspondentes a $56,7 \pm 3$; e $94,7 \pm 11$ minutos, respectivamente. Foi constatado que a LP do segundo rebanho da raça Nelore foi significativamente superior à do primeiro, fortalecendo a hipótese de existência de variabilidade quanto ao vigor do bezerro.

Levando em conta os valores de LP apresentados pelas progênes avaliadas nesta pesquisa (Apêndice - Tabelas A2 e A3), é sugestiva a existência de variabilidade entre touros quanto ao vigor de seus bezerros: para os reprodutores Nelore, com média de LP oscilando entre 20 ± 0 minutos e $101,7 \pm 69$ minutos, e para os Guzerá, entre $41,7 \pm 26$ minutos e $135,0 \pm 21$ minutos. Há indícios de touros com progênes mais concisas quanto ao LP do que outros, apresentando menor coeficiente de variação. Na raça Nelore, que possui maior número de filhos avaliados por touro, observa-se touros com

progênie apresentando média de LP de $39,5 \pm 19$ minutos, para dez filhos avaliados, e outro com progênie apresentando LP média de $70,5 \pm 71$.

A latência para mamar após ficar em pé (LPM) apresentou herdabilidade de $0,09 \pm 0,16$ para a raça Nelore (Tabela 6). Este valor, muito reduzido, poderia indicar elevada fixação da característica na raça, hipótese que pode ser sustentada pelo reduzido número de falhas em mamar após cinco horas de vida. Pode também indicar que a característica seja dependente em maior grau de características da vaca do que do bezerro, lembrando que a herdabilidade foi estimada tendo o bezerro como sujeito. Em pesquisa com ovinos, Cloete et al. (1998) relataram baixos valores de herdabilidade ($0,07 \pm 0,04$) para efeito genético direto da LPM e efeito genético materno estimado em $0,19 \pm 0,04$. Os autores sugeriram que os efeitos genéticos maternos foram provavelmente relacionados ao padrão de comportamentos maternos nesta fase, incluindo cuidado materno intenso e persistente, cooperação nas primeiras tentativas de mamar e ausência de comportamentos agressivos para com o neonato, sendo a conformação dos tetos também importante. Em artigo mais recente, que contemplou maior número de observações, Cloete et al. (2002) apresentaram estimativas semelhantes, correspondendo a $0,08 \pm 0,05$ e $0,17 \pm 0,04$ para os componentes genéticos direto e materno, respectivamente.

As médias de LPM entre progênies de touros oscilaram entre $12,0 \pm 6$ minutos e $97,5 \pm 117$, para a raça Nelore, e entre $21,3 \pm 16$ e $133,8 \pm 58$ para a raça Guzará. De forma geral, as médias entre touros foram associadas a elevados desvios padrão, freqüentemente superiores à média, indicando não se tratar de medida consistente entre os touros.

A latência para mamar (LM) apresentou herdabilidade igual a $0,13 \pm 0,18$ para a raça Nelore (Tabela 6). A magnitude do coeficiente de herdabilidade estimado para LM pode ter sido mais elevado que o referente à LPM por estarem incluídas outras fontes de variação em LM, como a latência para o bezerro se levantar (LP), o que pode ter contribuído para elevar a variabilidade e assim elevar as estimativas de herdabilidade. Um dado encontrado na literatura reforça a evidência de variabilidade. Edwards (1982), relatou diferenças na LM entre progênies de touros de uma mesma raça, sugerindo efeito genético direto sobre o vigor do bezerro.

As médias de LM entre as progênes de touros avaliados oscilaram entre $52,5 \pm 28$ e $187,5 \pm 96$, para a raça Nelore, e entre $94,2 \pm 53$ e $240,0 \pm 21$ para a Guzerá, contribuindo para sustentar a hipótese de existência de variabilidade entre progênes de touros na LM.

O percentual de tempo que a vaca manteve contato com o bezerro (TCC) apresentou estimativa de herdabilidade de $0,22 \pm 0,14$, para a raça Nelore (Tabela 6). Avaliando o tempo lambendo a cria nas primeiras 2,5 horas de 183 novilhas Limousin (filhas de 14 touros), Le Neindre et al. (2002) relataram influência significativa do touro sobre esta característica, com herdabilidade estimada de $0,32 \pm 0,2$.

As médias de TCC apresentadas pelas progênes avaliadas sugerem a existência de variabilidade entre touros (Apêndice - Tabelas A4 e A5). Entre as progênes dos touros da raça Nelore, o TCC médio apresentado por suas filhas oscilou entre $35,0 \pm 22$ e $100 \pm 0\%$, e para a raça Guzerá entre $17,6 \pm 8$ e $70,0 \pm 26\%$. Alguns destes resultados apontam para a possibilidade de existência de touros produtores de filhas que mantêm contato com o bezerro de forma intensa, devido às elevadas médias e reduzidos desvios padrão apresentados por suas progênes.

Nas Tabelas A4 e A5 do Apêndice são também apresentados dados de um importante aspecto da qualidade maternal de vacas de corte, referente à ocorrência de tetos de conformação indesejável, por serem muito grandes e dificultarem o acesso do bezerro a estes. Para a raça Guzerá, foram também incluídos dados referentes a vacas que apresentaram tetos grandes e a necessidade de intervenção humana para que seus bezerros mamassem.

Assim, as estimativas de herdabilidade obtidas para as variáveis comportamentais LP, LPM, LM e TCC, apesar de sugerirem a existência de componentes genéticos atuando na expressão destes comportamentos, necessitam de estudos contemplando maior número de dados, permitindo assim conclusões a este respeito.

4.2. Efeitos ambientais

Nos tópicos a seguir são apresentadas e discutidas as fontes de variação não genéticas incluídas nas análises das variáveis comportamentais, sendo elas: ano do parto, hora do parto, classe de parição da vaca, peso ao nascer aninhado em sexo, diâmetro e comprimento dos tetos, além das covariáveis percentual de tempo em contato (TCC), percentual de tempo deitada (TD) e latência para tentar levantar (LTL).

Por terem sido detectadas diferenças inter-raciais em quase todas as variáveis comportamentais, as análises das variáveis independentes foram conduzidas distintamente para cada uma das raças. Assim, os resumos das análises de variância são apresentados nas Tabelas 7 e 8, respectivamente para os conjuntos de dados II (Nelore) e III (Guzerá). Constata-se que entre os modelos considerados para a raça Guzerá, apenas o modelo relativo à LP apresentou significância ($P < 0,05$), possivelmente em decorrência do reduzido número de dados. Em razão disto, as considerações serão realizadas primordialmente em relação à raça Nelore, sendo as considerações para a raça Guzerá baseadas em relação à variação total.

Tabela 7. Resumo das análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA), considerando o conjunto de dados II (Nelore)

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios				
		LP	LPM	LM	TCC	TA
Ano do parto	4	4499,6**	816,1	4873,1	4355,1**	164,9**
Hora do Parto	2	4032,3*	555,8	5437,2	121,6	30,4
Parição	1	3212,9	13443,8*	18342,2**	160,0	911,4**
PN1(Sexo)	5	917,7	476,5	2134,4	612,3	110,8**
Diâm. Tetos	2	----	3930,3	4865,9	----	----
Comp. Tetos	2	----	2038,4	1458,2	----	----
TCC ¹	1	25938,9**	33794,5**	85893,3**	----	----
TD ¹	1	----	659,4	2615,4	----	----
LTL ¹	1	----	----	----	10915,4**	464,6**
Resíduo		1074,8	2097,7	2686,1	464,8	32,0
GL resíduo		237	164	164	239	215
Número Obs.		251	183	183	253	228
Signif. modelo		0,0001	0,0090	0,0001	0,0001	0,0001
R ²		0,19	0,19	0,24	0,22	0,23

GL = graus de liberdade; * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; PN1 = peso ao nascer em classes; ¹ covariável; TD = percentual de tempo deitada; LTL = latência para tentar levantar; R² = coeficiente de determinação

Tabela 8. Resumo das análises de variância da latência para ficar em pé (LP), latência entre ficar em pé e mamar (LPM), latência para mamar (LM), percentual de tempo em contato com a cria (TCC) e percentual de tempo atrapalhando (TA), considerando o conjunto de dados III (Guzerá)

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios				
		LP	LPM	LM	TCC	TA
Ano do parto	4	7153,3	3507,6	3511,8	1170,9	15,05
Hora do Parto	2	3847,6	3237	7070,4	378,8	53,7
Parição	1	6162,6	19783	13683,9	1677,9	89,9
PN1(Sexo)	5	3096,3	5502,4	3705,1	206,2	35,9
Diâm. Tetos	2	----	1090,2	412,5	----	----
Comp. Tetos	2	----	18367,8	8267,5	----	----
TCC ¹	1	16709,8*	99467,1**	74889,4**	----	----
TD ¹	1	----	772,7	9372	----	----
LTL ¹	1	----	----	----	2887*	36,1
Resíduo		2972,8	10048,1	11045,6	454,1	30,9
GL resíduo		90	36	36	95	79
Número Obs.		103	54	54	108	91
Signif. Modelo		0,0296	0,0537	0,0528	0,0749	0,3357
R ²		0,21	0,47	0,47	0,18	0,14

GL = graus de liberdade; * = P<0,05; ** = P<0,01; PN1 = peso ao nascer em classes; ¹ covariável; TD = percentual de tempo deitada; LTL = latência para tentar levantar; R² = coeficiente de determinação

4.2.1. Ano do parto

o ano do parto mostrou-se significativo (P<0,01) para as características latência para ficar em pé (LP), percentual de tempo em contato com o bezerro (TCC) e percentual de tempo atrapalhando o bezerro a mamar (TA), para a raça Nelore, como pode ser visto na Tabela 7. As médias ajustadas para estas características, de acordo com o ano do parto são apresentadas nas Figuras 9 a 11, respectivamente. Para a raça Guzerá (Tabela 8), os valores dos quadrados médios do ano do parto para as variáveis dependentes LP e TCC, representaram, respectivamente, 18 e 17% da variação total.

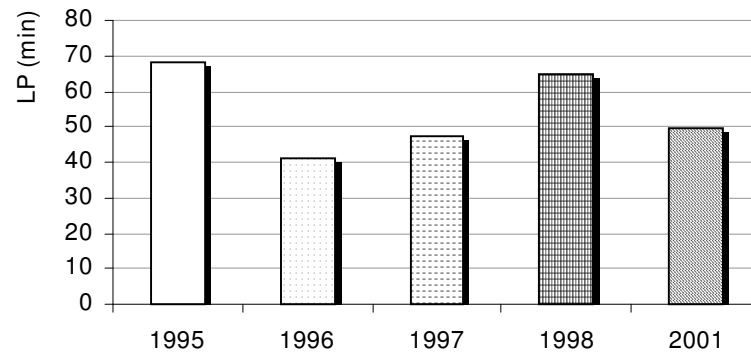


Figura 9. Médias ajustadas da latência para ficar em pé (LP) em função do ano do parto para a raça Nelore

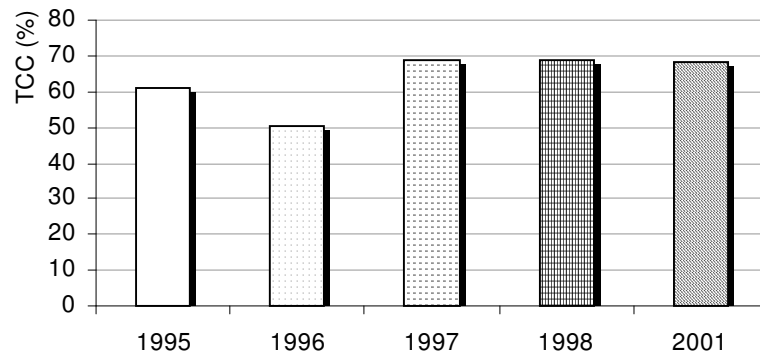


Figura 10. Médias ajustadas do percentual de tempo em contato com a cria (TCC) em função do ano do parto para a raça Nelore

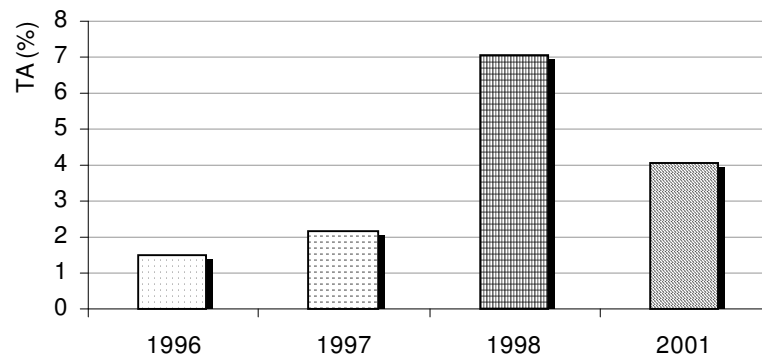


Figura 11. Médias ajustadas do percentual de tempo atrapalhando (TA) em função do ano do parto para a raça Nelore

As variações observadas entre os anos aparentam ser aleatórias, não evidenciando tendências para as características avaliadas. Efeitos de ano do parto normalmente são associados a variações ambientais, tais como o clima (temperatura e

precipitação) e a disponibilidade de forragens, bem como a mudanças genéticas ocorridas na população.

Uma causa que poderia estar associada à variação entre os anos seria o efeito de amostragem das vacas observadas a cada ano. Este efeito poderia ser decorrente de variações individuais entre as vacas, visto que grande parte destas foi avaliada apenas durante um ano.

Em rebanhos onde cada reprodutor é utilizado durante poucos ciclos reprodutivos (como ocorreu no presente estudo), o efeito de ano pode estar confundido com o efeito de touro, representado por diferenças na constituição genética destes, o que poderia refletir em características do bezerro. Vários autores apontam para este efeito, entre eles Burfening et al. (1978); Notter et al. (1978); Bailey & Moore (1980); Itulya et al. (1987) e Bueno (2002).

4.2.2. Hora do parto

A hora do parto apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) apenas em relação à latência para ficar em pé (LP), para a raça Nelore (Tabela 7). As médias de LP nesta raça, de acordo com a hora do parto estão apresentadas na Figura 12. Analisando o valor do quadrado médio obtido para as variáveis LP e percentual de tempo atrapalhando (TA), referentes à raça Guzerá (Tabela 8), constata-se que foram responsáveis por 10% e 21% da variação total, respectivamente.

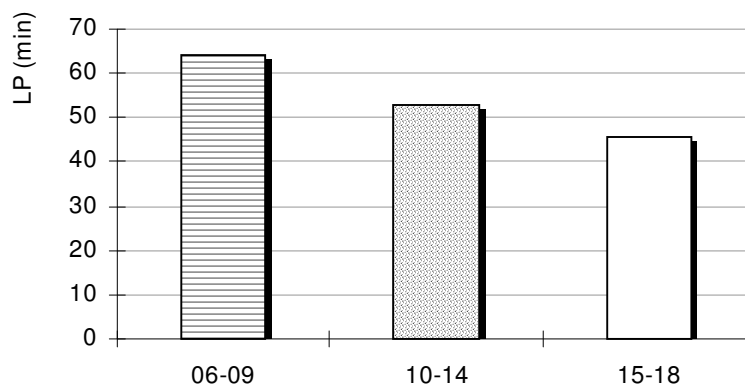


Figura 12. Médias ajustadas das latências para ficar em pé (LP), em função das classes de hora do parto, para a raça Nelore

Pode-se visualizar que nas primeiras horas do dia o bezerro levou mais tempo para se levantar. Padrão semelhante foi apresentado também para a raça Guzerá. Este fenômeno pode ser decorrente de menores temperaturas ambientais normalmente associadas às primeiras horas do dia, que podem promover aumentos na LP. Correlações negativas entre a temperatura ambiente ao parto sobre a LP, foram relatadas por Edwards (1982), Toledo (2001) e Bueno (2002), o que estaria associado a um menor nível de atividade, deixando os bezerros mais letárgicos.

A temperatura ambiente ao parto é citada com freqüência em casos de óbitos, principalmente para zebuínos. Alguns autores relataram mortalidade elevada para bezerros Brahman, decorrentes de nascimentos ocorridos em temperaturas muito baixas (NOTTER et al., 1978; REYNOLDS et al., 1980; AZZAM et al., 1993). Entretanto, temperaturas muito elevadas também podem prejudicar a sobrevivência. Foram relatados menores níveis de imunoglobulinas, tanto no colostro materno como no plasma sangüíneo de bezerros, assim como maiores níveis de cortisol associados a temperaturas elevadas, podendo níveis elevados de cortisol, por sua vez, causar prejuízos à permeabilidade intestinal, dificultando a absorção das imunoglobulinas (STOTT et al., 1976; DONOVAN et al., 1986; BUENO, 2002).

4.2.3. Classe de parição da vaca

O efeito da classe de parição da vaca (Tabela 7) mostrou-se altamente significativa para latência para mamar (LM) e percentual de tempo atrapalhando (TA) ($P < 0,01$), e latência entre ficar em pé e mamar (LPM) ($P < 0,05$), na raça Nelore. As médias ajustadas para estas características, de acordo com a classe de parição, podem ser observadas nas Figuras de 13 a 15. Para a raça Guzerá não houve efeito significativo de classe de parição (Tabela 8), porém, para latência para ficar em pé (LP), percentual de tempo em contato (TCC) e atrapalhando (TA), este efeito explicou 15, 25 e 34% da variação total, respectivamente.

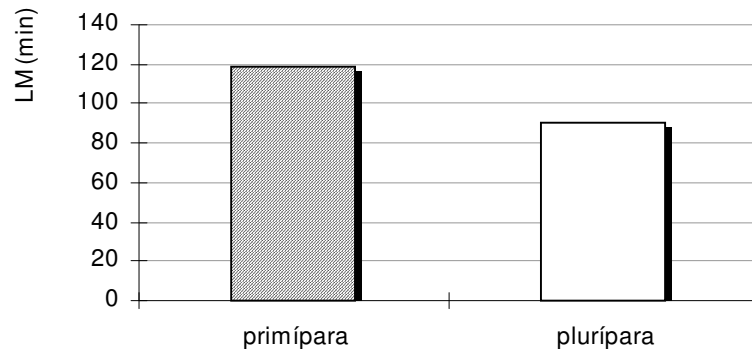


Figura 13. Médias ajustadas das latências para mamar (LM) em função das classes de parição para a raça Nelore

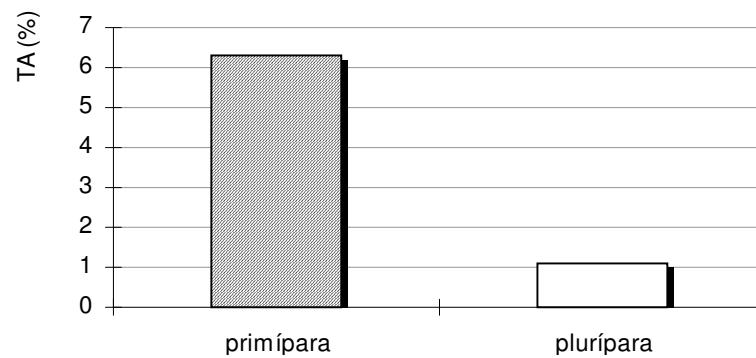


Figura 14. Médias ajustadas do percentual de tempo atrapalhando (TA) em função das classes de parição para a raça Nelore

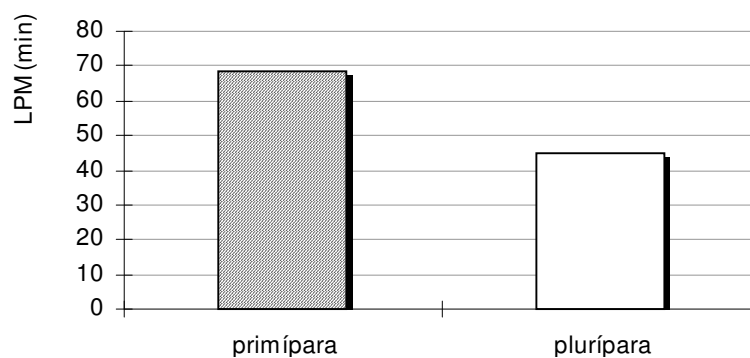


Figura 15. Médias ajustadas das latências entre ficar em pé e mamar (LPM) em função das classes de parição, para a raça Nelore

A influência da classe de parição da vaca sobre o percentual de tempo atrapalhando parece estar relacionado a uma maior sensibilidade do úbere das primíparas em relação às vacas mais velhas, fazendo com que as novilhas, inexperientes no tipo de abordagem apresentada pelos bezerros, dificultem o acesso

destes aos tetos, podendo acarretar em maiores valores de LPM e LM, como também diferenças na eficiência em mamar.

O comportamento de atrapalhar a mamada foi apresentada por cerca de 20% das vacas avaliadas, para ambas as raças. Entretanto, ao focalizar-se as primíparas, 41% destas apresentaram tais comportamentos, enquanto que 21% das vacas de segunda cria comportaram-se desta forma, e para as de terceira cria em diante, em torno de 15%, evidenciando que se trata de uma característica dependente da experiência maternal, onde fatores comportamentais e fisiológicos parecem apresentar grande importância (Figura 16). A apresentação de comportamentos que atrapalham a mamada de forma mais freqüente por primíparas em relação a pluríparas, foi também relatado por Toledo et al. (2001).

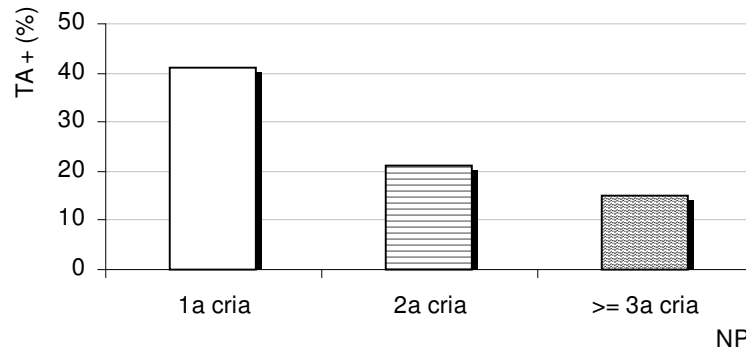


Figura 16. Percentual de vacas que apresentaram comportamento de atrapalhar seus bezerros a mamar (TA+), em função da classe de parição, para as raças Nelore e Guzerá em conjunto

Comparando-se o percentual de tempo atrapalhando com a idade das vacas primíparas (que oscilou entre 3 e 4 anos), encontrou-se uma relação intrigante, indicando que o impacto negativo da falta de experiência materna poderia ser mais grave em primíparas mais jovens, possivelmente em associação a desenvolvimento fisiológico ainda não completo. Este aspecto requer estudo mais aprofundado, porém indica a necessidade de avaliações criteriosas quanto à adoção de idades ao primeiro parto cada vez mais precoces.

Entre as 44 vacas Nelore e Guzerá observadas por mais de uma vez, 33 têm avaliações repetidas de TA. Destas 33, mais da metade (25) não apresentou o comportamento de atrapalhar. Entre as oito restantes, sete o fizeram somente no

primeiro ou no segundo parto, tendo apenas uma destas apresentado o comportamento em mais de uma observação, que foi correspondente aos primeiro e segundo partos desta vaca. Embora não conclusivos, estes resultados são sugestivos de efeitos ambientais, sustentando os ínfimos valores de herdabilidade deste parâmetro.

Caso as evidências de ausência de base genética para o TA, e de ser característica temporária na vida reprodutiva da vaca venham a ser confirmadas, seria desencorajador o descarte de vacas de primeira cria com comportamentos maternos inadequados, como a rejeição ou o abandono do bezerro.

A taxa de mortalidade, principalmente para a raça Guzerá, foi mais alta para vacas de primeira cria, que responderam por cerca de metade dos óbitos registrados até a desmama (primíparas representaram 25% das observações). Entretanto, apesar de novilhas freqüentemente apresentarem características desfavoráveis à sobrevivência de seus bezerros, parece haver alguma variabilidade comportamental nesta classe, visto que há primíparas que apresentam comportamentos maternos exemplares.

Um aspecto que mereceria ser estudado compreende algum tipo de herança não genética sobre esta característica, caracterizado pelo possível efeito de vacas que receberam melhores cuidados quando bezerras serem melhores mães, e vice-versa. Assim, segundo esta hipótese, haveria variabilidade entre a progênie feminina de uma vaca, tendendo a melhorar com os partos sucessivos. Este padrão de herança foi relatado para roedores, por Fleming et al. (2002). Este fenômeno não estaria sendo detectado na análise genética em razão de efeito da experiência.

4.2.4. Conformação de tetos

A conformação dos tetos não influenciou significativamente a latência entre ficar de pé e mamar (LPM) e para mamar (LM), para as raças Nelore e Guzerá (Tabelas 7 e 8, respectivamente). Entretanto, para a raça Guzerá, a magnitude do quadrado médio referente ao comprimento dos tetos, para LPM, sugere importância deste efeito, por explicar 11% da variação total.

O fato do diâmetro dos tetos ter sido responsável apenas por uma reduzida parcela da variação total (1%) em relação ao comprimento, provavelmente não indica que o diâmetro não seja, também, importante. O comprimento e o diâmetro muitas

vezes são características associadas, devendo talvez serem abordados em um contexto mais amplo, o da conformação dos tetos como um todo.

Tetos muito compridos, que são mais móveis, fazem com que se afastem do bezerro no momento em que este os toca, podendo postergar a mamada, assim como tetos muito grossos podem ser mais difíceis de serem apreendidos pelo bezerro do que os de tamanho regular. Conformações problemáticas de tetos muitas vezes também estão associadas a úberes pendulosos e mais próximos do solo do que úberes de tamanho intermediário, dificultando a localização e apreensão dos tetos.

Apesar deste efeito não ter apresentado significância nas análises dos conjuntos de dados II e III, referências encontradas associam úberes pendulosos e tetos grandes a maiores LPM e LM, assim como maiores falhas na aquisição do colostro (EDWARDS, 1982; FRISCH, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992; BUENO, 2002). Tetos grandes são também associados na literatura a maiores incidências de mortalidade, em decorrência de atrasos na ingestão do primeiro alimento pelo bezerro, assim como à incidência de mastite (normalmente associadas a infecções bacterianas), o que, por sua vez, pode acarretar em efeito negativo sobre o estabelecimento da imunidade passiva dos bezerros (GROSS et al., 1978, apud KIRK et al., 1980; PERINO & WITTUN, 1995; SEYKORA & MCDANIEL, 1985).

Frisch (1982) relatou que os bezerros filhos de vacas com tetos grandes, que sobreviveram até a desmama, apresentaram pesos superiores à desmama, chamando a atenção para o risco de se incorporar este defeito no plantel, uma vez que, devido ao melhor desempenho dos filhos de vacas problemáticas, há maior possibilidade destes bezerros serem utilizados como reprodutores no futuro.

4.2.5. Peso ao nascer aninhado em sexo

A variável independente peso ao nascer foi avaliada em conjunto ao sexo do bezerro, devido à reconhecida diferença de peso entre os sexos (GREGORY et al., 1978b; OLIVEIRA & LÔBO, 1983; ERF et al., 1990; GOSH et al., 1996; ALENCAR et al., 1998). Esta variável apresentou efeito significativo ($P < 0,01$) sobre o percentual de tempo atrapalhando (TA), para a raça Nelore (Tabela 7), correspondendo a 14% da variação total, para a raça Guzerá.

Como pode ser visualizado na Figura 17, houve tendência dos bezerros da raça Nelore com pesos ao nascer regulares serem mais atrapalhados a mamar, para ambos os sexos. Bezerros Nelore machos pertencentes à classe de peso ao nascer leve, foram menos atrapalhados que os demais. Estas constatações poderiam estar relacionadas ao vigor do bezerro, apresentando os mais vigorosos pesos ao nascer regulares, sendo os menos vigorosos, os que nascem muito leves. A influência da latência para o bezerro tentar levantar (LTL) sobre o TA, que será abordado no tópico 4.2.8, indicou tendência semelhante, com bezerros mais ativos sendo mais atrapalhados. Também em relação à classe de hora do parto, há indicativos do vigor do bezerro estar relacionado ao TA, pois bezerro nascidos nas primeiras horas do dia – tendo estes apresentado maiores LP – foram menos atrapalhados em relação aos que nasceram no final do dia – tendo estes apresentado as menores LP.

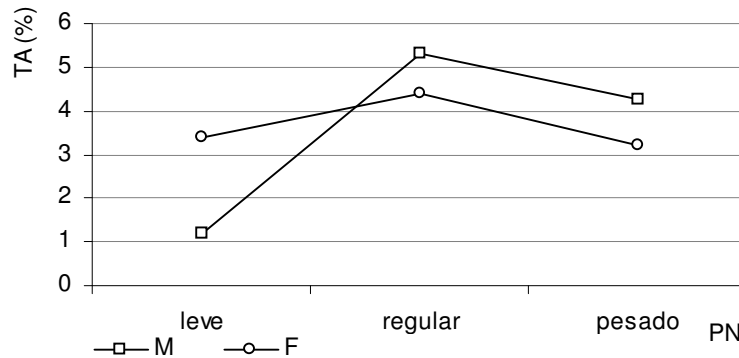


Figura 17. Médias ajustadas do percentual de tempo atrapalhando (TA) em função das classes de peso ao nascer do bezerro, para a raça Nelore

Um marcante efeito da relação entre o peso ao nascer e o vigor do bezerro é verificado para o percentual de falhas em mamar em até cinco horas de vida para a raça Guzerá, como apresentado na Figura 18. Pode-se visualizar que os bezerros classificados como leves ao nascer apresentaram freqüências de falhas em mamar preocupantes, chegando próximo a 60%. Estes casos corresponderam a 14,5% dos nascimentos desta raça.

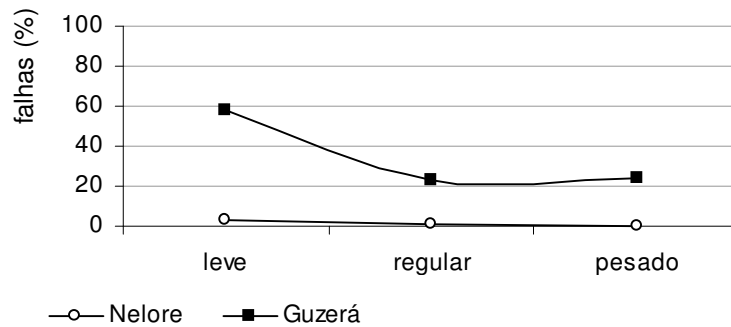


Figura 18. Percentual de bezerros que falharam em mamar em função da classe de peso ao nascer, para as raças Nelore e Guzerá

O peso ao nascer é citado na literatura como um importante aspecto relacionado ao vigor e à probabilidade de sobrevivência do bezerro, apresentando, de forma geral, relações inversas, com menores pesos são geralmente associados a menor vigor e maiores probabilidades de óbito (BROWN & GALVEZ, 1969; SELMAN et al., 1970b; BRADFORD, 1972; NOTTER et al., 1978; BERGER et al., 1992).

4.2.6. Percentual de tempo em contato com a cria

O percentual de tempo em contato com a cria (TCC) mostrou-se significativo ($P < 0,01$) para todas as variáveis dependentes em que a mesma foi incluída no modelo – latências para ficar em pé (LP), entre ficar em pé e mamar (LPM) e para mamar (LM) – para ambas as raças, como apresentado nas Tabelas 7 e 8.

O percentual de tempo que a vaca mantém-se em contato com o bezerro (Figuras 19 e 20) pode estar em certo grau relacionado ou confundido com o vigor deste, visto que ao mesmo tempo em que os cuidados maternos podem favorecer a atividade do bezerro pela estimulação de funções fisiológicas relacionadas aos sistemas neuromuscular, termorregulatório e excretor (FRASER & BROOM, 1994d), a maior atividade apresentada por bezerros mais vigorosos (que naturalmente tendem a se movimentar mais e se levantar em menor tempo) podem despertar maior atenção materna. Cromberg et al. (1997) verificaram que bezerros que se movimentaram mais foram associados a vacas que mantiveram contato com o bezerro de forma mais intensa, e se levantaram e mamaram em menor tempo do que bezerros menos ativos.

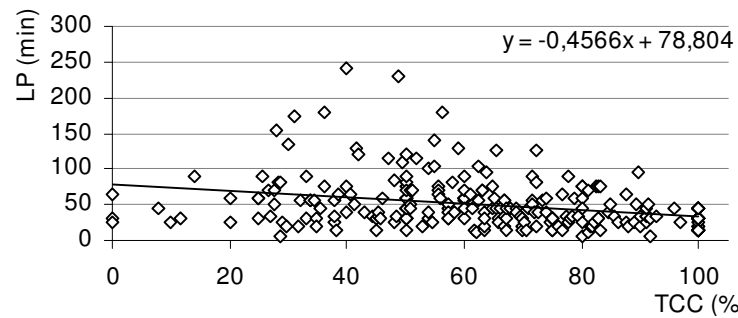


Figura 19. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para levantar (LP), para a raça Nelore

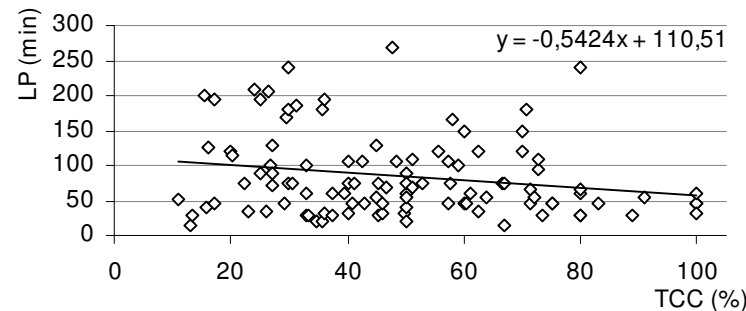


Figura 20. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para levantar (LP), para a raça Guzerá

Para as variáveis LPM e LM houve o mesmo tipo de relação com o TCC, para ambas as raças, ou seja, menores latências para maior percentual de tempo em contato, como pode ser visualizado nas Figuras 21 a 24.

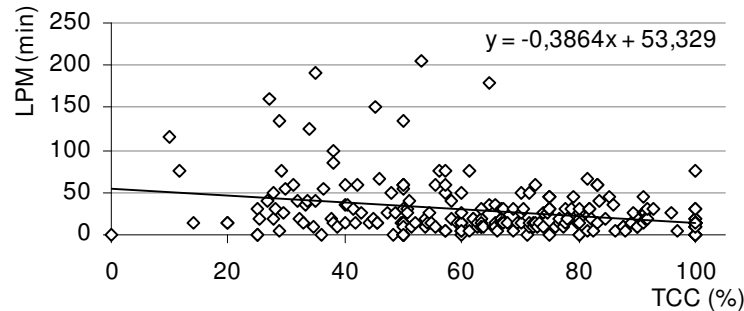


Figura 21. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências entre levantar e mamar (LPM), para a raça Nelore

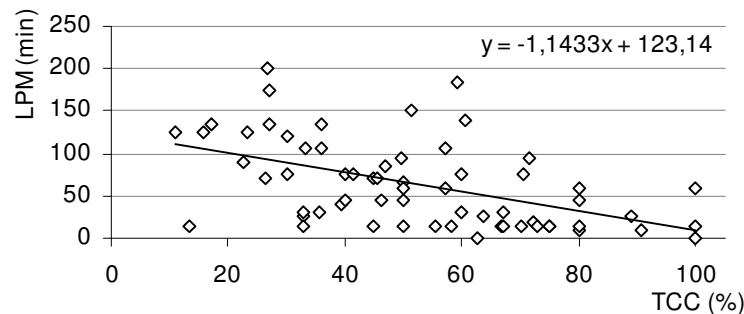


Figura 22. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências entre levantar e mamar (LPM), para a raça Guzera

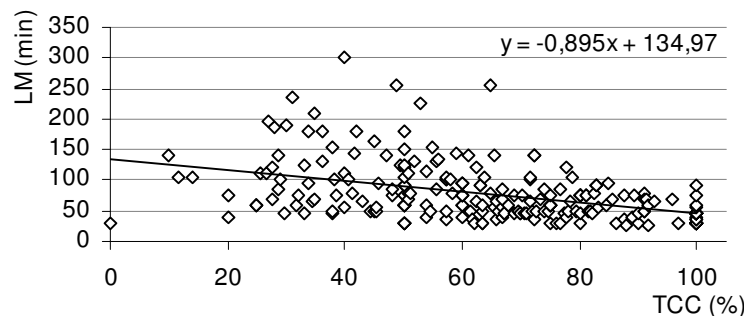


Figura 23. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para mamar (LM), para a raça Nelore

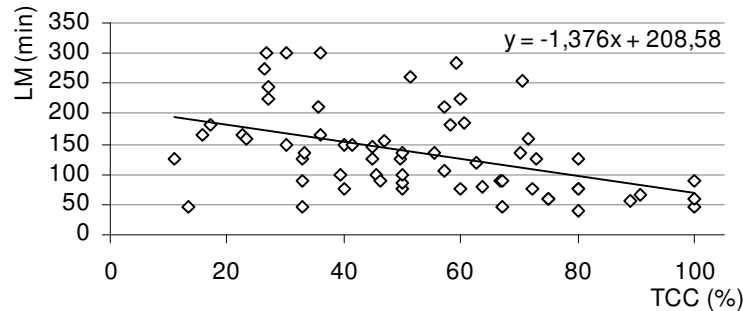


Figura 24. Distribuição dos valores observados quanto ao percentual de tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC) em relação aos valores observados para as latências para mamar (LM), para a raça Guzerá

4.2.7. Percentual de tempo que a vaca permaneceu deitada

O percentual de tempo que a vaca permaneceu deitada (TD), ao contrário do que foi observado na literatura, não foi relevante ($P > 0,05$) para a LM ou para a LPM (Tabelas 7 e 8).

A importância biológica desta covariável concerne no fato de que enquanto a vaca permanece deitada, torna os tetos potencialmente inacessíveis ao bezerro. Visualizando-se a Figura 25, nota-se que no grupo dos bezerros que não mamaram em até cinco horas de vida, para ambas as raças, as vacas permaneceram por maior percentual de tempo deitadas, em relação ao grupo dos bezerros que mamou.

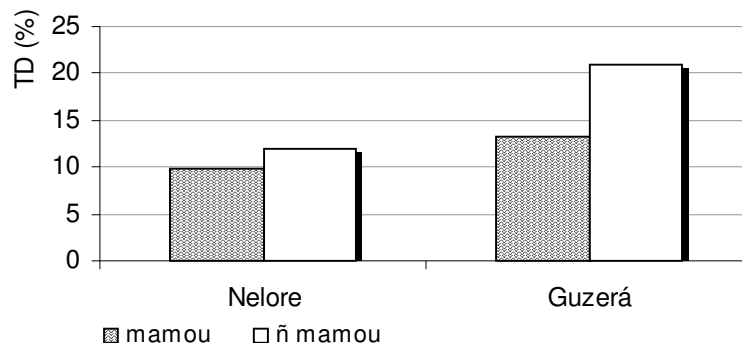


Figura 25. Percentual de tempo que a vaca permaneceu deitada (TD) para os grupos de bezerros que mamaram e que não mamaram em até 5 horas de vida, para as raças Nelore e Guzerá

4.2.8. Latência para tentar levantar

A latência para tentar levantar (LTL) apresentou efeito significativo ($P < 0,01$) sobre os percentuais de tempo cuidando (TCC) e atrapalhando (TA), para a raça Nelore, como mostrado na Tabela 7, e sobre o TCC ($P < 0,05$) para a raça Guzerá (Tabela 8). Estes efeitos podem ser visualizados nas Figuras 26 e 27, evidenciando maior intensidade de contato com o bezerro, para aqueles que tentam se levantar mais rápido.

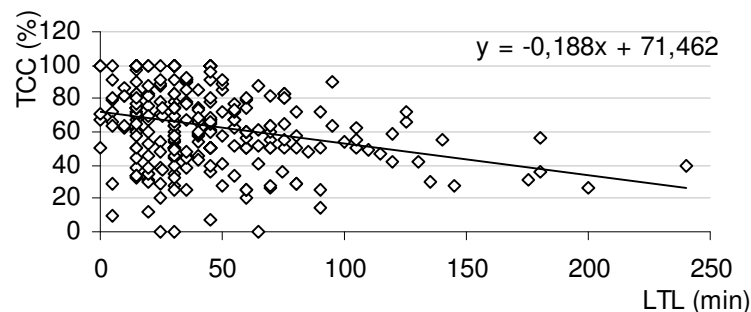


Figura 26. Distribuição dos valores observados quanto às latências para tentar levantar (LTL) em relação aos valores observados para o tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC), para a raça Nelore

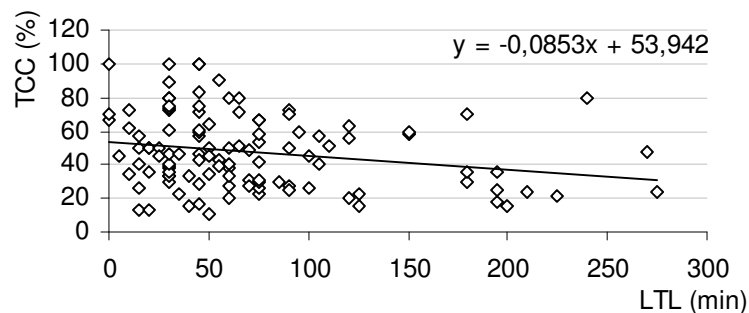


Figura 27. Distribuição dos valores observados quanto às latências para tentar levantar (LTL) em relação aos valores observados para o tempo em que a vaca manteve contato com a cria (TCC), para a raça Guzerá

A evidência biológica da relação entre LTL e TCC parece estar associada ao fato de que bezerros que tentam se levantar antes e apresentam maior motilidade neonatal tendem a chamar mais atenção da vaca e, em consequência, receber mais cuidado materno (FRASER & BROOM, 1994c; CROMBERG et al., 1997).

Houve tendência, para a raça Nelore, de maior percentual de tempo atrapalhando (TA) para bezerros que apresentaram menores latências para tentar levantar (LTL), como pode ser visualizado na Figura 26. Poderia ser hipotetizado que a relação inversa entre LTL e TA esteja associado a menor tempo para a atuação de hormônios relacionados à aceitação da cria por parte da vaca, no caso de bezerros muito ágeis.

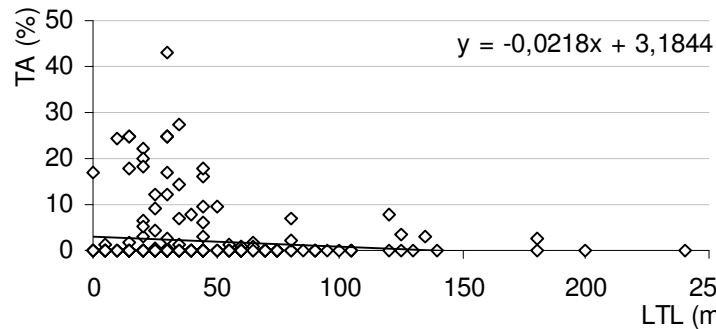


Figura 28. Distribuição dos valores observados quanto às latências para tentar levantar (LTL) em relação aos valores observados para o percentual de tempo atrapalhando (TA), para a raça Nelore

4.3. Reflexos do comportamento materno-filial e da conformação de tetos sobre a mortalidade até a desmama

Este tópico aborda a hipótese de que as diferenças comportamentais identificadas entre as raças poderiam estar associadas à variação racial na sobrevivência dos bezerros. Alguns aspectos relacionados indiretamente aos comportamentos materno-filiais avaliados (por vezes com indícios de variabilidade genética), serão também apresentados.

Foi realizada análise estatística considerando como dependente a variável **sobrevivência** até a desmama (Tabela 9), tendo sido constatado efeito importante ($P < 0,05$) de raça, latência para ficar em pé (LP), percentual de tempo cuidando (TCC) e comprimento de tetos.

Tabela 9. Resumo da análise de variância da sobrevivência até a desmama (SOBR), considerando o conjunto de dados I (Nelore e Guzerá)

Fontes de variação	GL	χ^2 SOBR
Raça	1	4,4*
Ano do parto	4	6,1
Hora do Parto	2	2,2
Parição	1	0,0
PN1(Sexo)	5	4,8
Diâm. Tetos	2	0,4
Comp. Tetos	2	7,1*
Eficiência em mamar	1	0,1
TCC ¹	1	5,0*
LP ¹	1	3,6*
Número Obs.		237
Deviance		0,32

GL = graus de liberdade; * = $P < 0,05$; PN1 = peso ao nascer em classes; ¹ covariável

Possivelmente, as diferenças comportamentais em LP, LPM, LM e TCC verificadas entre as raças avaliadas, estejam envolvidas nas diferenças constatadas nas taxas de mortalidade das duas raças, que apresentaram médias gerais de 3,6 e 12,5%, para as raças Nelore e Guzerá, respectivamente. Há trabalhos na literatura que sustentam esta hipótese. Segundo Dwyer et al. (2003), a sobrevivência do neonato está condicionada à expressão de comportamentos apropriados, tanto maternos como do neonato e, em espécies precociais, como a bovina, as velocidades com que o filhote se levanta e procura o úbere estão relacionadas com a sobrevivência deste. Cloete et al. (1998), estudando comportamentos materno-filiais em ovinos, sustentam esta hipótese, concluindo que ao menos algumas das características comportamentais relacionadas à sobrevivência do neonato indicam estar sob controle genético. Em estudo com ovinos, Dwyer & Lawrence (1998) revelaram a existência de diferenças genotípicas significativas entre raças ovinas em muitos aspectos do comportamento materno e do neonato relacionados com a sobrevivência de cordeiros. Estimando a herdabilidade para sobrevivência de cordeiros como característica deste (0,14) ou materna (0,07), Everett-Hincks et al. (2002) indicaram efeito genético direto do neonato sobre a sobrevivência.

Um aspecto que chamou a atenção, refere-se a diferenças entre as raças quanto ao percentual de touros apresentando natimortos em sua progênie. Enquanto que cerca de 20% dos touros Nelore produziram filhos que nasceram mortos ou que vieram a óbito

logo após o nascimento, este fenômeno foi observado em mais de metade dos touros Guzerá utilizados como reprodutores nos anos observados. Variação racial quanto à produção de natimortos também tem sido relatada na literatura, tanto entre raças de corte e leite, como entre raças de corte (MICHELS et al., 1998; SCHEIDER & DISTL, 1994).

A latência para o bezerro ficar em pé após o nascimento (LP) foi apontada como sendo negativamente correlacionada à concentração de imunoglobulinas no soro dos bezerros, o que pode prejudicar a sobrevivência destes (EDWARDS, 1982; VENTROP & MICHANEK, 1992; PIRES et al., 1993; BUENO, 2002). Presumivelmente, fatores predisponentes a atrasos ou a falhas na aquisição do primeiro alimento pelo bezerro, principalmente relacionados a um reduzido vigor deste e a dificuldades quanto ao acesso dos bezerros aos tetos, têm impacto sobre a mortalidade dos mesmos.

Maiores latências para se levantar (LP) após o nascimento, podem ser reflexo de partos mais demorados e desgastantes, como foi relatado por Edwards (1982). Partos difíceis têm sido relacionados a maiores percentuais de óbitos, maiores níveis de cortisol e menores níveis de imunoglobulinas no bezerro, que estão associados, indiretamente, à mortalidade (GREGORY et al., 1978b; LASTER, 1974; NOTTER et al., 1978; MUGGLI et al., 1984; DONOVAN et al., 1986; MCGUIRK et al., 1998; BUENO, 2002).

Avaliando a relação entre a latência para ficar em pé (LP) com o peso ao nascer e com a eficiência em mamar (Figuras 29 e 30) é sugestiva a existência de relação indireta entre os dois últimos efeitos e a sobrevivência. Como já apresentado na Figura 18, há também relação marcante entre bezerros Guzerá considerados leves ao nascer e a eficiência em mamar. Estudando a necessidade de intervenção humana para que bezerros Guzerá mamassem, foi detectado efeito importante ($P < 0,01$) do peso ao nascer (SCHMIDEK et al., 2002).

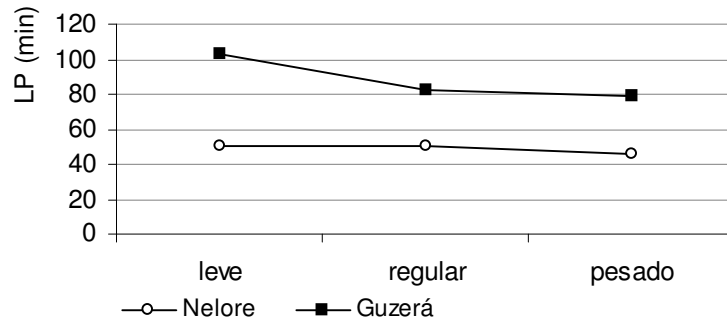


Figura 29. Latência para ficar em pé em relação às classes de peso ao nascer dos bezerros, para as raças Nelore e Guzerá

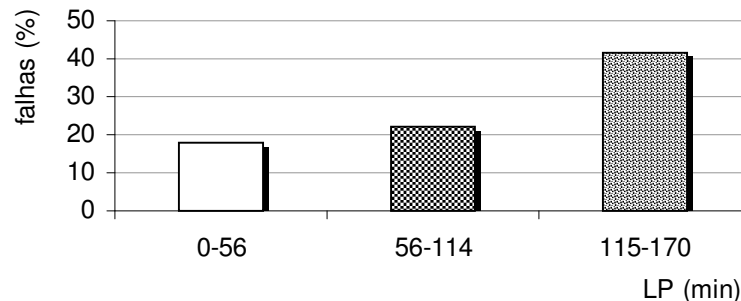


Figura 30. Percentual de bezerros que falharam em mamar em função da classe de latência para ficar em pé, para as raças Nelore e Guzerá

Uma característica comportamental que, apesar de não incluída no modelo de análise, apresentou relação marcante com a sobrevivência foi a classe de latência para mamar. Conforme Smith (1993), bezerros que não estão em pé e mamando em cerca de três horas após o nascimento podem ser considerados como neonatos de risco. Esta constatação é bastante evidente para a raça Guzerá: considerando os bezerros que mamaram em até três horas de vida (N=50), observa-se taxa de mortalidade (4%) semelhante àquela apresentada pelos bezerros Nelore. Por outro lado, as taxas de mortalidade dos 51 bezerros que não haviam mamado neste período, correspondendo a bezerros que levaram três horas ou mais para se levantar que mamaram entre três e cinco horas de vida e os que não haviam mamado em até cinco horas de vida, são bastante superiores (39; 29 e 17%, respectivamente), indicando que a ingestão do primeiro alimento em até três horas de vida seja crítica à sobrevivência, chamando a

atenção que metade dos bezerros Guzerá avaliados até a primeira mamada ou até cinco horas de vida mamaram em tempo hábil.

O percentual de tempo que a vaca manteve contato com o bezerro (TCC) teve influência na sobrevivência do último. Este efeito, como já discutido no tópico 4.2.6, poderia ser reflexo de estímulos diferenciados sobre os sistemas circulatório, termo-regulatório, neuro-motor, respiratório e excretor, que ocorrem em decorrência das lambidas maternas. Pode também ser reflexo do vigor do bezerro, pois bezerros mais ativos tendem a chamar mais atenção materna, recebendo assim maior intensidade de lambidas, sendo desta forma favorecidos.

Outro aspecto que se mostrou relacionado à mortalidade foi a conformação dos tetos, indicando que quanto maiores, maiores as probabilidades de óbitos. Tetos de conformação grande têm sido relatados por alguns autores como estando relacionados à mortalidade, por serem mais difíceis de serem apreendidos – postergando ou impedindo a mamada, bem como se encontrarem obstruídos ou contaminados por patógenos, em casos de mastite. (SELMAN et al., 1970b; KIRK et al., 1980; BROOM & LEAVER, 1982; EDWARDS & BROOM, 1982; FRISCH, 1982; LE NEINDRE, 1989; PERINO & WITTUN, 1995; RILEY et al., 2001). Machado Neto et al. (1997a), avaliando o mesmo rebanho do presente estudo, relataram níveis de imunoglobulinas superiores em bezerros Nelore, em comparação aos Guzerá, o que poderia contribuir para explicar as variações observadas quanto à mortalidade entre as duas raças.

O rebanho Nelore poderia ser caracterizado como sendo constituído basicamente por vacas de tetos pequenos, não sendo comuns vacas com tetos grandes, ao passo que as vacas do rebanho Guzerá apresentaram mais freqüentemente tetos grandes, chamando a atenção a ocorrência não incomum de novilhas Guzerá com tetos problemáticos.

Apesar da classe de parição não ter apresentado efeito significativo para a sobrevivência, vacas primíparas (de ambas as raças) mostraram-se associadas direta e indiretamente à mortalidade. Foram observados maiores percentuais de óbitos nos três primeiros partos das vacas avaliadas. Esta variação é apontada na literatura como sendo decorrente de maiores índices de partos demorados e natimortos, menor vigor dos bezerros; menores níveis de imunoglobulinas (nas vacas e nos bezerros), maiores

taxas de desaparecimento das imunoglobulinas do colostro e menores pesos ao nascer (VESLEY & ROBISON, 1971; LASTER & GREGORY, 1973; OYENIYI & HUNTER, 1978; REYNOLDS et al., 1980; NORMAN & HOHENBOKEN, 1981; MUGGLI et al., 1984; RAY et al., 1989; MACHADO NETO et al., 1997a; KINDAHL et al., 2002). Vacas primíparas foram também associadas às falhas em mamar, o que poderia ser decorrente de maiores percentuais de tempo atrapalhando seus bezerros a mamar (EDWARDS, 1982; FRASER & BROOM, 1994c) como também de bezerros menos vigorosos produzidos por vacas mais jovens (REYNOLDS et al., 1980).

Em termos práticos, alguns touros da raça Guzerá, que apresentaram taxas de mortalidade preocupante, merecem destaque, por apresentarem progênie com características favoráveis à sobrevivência. Entre eles, o touro **14**, por apresentar 92% de desmama (em relação ao total de nascimentos deste touro), 86% de seus filhos mamando em três horas de vida ou menos e 5,6% de requerimento de intervenção humana para mamar (IH), como também os touros **16**, com 89,3% de desmama, 50% mamando em três horas ou menos e 17,9% de IH e **12**, com 81,5% de desmama, 50% mamando em três horas ou menos e 7,4% de IH.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variabilidade inter-racial apresentada nos comportamentos materno-filiais avaliados indica a existência de diferenças genéticas comportamentais entre as raças Nelore e Guzerá.

Os resultados obtidos com relação às estimativas de herdabilidade sugerem variabilidade genética entre progênes de touros Nelore, relacionada a características que favoreçam a sobrevivência do bezerro e o cuidado maternal das vacas. Para confirmar estes indícios, o banco de dados existente deverá ser ampliado, sendo as análises refeitas e os resultados comparados.

Durante o estudo realizado, observou-se que, de maneira geral, tanto as vacas da raça Nelore como as da Guzerá apresentaram comportamentos maternais adequados e, embora tenha sido registrada variabilidade com relação à intensidade dos comportamentos, a ausência de comportamento maternal não foi identificada em nenhuma das vacas observadas. Com relação às da raça Guzerá, a questão da conformação de tetos destas merece estudo mais detalhado, no sentido de se encontrar a melhor forma de minimizar problemas deste gênero, que foram observados com frequência preocupante.

Com relação ao vigor dos bezerros, a raça Nelore apresentou indícios de que este seja um atributo da raça, visto que grande parte dos bezerros observados podem ser considerados como vigorosos. Para os bezerros da raça Guzerá, apesar de apresentarem fortes indicativos de menor vigor em relação aos Nelore, esta não aparenta ser uma característica da raça, tendo sido observados indivíduos bastante vigorosos, o que poderia ser sugestivo de permitir seleção para esta característica.

Estudos mais detalhados, incluindo a avaliação longitudinal de indivíduos extremos, deverão ser conduzidos, a fim de se determinar os comportamentos ideais

para diferentes sistemas de produção. Entre os aspectos que necessitam de conhecimento mais aprofundado, poderiam ser destacadas as relações entre o comportamento maternal e a eficiência reprodutiva e entre o vigor do bezerro e seu temperamento, bem como o comportamento materno e seu temperamento.

Um ponto que talvez merecesse alguma atenção refere-se à forma como avalia-se (no Brasil) a habilidade materna, que valoriza o desempenho do bezerro, o que poderia não estar sendo ótimo sob dois aspectos. O primeiro relaciona-se à sobrevivência do bezerro, que, a despeito de sua importância econômica, normalmente não é um objetivo de seleção claro, sendo a seleção usualmente realizada pela manutenção no rebanho de vacas que desmamam um bezerro a cada ano. Assim, esta extrema responsabilização da vaca para com a sobrevivência do filhote poderia estar acarretando reduções nas taxas de mortalidade aquém do que poderiam ser, uma vez que a importância paterna sobre a viabilidade dificilmente é levada em consideração. O segundo aspecto refere-se à produção de leite, que estaria sendo selecionada, indiretamente, para produções crescentes, lembrando que alguns aspectos de produções de leite elevadas, como a relação com problemas de tetos e úbere, a maior susceptibilidade à mastite (principalmente na desmama), maiores intervalos de partos, maior exigência nutricional, entre outros, poderiam estar indicando a existência de níveis ótimos de produção leiteira em vacas de corte.

A habilidade materna poderia ser mensurada sob dois enfoques: o do desempenho, em que seriam levadas em consideração características como a produção de leite materna e o potencial de crescimento do bezerro; e o enfoque da sobrevivência, em que seriam levados em conta características como o vigor do bezerro, seu peso ao nascer, o comportamento materno e a conformação de úbere e tetos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLAHAD, B. S.; HUSSIN, H. Y.; NASSIR, A. K. Some factors affecting calf mortality. **Iraqi Journal of Vet. Sci.**, v. 8, n. 1, p. 41-46, 1995.
- ALBUQUERQUE, L. G.; ELER, J.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SOUZA, R. C. Produção de leite e desempenho do bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 22, n. 5, p. 745-754, 1993.
- ALBUQUERQUE, L. G.; MEYER, K. Estimates of direct and maternal genetic effects for weights from birth to 600 days of age in Nelore cattle. **J. Anim. Breed. Genet.**, v. 118, p. 83-92, 2001.
- ALENCAR, M. M.; RUZZA, F. J.; PORTO, E. J. S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 17, n. 4, p. 317-327, 1988.
- ALENCAR, M. M. Parâmetros genéticos da viabilidade de bezerros em um rebanho Canchim. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 11, n. 4, p. 681-694, 1982.
- ALENCAR, M. M. Repetibilidade dos pesos ao nascimento e à desmama em um rebanho Canchim. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 14, n. 2, p. 235-240, 1985.
- ALENCAR, M. M. Herdabilidade e efeito da produção de leite sobre a eficiência reprodutiva de vacas da raça Canchim. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 16, n. 2, p. 163-169, 1987.
- ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, F. T. T.; TAMBASCO, A. J.; COSTA, J. L.; BARBOSA, R. T.; BUGNER, M. Desenvolvimento pós-desmama e eficiência reprodutiva pós-parto em gado de corte: influência da produção de leite. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 22, n. 6, p. 1012-1020, 1993.
- ALENCAR, M. M.; TREMATORE, R. L.; OLIVEIRA, J. A. L.; ALMEIDA, M. A. Características de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e cruzados Charolês x Nelore. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 27, n. 1, p. 40-46, 1998.
- ALEXANDER, G.; WILLIAMS, D. Teat-seeking in lambs during the first hours of life. **Anim. Behav.**, v. 14, p. 166-176, 1966.
- AMAL, S. e CROW, G. H. Bioeconomic efficiency of selection for maternal productivity. **Can. Soc. Anim. Sci.**, v. 40, p. 15-17, 1989.

- ARMSTRONG, S. L.; WILTON, J. W.; SCHAEFFER, L. R.; PFEIFFER, W. C. Feed intake, weaning weight and net returns comparisons for four breeding systems. **J. Anim. Sci.**, v. 68, p. 1848-1856, 1990.
- AZZAM, S. M.; KINDER, J. E.; NIELSEN, M. K.; WERTH, L. A.; GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Environmental effects on mortality of beef calves. **J. Anim. Sci.**, v. 71, n. 2, p. 282-290, 1993.
- BAILEY, C. M. E MOORE, J. D. Reproductive performance and birth characters of divergent breeds and crosses of beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 50, n. 4, p. 645-652, 1980.
- BAR-ANAN, R.; SOLLER, M.; BOWMAN, J. C. Genetic and environmental factors affecting the incidence of difficult calving and perinatal calf mortality in israeli-Friesian dairy herds. **Anim. Prod.**, v. 22, p. 299-310, 1976.
- BASTOS, J. F. P.; LÔBO, R. B.; DUARTE, F. A. M.; SCHWENGBER, E. B. Efeito do pai do feto sobre características produtivas de vacas da raça Pitangueiras. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 28, n. 5, p. 982-986, 1999.
- BATESON, P. Genes, environment and development of behaviour. In: HALLIDAY, T. R.; SLATER, P. J. B. (Ed). **Animal Behaviour: genes, development and learning**. New York: Blackwell Scientific Publications, v.3, p. 52- 81.
- BEILHARTZ, R. G.; NITTER, G. The missing E: the role of the environment in evolution and animal breeding. **J. Anim. Breed. Genet.**, v. 115, p. 439-453, 1988.
- BELLOWS, R. A.; STAIGMILLER, R. B. 1994. Selection for fertility. In: FIELDS, M. J.; SAND, R. S. (Ed.). Factors affecting calf crop. Boca Raton: CRC Press, 1994. Cap. 1, p. 197-212.
- BENNET, G. L.; GREGORY, K. E. Genetic (co)variances for difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: I. Calving difficulty score, birth weight, weaning weight, and postweaning gain. **J. Anim. Sci.**, v. 79, p. 45-51, 2001.
- BERGER, P. J.; CUBAS, A. C.; KOEHLER, K. J.; HEALEY, M. H. Factors affecting dystocia and early calf mortality in Angus cows and heifers. **J. Anim. Sci.**, v. 70, n. 6, p. 1775-1786, 1992.
- BILBAO, G. N.; SPATH, E. J. A. Financial losses due to salmonellosis in dairy cattle. **Rev. Med. Vet. Buenos Aires**, v. 78, n. 3, p. 157-160, 1997.
- BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D.; VAN TASSEL, C. P.; KACHMAN, S. D. 1995. **A manual for use of MTDFREML**. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances, Clay Center: USDA, ARS. 1995.
- BOURDON, R. e GOLDEN, B. 2002. EPD and economics determining the relative importance of traits. www.beef-mag.com
- BOURDON, R. M. *Understanding animal breeding*. New Jersey: Prentice-Hall Inc. 2000. 538 pp.
- BRADFORD, G. E. The role of maternal effects in animal breeding: VI. Maternal effects in sheep. **J. Anim. Sci.**, v.35, n. 6, p. 1324-1334, 1972.

- BRENNAN, P. A.; KEVERNE, E. B. Neural mechanisms of mammalian olfactory learning. **Prog. Neurobiol.**, v. 51, p. 457-481, 1997.
- BRINGNOLE, T. J.; STOTT, G. H. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. **J. Dairy Sci.**, 63:451-456, 1980.
- BROOM, D. M.; LEAVER, J. D. Mother young interactions in dairy cattle. **Brit. Vet. J.**, v. 133, p. 192-199, 1982.
- BROWN, C. J.; GALVEZ, M. V. Maternal and other effects on birth weight of beef calves. **J. Anim. Sci.**, v. 28, p. 163-167, 1969.
- BROWN, R. E. Hormônios e comportamento parental. In: PARANHOS DA COSTA e CROMBERG. *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia. 1998, p. 53-100.
- BUCHENAUER, D. 1999. Genetics of behaviour in cattle. In.: FRIES, R.; RUVINSKY, A. (Ed.). *The genetics of the cattle*. CAB International. 1999. Cap. 12. p. 365-390.
- BUENO, A. R. **Relações materno-filiais e estresse na desmama de bovinos de corte**. 125 p. 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia), UNESP, FCAV, Jaboticabal.
- BURFENING, P. J.; KRESS, D. D.; FRIEDRICH, R. L.; VANIMAN, D. Calving ease and growth rate of Simmental sired calves. II. Genetic parameters estimates. **J. Anim. Sci.**, v. 46, n. 4, p. 930-936, 1978.
- BURROW, H. M. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. **Anim. Breed. Abstr.**, v. 65, p.477-495, 1997.
- BUSATO, A.; STEINER, L.; TONTIS, A.; GAILLARD, C. Frequency and etiology of calf losses and calf diseases in Swiss cow-calf farms. I. Data collection, calf mortality and morbidity. **Deutsch. Tierärz. Wochenschr.**, v. 104, n. 4, p. 131-135, 1997.
- BUSSAB, V. S. R. Uma abordagem psicoetológica do comportamento materno. In: PARANHOS DA COSTA e CROMBERG. *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia. 1998, p. 17-30.
- CANTET, R. J.; KRES, D. D.; ANDERSON, D. C.; DOORNBOS, D. E.; BURFENING, P. J.; BLACKWELL, R. L. Direct and maternal variances and covariances and maternal phenotypic effects on preweaning growth of beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 66, p. 649-660, 1988.
- CASANOVA, D. P.; GARCÍA, X. F.; MAGOFKE, J. C. S.; GONZÁLES, H. V.; MARTÍNEZ, V. H. Estimación de parámetros genéticos para dificultad al parto y características asociadas en bovinos de leche. **Av. Prod. Anim.**, v. 24, n.1-2, p. 57-65, 1999.
- CHURCH, J. S.; HUDSON, R. J. Calving behaviour of farmed wapiti (*Cervus elaphus*). **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 46, n. 3-4, p. 263-270, 1995.
- CLUTTON-BROCK, T. H. 1991. Sexual selection and the potential reproductive rates of males and females. **Nature**, v.351, p. 58-60.

- CLOETE, S. W. P.; OLIVIER, J. J.; SCHOLTZ, A. J. Aspects of lambing and neonatal behaviour of dual-purpose sheep. Proc. 6th World Cong. Gen. **Appl. Livest. Prod.** Armidale, NSW, Australia. 27, pp. 39–42, 1998.
- CLOETE, S. W. P.; SCHOLTZ, A. J.; GILMOUR, A. R.; OLIVIER, J. J. Genetic and environmental effects on lambing and neonatal behaviour of Dormer and AS Mutton Merino lambs. **Livestock Prod. Sci.**, v. 78, p. 183-193, 2002.
- CROMBERG, W. U.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Mamando logo, para fazer crescer a receita. In: ANUALPEC: anuário da pecuária brasileira. São Paulo. FNP , 1997.
- CROMBERG, V. U.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; TOLEDO, L. M.; TORRES, H. A.; PIOVEZAN, U.; PACCOLA, L. J.; MERCADANTE, M. E. Z. Frequência com que os bezerros recém-nascidos mudam de comportamento e suas relações com o cuidado materno e a eficiência para a primeira mamada. In: encontro anula de etologia, 35, 1997, **Anais...** São Carlos:UFSCar, 1997, p. 395.
- CROWEL-DAVISS, L.; HOUP, K. A. Maternal Behaviour. **Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.**, v.2, p.557-571, 1986.
- CUBAS, A. C.; BERGER, P. J.; HEALEY, M. H. Genetic parameters for calving ease and survival at birth in angus field data. **J. Anim. Sci.**, v. 69, p. 3952-3958, 1991.
- CUNDIFF, L. V. The role of maternal effects in animal breeding: VII. Comparative aspects of maternal effects . **J. Anim. Sci.**, v.35, n. 6, p. 1335-1337, 1972.
- CUNNINGHAM, J. G. Tratado de fisiologia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A. 1993. 454 p.
- DAS, S. M.; REDBO, I. I.; WIKTORSSON, H. Behaviour of Zebu and crossbred cows in restricted suckling groups. **Appl. Anim. Behav.**, v. 72, p. 263-270, 2001.
- DETILLEUX, J. C.; LEROY, P. L. Association between milk breeding values and phenotypic conformation traits in pure-dairy and dual-purpose cows. **J. Anim. Breed Genet.**, v. 116, p. 499-508, 1999.
- DODENHOFF, J.; VAN VLECK, L. D.; GREGORY, K. E. Parameter estimates for direct, maternal, and grand maternal genetic effects for birth weight and weaning weight in Hereford cattle. **J. Anim. Sci.**, v.76, p. 2521-2527, 1998.
- DODENHOFF, J.; VAN VLECK, L. D.; GREGORY, K. E. Estimation of direct, maternal and grand maternal genetic effects for weaning weight in several breeds of beef cattle. **J. Anim Sci.**, v.77, p. 840-845, 1999.
- DONOVAN, G. A.; BADINGA, L.; COLLIER, R. J.; WILCOX, C. J.; BRAUN, R. K. Factors influencing passive transfer in dairy calves. **J. Dairy Sci.**, 69:754-759, 1986.
- DROST, M. Calving assistance and Immediate Postpartum Care. Cap 21. Factors affecting calf crop.
- DUFTY JR., A. M.; CLOBERT, J.; MOLLER, A. P. Hormones, developmental plasticity and adaptation. **Trends in Ecol. Evolution**, v. 17, p. 190, 2002.

DWYER, C. M.; LAWRENCE, A. B. Ewe-ewe and ewe-lamb behaviour in a hill and a lowland breed of sheep: a study using embryo transfer. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 61, p. 319-334, 1999.

DWYER, C. M. Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. **Theriogenology**, v. 59, n.3-4, p.1027-1050, 2003.

EDWARDS, S. A. Factors affecting the time to first suckling in dairy calves. **Anim. Prod.**, v. 34, p. 339-346, 1982.

EDWARDS, S. A. The behaviour of dairy cows and their newborn calves in individual or group housing. **Appl. Anim. Ethol.**, v. 10, p. 191-198, 1983.

EDWARDS, S. A.; BROOM, D. Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. **Anim. Behav.**, v.30, p.525-535, 1982.

ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; LOBO, R. B.; JOSAKIAN, L. A. Genetic antagonism between growth and maternal ability in Nelore cattle. **Rev. Brasil. Genet.**, v. 17, n. 1, p. 59-64, 1994.

ENCARNAÇÃO, R O.; THIAGO, L. R L. S. e DO VALLE, E. R. 1995. Estresse à desmama em bovinos de corte.

ERB, R.; CHEW, BP P.; MALVEN, P. V.; D'AMICO, M. F; ZAMET, C. N e COLENBRABDER. Variables associated with peripartum traits in dairy cows. VII. Hormones, calf traits and subsequent milk yield. **J. Anim. Sci.**, v. 51, n. 1, 1980.

ERF, D. F.; HANSEN, L. B.; NIETZEL, R. R. 1990. Inheritance of calf mortality for Brown Swiss cattle. **J. Dairy Sci.**, v. 73, n. 4, p. 1130-1134.

EVERETT-HINCKS, J. M.; LOPEZ-VILLALOBOS,N.; BLAIR, H. T.; STAFFORD, K. J. Genetic variation in maternal behaviour score and lamb survival. *7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France*

FAIRBANKS, L. A. Individual differences in maternal style: causes and consequences for mothers and offsprings. **Ad. Study Behav.**, v. 25, p. 579-611, 1997.

FALCONER, D. S. Introdução à genética quantitativa. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1987. 279p.

FELICIO, L. F. Papel da colecistoquinina e da experiência reprodutiva na modulação do comportamento materno. In: PARANHOS DA COSTA e CROMBERG. *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia. 1998, p. 101-113.

FLEMING, A. S.; KRAEMER, G. W.; GONZALEZ, A.; LOVIC, V.; REES, S.; MELO, A. 2002. Mothering begets mothering: the transmission of behaviour and its neurobiology across generations. **Pharmacol. Biochem. Behav.**, v. 73, n. 1, p. 61-75.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. Fetal behaviour. In: *Farm animal behaviour and welfare*. Wallingford, UK. CAB International. 1997a, p. 198-207.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. Parturient behaviour. In: *Farm animal behaviour and welfare*. Wallingford, UK. CAB International. 1997b, p. 208-218.

- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. Maternal behaviour. In: *Farm animal behaviour and welfare*. Wallingford, UK. CAB International. 1997c, p. 219-226.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. Neonatal behaviour. In: *Farm animal behaviour and welfare*. Wallingford, UK. CAB International. 1997d, p. 227-238.
- FRIES, L. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Pressuposições e restrições dos modelos animais com efeitos maternos em gado de corte. In: PARANHOS DA COSTA e CROMBERG. *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia. 1998. p. 178-214.
- FRISH, J. E. The use of teat-size measurements or calf weaning weight as an aid to selection against teat defects in cattle. **Anim. Prod.**, v. 32, p. 127-133, 1982.
- FORDYCE, G.; e GODDARD, M. E. Maternal influence on the temperament of bos indicus cross cows. **Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.** v. 15, p.345-348, 1984.
- FURLOW, F. B. Human neonatal cry quality as an honest signal of fitness. **Evol. Human Behav.**, v. 18, p. 175-193, 1997.
- GHOSH, S. K.; RAY, S. K.; PYNE, A. K.; DATTA GUPTA, R. 1996. Factors affecting calf mortality. **Indian Vet. J.**, v. 73, n. 12, p. 1277-1279.
- GRANDIN, T.; DEESING, M. Behavioural, genetics and animal science. In: GRANDIN, T. Genetics and behaviour of domestic animals. San Diego: Academic Press, 1988. p.319-341.
- GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M.; LASTER, D. B.; SMITH, G. M. 1978a. Heterosis and breed maternal and transmitted effects in beef cattle I. Prewearing traits. **J. Anim. Sci.**, v. 47 n. 5, p. 1031-1041.
- GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L. V.; SMITH, G. M.; LASTER, D. B.; FITZHUGH Jr, H. A. 1978b. Characterization of biological types of cattle-cycle II: I. Birth and weaning traits. **J. Anim. Sci.**, v. 47 n. 5, p. 1022-1030.
- GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for birth weight, birth date, dystocia, and survival as traits of dam in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 69, p.3574-3589, 1991.
- HALLIDAY, T. R. AND SLATER, P. J. B. 1983 . *Animal Behaviour*. Volume 3. Genes, Development and Learning. Ed. Halliday, T. R. and Slater, P. J. B. Blackwell Scientific Publications Ltd, New York, San Francisco.
- HARTSOCK, T. G.; GRAVES, H. B. Neonatal behaviour and nutrition-related mortality in domestic swine. **J. Anim. Sci.** v. 42, n. 1, p.235-241, 1978.
- HINCH, G. N.; DAVIS, S. F.; CROSBIE, R. W.; TROTTER, R. W. Causes of lamb mortality in two highly prolific Booroola crossbred flocks and a Romney flock. **Anim. Reprod. Sci.**, v.12, p.47-61, 1986.
- HOHENBOKEN, W. D. Inheritance of behavioural characteristics in livestock. A review. **Anim. Breed. Abstr.**, v. 54, n. 8, p.623-639, 1986.

- HOLGADO, F. D.; SAL-PAZ, A. R.; BOGGIATTO, P. R.; DE-SAL-PAZ, A. R. Reproductive performance in a Nelore herd with two breeding seasons. **Revista Argent. Prod. Anim.**, v. 12, n. 3, p. 281-286, 1992.
- HOLTMAN, W. B.; BERNARD, C. Effect of general combining ability and maternal ability of Oxford, Suffolk and North Country Cheviot breeds of sheep on growth performance of lambs. **J. Anim. Sci.**, v. 28, p. 155-161, 1969.
- HOUWING, H.; HURNIK, J. F.; LEWIS, N. J. Behaviour of periparturient dairy cows and their calves. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 70, p. 355-362, 1990.
- ILLMANN, G.; SPINKA, M. Maternal behaviour of dairy heifers and suckling of their newborn calves in group housing. **Appl. Anim. Beh. Sci.**, v.36, p. 91-98, 1993.
- ITULYA, S. B.; RAY, D. E.; ROUBICEK, C. B.; BENSON, C. R. Genetic parameters, maternal ability and related selection criteria for unsupplemented Hereford range cows. **J. Anim. Sci.**, v. 64, p. 1630-1637, 1987.
- JENSEN, P. T.; CRISTENSEN, K. Genetic analysis of the serum level of IgG₂ and total protein in Red Danish cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 40, n. 3, p.392-396, 1975.
- KALIL, E. B. Herdabilidade do peso à desmama de bezerros zebu. **B. Industr. Anim.**, v. 31, n. 1, p. 1-30, 1978.
- KASARI, T. R.; WIKSE, S. E. Perinatal mortality in beef herds. **Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.**, v. 10, n. 1, p. 1-185, 1994.
- KATOCH, S.; MANUJA, NEURÔNIO K.; THAKUR, Y. P.; SINGH, S. Factors affecting calf mortality in organized dairy herd. **Indian J. Dairy Sci.**, v. 46, n. 12, p. 592-594, 1994.
- KILEY, M. 1976. Fostering and adoption in beef cattle. **British Cattle Breeders Club**, v. 38, p. 42-55.
- KINDAHL, H.; KORNMATITSUK, B.; KÖNIGSSON, K.; GUSTAFSSON, H. Endocrine changes in late bovine pregnancy with special emphasis on fetal well-being. **Domest. Anim. Endocrinol.**, v. 23, p. 321-328, 2002.
- KIRK, J. H.; HUFFMAN, E. M.; ANDERSON, B. C. Mastitis and udder abnormalities as related to neonatal lamb mortality in shed-lambing ewes. **J. Anim. Sci.**, v. 50, n. 4, p. 610-616, 1980.
- KLOPFER, P. H. 1968. Evolutionary origins of mortality.
- KOCH, R. M. The role of maternal effects in animal breeding: VI. Maternal effects in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v.35, p. 1316-1323, 1972.
- KOCH, R. M.; CUNDIFF, L. V.; GREGORY, K. E. Heterosis and breed effects on reproduction. In: FIELDS, M. J.; SAND, R. S. (Ed.). **Factors affecting calf crop**. Boca Raton, CRC Press, 1994. Cap. 16, p. 223-241.
- KOLB, E. L. Fisiologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A. 1984. 612 p.

- LASGARD, A. G.; OLESEN, I. Genetic parameters for direct and maternal effects on weights and ultrasonic muscle and fat depth of lambs. **Livest. Prod. Sci.**, v. 55, p. 273-278, 1998.
- LASTER, D. B. Factors affecting pelvic size and dystocia in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 38, n. 3, 1974.
- LASTER, D. B.; GREGORY, K. E. Factors influencing peri- and early postnatal calf mortality. **J. Anim. Sci.**, v.37, n. 5, p. 1092-1097, 1973.
- LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. 1997. Growth of farm animals. Wallingford CAB International, 1997. 330 p.
- LE NEINDRE, P.; TRILLAT, G.; SAPA, J.; MÉNISSIER, F.; BONNET, J. N.; CHUPIN, J. M. Individual differences in docility in Limousin cattle. **J. Anim. Sci.**, 1995. v. 73, p. 2249-2253, 1995.
- LE NEINDRE, P. Influence of rearing conditions and breed on social relationships of mother and young. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v.23:, p. 129-140, 1989.
- LE NEINDRE, P.; GRIGNARD, L.; TRILLAT, G.; BOISSY, A.; MÉNISSIER, F.; SAPA, F.; BOIVIN, X. Docile limousine cows are not poor mothers. *7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France* INRA.
- LEGATES, J. E. The role of maternal effects in animal breeding: IV. Maternal effects in laboratory species. **J. Anim. Sci.**, v.35, n. 6, p. 1294-1302, 1972.
- LIDFORS, L. **Mother-young Behaviour in Cattle**. 1994. Thesis (Doctoral). Swedish University of Agricultural Science, Skara, Sweden, 1994.
- LUCCI, C. *O colostro e a imunidade de bezerras*. In: Bovinos leiteiros jovens. São Paulo: Nobel/ Edusp, 1989, p. 110-151.
- LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. São Paulo: editora, 2000. 134 p.
- MACHADO NETO et al. Concentração de IgG Sérica em Bezerros das Raças Nelore, Guzerá, Gir e Caracu. 1. Estatísticas Descritivas e Causas de Variação. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 26, n. 5, p. 914-919, 1997a.
- MACHADO NETO et al. Concentração de IgG Sérica em Bezerros das Raças Nelore, Guzerá, Gir e Caracu. 2. Efeitos sobre o Crescimento e Mortalidade até a Desmama. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 26, n. 5, p. 920-923, 1997b.
- MARTIN, P.; BATESON, P. *Measuring behaviour: an introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press. 1986. 200 pp.
- MARTIN, S. W.; WIGGINS, A. D. A model for the economic costs of dairy calf mortality. **Am. J. Vet. Res.**, v. 34, n. 8, p.1027-1031, 1973.
- MARTINEZ, M. L.; FREEMAN, A. E.; BERGER, P. J. Genetic relationship between calf livability and calving difficulty of Holsteins. **J. Dairy Sci.**, v. 66, p. 1494-1502, 1983.
- MASCIOLI, A. S.; PAZ, C. C. P.; EL FARO, L.; ALENCAR, M. M.; TREMATORE, R. L.; ANDRADE, A. Biodança F.; OLIVEIRA, J. A. L. Estimativas de parâmetros genéticos e

fenotípicos para características de crescimento até a desmama em bovinos da raça Canchim. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 26, n. 5, p. 709-713, 1997.

MCGUIRK, B. J.; GOING, I.; GUILMOUR, A. R. The genetic evaluation of beef sires used for crossing with dairy cows in the UK. I. Sire breed and non-genetic effects on calving survey traits. **Anim. Sci.**, v. 66, n. 1, p. 35-45, 1998.

MCMORRIS, M. R.; WILTON, J. W. Breeding system, cow weight and milk yield effects on various biological variables in beef production. **J. Anim. Sci.**, v. 63, p. 1361-1372, 1986.

MEYER, K. Estimates of genetic parameters for weaning weight of beef cattle accounting for direct-maternal environmental covariances. **Livest. Prod. Sci.**, v. 52, p. 187-199, 1997.

MEZZADRA, C.; PACIARONI, R.; VULICH, S.; VILLARREAL, E.; MELUCCI, L. 1989. estimation of milk consumption curve parameters for different genetic groups of bovine calves. **Anim. Prod.**, v. 49, p. 83-87.

MIALOT, J. P.; GRIMARD, B.; LEVY, I.; VALLET, A.; GIBON, A.; MATHERON, G. 1992. Balance sheet and global technical and economic follow-up in herds of Charolais cattle. I. Importance of health checks. Agriculture Programme de Recherche Agrimed. Approche globale des systemes d'élevage et etude de leurs niveaus d'organisaion: concepts, methodes et results. In: SYMPOSIUM l'INRA- SAD ET LE CIRAD- IEMVT, 1998, Toulouse. Actes...Toulouse: editora, 1992. p.195- 206.

MIALOT, J. P.; GRIMARD, B.; LEVY, I.; VALLET, A.; GIBON, A. (Ed); MATHERON, G. 1992. National economic survey of Charolais cattle farming. I. The advantage of sanitary measures. Agriculture. Programme de recherche Agrimed. Approche globale des systemes d'élevage et etude de leurs niveaus d'organization: concepts, methodes et resultats: actes d'un symposium organise par l'INRA-SAD et le CIRAD-IEMVT, Toulouse, France, p. 195-206.

MICHELS, H.; VANMONTFORT, D.; DEWIL, E.; DECUYPERE, E. Genetic variation of prenatal survival Agrimed. Approche globale des systemes d'élevage et etude de leurs niveaus d'organisaion: concepts, methodes et resultsts. Actes d'un symposium organise in relation to ovulation rate in sheep: a review. **Small Ruminant Res.**, v. 29, p. 129-142, 1998.

MILLER, S. P.; WILTON, J. W. Genetic relationships among direct and maternal components of milk yield and maternal weaning gain in a multibred beef herd. **J. Anim. Sci.**, v.77, p. 1155-1161, 1999.

MOURÃO, G. B., BERGMANN, J. A. G., MADALENA, F. E., FERREIRA, M. B. D. Diferenças genéticas e estimação de coeficientes de herdabilidade para características morfológicas em fêmeas zebus e F1 Holandês-Zebu. **Rev. Bras. Zoot.**, v.28, n.1, p.44-54, 1999.

MUGGLI, N. E.; HOHENBOKEN, W. D.; CUNDIFF, L. V.; KELLEY, K. W. Inheritance of maternal immunoglobulin G₁ concentration by bovine neonate. **J. Anim. Sci.**, v. 59, n. 1, p. 39-48, 1984.

- MULEI, C. M.; GITAU, G. K.; MBUTHIA, P. G. Causes of calf mortality in Kabete area of Kenya. Onderstepoort. **J. Vet. Res.**, v. 62, n. 3, p. 181-185, 1995.
- MURPHEY, R. M. A análise genética do comportamento animal. In: PARANHOS DA COSTA e CROMBERG. *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998, p. 161-178.
- NORMAN, L. M.; HOHENBOKEN, W. D. Genetic differences in concentration of immunoglobulins G1 and M in serum and colostrum of cows and in serum of neonatal calves. **J. Anim. Sci.**, v. 53 n. 6, p.1465-1472, 1981.
- NOTTER, D. R.; CUNDIFF, L. V.; SMITH, G. M.; LASTER, D. B.; GREGORY, K. E. Characterization of biological types of cattle. VI. Transmitted and maternal effects on birth and survival traits in progeny of young cows. **J. Anim. Sci.**, v. 46, n. 4, p. 892-907, 1978.
- NOTTER, D. R.; CUNDIFF, L. V. Across-breed expected progeny differences: use of within-breed expected progeny differences to adjust breed evaluations for sire sampling and genetic trend. **J. Anim. Sci.**, v. 69, n. 12, p. 4763-4776, 1991.
- O'CONNOR, C E.; JAY, N. P.; NICOL, A. M.; BEATSON, P. R 1985. Ewe maternal behaviour score and lamb survival. **Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.**, v. 45, p. 159-162.
- OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B. Estudo genético do peso ao nascimento em bovinos Guzerá. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 12, n. 4, p. 575-588, 1983.
- OLSON, T. A.; VAN DIJK, A.; KOGER, M.; HARGROVE, D. D.; FRANKE, D. E. Additive and heterosis effects on preweaning traits, maternal ability and reproduction from crossing of Angus and Brown Swiss breeds in Florida. **J. Anim. Sci.**, v. 61, n. 5, p. 1121-1131, 1985.
- OYENIYI, O. O.; HUNTER, A. G. Colostral constituents including immunoglobulins in the first three milkings postpartum. **J. Dairy Sci.**, v. 61, p. 44-48, 1978.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CROMBERG, V. U. Relações materno-filiais em bovinos de corte nas primeiras horas após o parto. In: PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CROMBERG, V. U. (Ed). Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p. 215-236.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CROMBERG, V. U.; ANDRIOLO, A. 1996. O bezerro, a mãe e as outras vacas: estudando os cuidados maternos e alo-maternos em ruminantes domésticos. In: Encontro Anual de Etologia, 14, 1996, Uberlândia, Anais... Uberlândia, 1996, p. 159-171.
- PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CROMBERG, W. U.; ARDESH, J. Diferenças na latência da primeira mamada em quatro raças de bovinos de corte. VI. Congresso de Zootecnia: a Zootecnia e a Valorização dos Recursos Naturais. Actas: v. II. Universidade de Évora, Portugal, 1997.

- PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; ALBUQUERQUE, L. G.; e ELER, J. P.; SILVA, M. V. B. Suckling behaviour among three brazilian beef cattle breed. Proc. 32th Congress of International Society of Applied Ethology, p. 134, 1998.
- PARTRIDGE, L. 1983. Genetics and behaviour. In: Animal Behaviour. Volume 3. Genes, Development and Learning. Ed. Halliday, T. R. and Slater, P. J. B. Blackwell Scientific Publications Ltd, New York, San Francisco, p.11-51.
- PERINO, L. J.; WITTUN, T. E. 1995. Effects of various risk factors on plasma protein and serum immunoglobulin concentration of calves at 10 and 24 hours postpartum. **Am. J. Vet. Res.**, v. 56, n. 9, p. 1144-1148.
- PETERS, A. R.; BALL, P. J. H. **Reproduction in Cattle**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, Parturition and Lactation, 1995.
- PIRES, M. F. A.; CAMPOS, O. F.; CHARLES, T. N. P.; DURÃES, M. C. Alguns fatores que afetam o nível das imunoglobulinas no soro de bezerros de rebanhos leiteiros. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v. 22, n. 6, p.985-992, 1993.
- RAY, D. E.; ITULYA, S. B.; ROUBICEK, C. B.; BENSON, C. R. Pregnancy rate, calf mortality and calving ate in unsupplemented Hereford range cows. **Livest. Prod. Sci.**, v. 23, n.3-4, p. 305-315, 1989.
- RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A.; BONILHA NETO, L. M.; TROVO, J. B. F.; PACKER, L. U.; PACOLA, L. J.; CYRILLO, J. N. S. G.; RUGGIERI, A. C.; MERCADANTE, , M. E. Z. 1998. Selection for yearling weight in Nelore and Guzera zebu breeds: selection applied and response in 15 years of progeny. Proc. 6th WCGALP 23: p.133-136, 1998.
- REYNOLDS, W. L.; DEROUEN, T. M.; MOIN, S.; KOONCE, K. L. Factors influencing gestation length, birth weight and calf survival of Angus, zebu and zebu cross beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 51, n. 4, p. 860-867, 1980.
- RILEY, D. G.; SANDERS, J. O.; KNUTSON, R. E.; LUNT, D. K. Comparison of F1 *Bos indicus* x Hereford cows in central Texas: I. Reproductive, maternal and size traits. **J. Anim. Sci.**, v. 79, p. 1431-1438, 2001.
- ROBINSON, O. W. The role of maternal effects in animal breeding: V. Maternal effects in swine. **J. Anim. Sci.**, v.35, n. 6, p. 1303-1315, 1972.
- RUTTER, L. M.; RAY, D. E.; ROUBICEK, C. B. Factors affecting and prediction of dystocia in Charolais heifers. **J. Anim. Sci**, v. 57, n. 5, p: 1077-1083, 1983.
- SAATCI, M. I; DEWI, I. AP.; ULUTAS, Z. Variance components due to direct and maternal effects and estimation of breeding values for 12-week weight of Welsh Mountain lambs. **Anim. Sci.**, v. 69, p. 345-352, 1999.
- SAS/ STAT (2000). **Users guide version 8**. Ed Cary: SAS Institute, 958 pp.
- SCHEIDER, A.; DISTL, O. Extensive grassland farming with hardy breeds. 1. development and breeding evaluation of Galloway, Louing and Highland cattle in Bavaria. **Zuchtungskunde**, v. 66, n. 3, p. 198-215, 1994.

- SCHMIDEK, A.; CYRILLO, J. N. S. G.; MERCADANTE, M. E.; PARANHOS da COSTA, M. J. R.; RAZZOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A. Fatores determinantes da necessidade de intervenção humana para assegurar a primeira mamada em bezerros Guzerá. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002, p. 218-220. Recife.
- SCHMIDEK, A.; TOLEDO, L. M.; PARANHOS da COSTA, M. J. R.; CYRILLO, J. N. S. G.; RUGGIERI, A. C.; FIGUEIREDO, L. A. Influência do tempo da vaca cuidando da cria sobre a eficiência em mamar do bezerro. In: Congresso Brasileiro de Etologia, 19, 2001, Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora, 2001, p. 203.
- SCHMIDEK, A.; PARANHOS da COSTA, M. J. R.; ALBUQUERQUE, L. G.; CYRILLO, J. N. S.; RAZOOK, A. G.; TOLEDO, L. M. Variabilidade entre touros para características relacionadas ao vigor de sua progênie. In: Seminário Nacional de Criadores e Pesquisadores, 11: 2002, Ribeirão Preto, Anais..., Ribeirão Preto, 2002, CD-Room.
- SELMAN, I. E.; MC. EWAN, A. D.; FISHER, E. W. Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post-partum. I. Behavioural studies (dams). **Anim. Beh.**, v. 18, p. 276-283, 1970a.
- SELMAN, I. E.; MC. EWAN, A. D.; FISHER, E. W. Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post-partum. II. Behavioural studies (calves). **Anim. Behav.**, v. 18, p. 284-289, 1970b.
- SEYKORA, A. J.; MCDANIEL, B. T. Udder and teat morphology related to mastitis resistance: a review. **J. Dairy Sci.**, v. 68, p. 2087-2093, 1985.
- SIMM, G. et al. Genetic selection for extensive conditions. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 49, p. 47-59, 1996.
- SLATER, P. J. B. The development of individual behaviour. In: HALLIDAY, T. R.; SLATER, P. J. B (Ed). Animal behaviour: genes, development and learning. New York: Blackwell Scientific, 1983. p.82- 114.
- SMITH, D. P. *Tratado de medicina interna de grandes animais*. São Paulo: Ed. Manole Ltda. Vol I. 528 p. 1993.
- SMITH, H. W.; O'NEIL, J. A.; SIMMONS, E. J. The immune globulin content of the serum of calves in England. **Vet. Rec.**, v. 18, p. 284-289, 1967.
- SMITH, G. M. Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. **J. Anim. Sci.**, v. 44, n. 5, p. 745-753, 1977.
- SMITH, S. P.; ALLAIRE, F. R.; TAYLOR, W. R.; KAESER, H. E.; CONLEY, J. Genetic parameters and environmental factors associated with type traits scored on an ordered scale during first lactation. **J. Dairy Sci.**, v. 68, p. 2058-2071, 1985.
- SNOWDER, G. D.; VAN VLECK, L. D.; KNIGHT, A. D.; KELLOM, T. R.; BROMLEY, C. M. Usefulness of subjective ovine milk scores: II. Genetic parameters estimates. **J. Anim. Sci.**, v.79, p.869-876, 2001.
- SOUZA, J. C.; BRULÉ, A. O.; FERRAZ FILHO, P. Biodança; OLIVEIRA, J. A. L.; ALENCAR, M. M. Repetibilidade dos pesos e ganhos de peso, do nascimento à

- desmama, de bovinos da raça Nelore. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 23, n. 1, p. 133-139, 1994.
- STOTT, G. H.; WIERSMA, F.; MENEFEE, B. E.; RADWANSKI, F. R. Influence of environment on passive immunity in calves. **J. Dairy Sci.**, v. 59, n. 7, p. 1306-3111, 1976.
- STOTT, G. H.; MARX, D. B.; MENEFEE, B. E.; NIGHTENGALE, G. T. Colostral immunoglobulin transfer in calves. I. Period of absorption. **J. Dairy Sci.**, v. 62, n. 10, p. 1632-1638, 1979a.
- STOTT, G. H.; MARX, D. B.; MENEFEE, B. E.; NIGHTENGALE, G. T. Colostral immunoglobulin transfer in calves. II. The rate of absorption. **J. Dairy Sci.**, v. 62, n. 10, p. 1766-1773, 1979b.
- STOTT, G. H.; MARX, D. B.; MENEFEE, B. E.; NIGHTENGALE, G. T. Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV. Effect of suckling. **J. Dairy Sci.**, v. 62, n. 10, p. 1908-1913, 1979c.
- THOMPSON, R. The estimation of maternal genetic variances. **Biometrics**, v. 32, p. 903-917, 1976.
- TOKUMARU, R. S. Bases evolutivas do comportamento materno. In: PARANHOS DA COSTA e CROMBERG. *Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia. 1998, p. 9-16.
- TOLEDO, L. M.; PARANHOS da COSTA, M. J. R.; CYRILLO, J. N. S.; SCHMIDEK, A. 2002. O comportamento materno de vacas de primeira cria, um caso peculiar! In: XIX Congresso Brasileiro de Etologia, Natal-RN, Anais.... p. 402.
- TOLEDO, L. M.; PARANHOS da COSTA, M. J. R.; SCHMIDEK, A. Efeito do número de partos das fêmeas bovinas para corte sobre o comportamento materno-filial logo após o parto. In: Congresso Brasileiro de Etologia, 19, 2001, Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora, 2001, p. 198.
- TOLEDO, L. M. **Relações materno-filiais em bovinos de corte nas primeiras horas após o parto: efeitos ambientais**. 2001. 62 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) FZEA, USP, Pirassununga.
- TOMAR, S. S.; SHARMA, A. K. 1986. Significance of service sire in the postpartum performance of mates in ensuing lactation. *Ind. J. Dairy Sci.*, v. 39, p. 343-349.
- TRUS, D.; WILTON, J. W. Genetic parameters for maternal traits in beef cattle. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 68, p. 119-128, 1988.
- TRUT, L. N. The evolutionary concept of destabilizing selection: status quo. **J. Anim. Breed. Genet.**, v. 115, p. 415-431, 1998.
- TRYON, R. C. Individual differences. In: MOSS, F. A. (Ed.). *Comparative psychology*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1934. 529p.
- VANN, R. C.; HOLLOWAY, J. W.; CARSTENS, G. E.; BOYD, M. E.; RANDEL, R. D. Influence of calf genotype on colostral immunoglobulins in *Bos taurus* and *Bos indicus* and serum immunoglobulins in their calves. **J. Anim. Sci.**, v. 73, p. 3044-3050, 1995.

- VANVLECK, L. D. 1976. Variation in type appraisal scores due to sire and herd effects. p. 1249-1256.
- VENTROP, M.; MICHANEK, P. The importance of udder and teat conformation for teat seeking by the newborn calf. **J. Dairy Sci**, v.75, p.262-268, 1992.
- VERMOREL, M.; VERNET, J.; DARTILLAT, C.; SAIDO; DEMIGNE, C. Energy metabolism and thermoregulation in the newborn calf; variations during the first day of life and differences between breeds. **Can. J. Anim. Sci.**, v.69, p. 103-111, 1989.
- VESLEY, J. A.; ROBINSON, O. W. Genetic and maternal effects on preweaning growth and type score in beef calves. **J. Anim. Sci.**, v. 32, n.5, p. 825-831, 1971.
- VIÉRIN. M.; BOUISSOU, M. F. 2001. Pregnancy is associated with low fear reactions in ewes. **Physiology & Behaviour**, v. 72, p. 579-587.
- WILLHAM, R. L. The role of maternal effects in animal breeding: III. Biometrical aspects of maternal effects in animals. **J. Anim. Sci.**, v.35, n. 6, p. 1288-1293, 1972.
- WILSON, E. O. **Sociobiology, The New Synthesis**. Cambridge- MS: Harvard University Press, 1975. 677 p.
- WILTBANK, J. N. Challenges for improving calf crop. In: FIELDS, M. J.; SAND, R. S. (Ed.). Factors affecting calf crop. Cap.1. Boca Raton, CRC Press, p. 1-22, 1994.
- WITHERS, F. W. Mortality rates and disease incidence in calves in relation to feeding, management and other environment factors. **Br. Vet. J.**, v.108, p. 315-483, 1952.
- WOOLIAMS, C.; WIENER, G.; MACLEOD, N. S. M., 1983. The effect of breed, breeding system and other factors on lamb mortality. 3. Factors influencing the incidence of weakly lambs as a cause of death. **J. Agric. Sci.**, v. 100, p. 563-570.
- WORTHINGTON, M. K.; DE LA PLAIN, S. The behaviour of beef suckler cattle. Birkhauser: Verlag, 1983.
- ZANETTI, M. A.; LUCCI, C. S.; LÔBO, R. B. Duração do período de absorção de imunoglobulina do colostro por bezerros recém nascidos. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 11, n. 4, p.612-622, 1982.

7. APÉNDICE

Tabela A2. Dados referentes ao vigor da progênie dos touros Nelore utilizados durante os anos 1995, 1996, 1997, 1998 e 2001

anos	Touro	N filhos ¹	N filhos ²	LP ¹	dp ¹	% LP ≤ 30 ¹	% LP ≥ 180 ¹	% falhas mamar ¹	% NM ²	% desm ²
95,96	1	12	41	64,1	38,3	17	0	0	2,4	95
95,96	2	14	31	63,2	59,6	36	7	0	3,2	94
95	3	3	19	76,7	70,1	33	0	0	0,0	95
95	4	2	14	45,0	7,1	0	0	0	7,1	93
95,96	5	11	40	56,8	32,6	27	0	0	2,5	85
95	6	2	9	20,0	0,0	100	0	0	0,0	100
95,96	7	8	32	32,5	20,4	50	0	0	3,1	91
95,96	8	6	27	52,5	41,8	17	0	0	7,4	83
95,96	9	11	28	43,6	29,1	45	0	0	10,7	74
95,96	10	5	27	71,0	61,6	40	0	0	0,0	96
95,96	11	8	33	43,7	35,6	50	0	0	0,0	94
95,96,97	12	12	49	48,7	23,2	33	0	0	0,0	90
96	13	5	12	52,5	35,2	40	0	0	8,3	92
97	14	3	10	50,0	17,3	33	0	0	0,0	100
96,97	15	11	26	70,5	71,3	18	18	0	0,0	100
96,97	16	5	24	58,0	37,3	20	0	0	0,0	96
96,97	17	8	36	36,9	26,7	63	0	0	2,8	92
96	18	7	12	27,1	12,5	71	0	0	0,0	100
96	19	5	12	57,0	19,9	20	0	20	0,0	92
96,97	20	8	26	35,0	24,2	75	0	0	0,0	92
96,97	21	10	36	39,5	18,5	40	0	10	5,6	87
97,98	22	4	29	33,7	7,5	75	0	0	0,0	97
97,98	23	3	29	50,0	37,7	33	0	0	0,0	90
97,98	24	4	31	33,8	18,9	75	0	0	0,0	100
97,98	25	4	31	37,5	15,0	50	0	0	0,0	100
97,98	26	2	28	30,0	0,0	50	0	0	7,1	83
97,98	27	2	28	45,0	0,0	0	0	0	0,0	96
97,98	28	2	21	82,5	53,0	0	0	0	0,0	95
97,98	29	4	31	37,5	26,0	25	0	0	3,2	94
98	30	2	12	90,0	21,2	0	0	0	0,0	92
98	31	2	11	67,5	31,8	0	0	0	0,0	100
98, 2001	32	2	11	25,0	7,0	200	0	0	0,0	100
2001	33	6	15	55,0	14,5	0	0	0	0,0	100

Tabela A2. Dados referentes ao vigor da progênie dos touros Nelore utilizados durante os anos 1995, 1996, 1997, 1998 e 2001

anos	Touro	N filhos ¹	N filhos ²	LP ¹	dp ¹	% LP ≤ 30 ¹	% LP ≥ 180 ¹	% falhas mamar ¹	% NM ²	% desm ²
2001	34	4	21	31,7	15,3	25	0	0	4,8	91
2001	35	2	12	60,0	0,0	0	0	0	0,0	100
2001	36	3	16	33,3	17,6	33	0	0	0,0	94
2001	37	3	11	101,7	69,0	0	33	33	0,0	100
2001	38	6	18	56,7	28,9	33	0	0	0,0	100
2001	39	5	13	65,0	36,2	0	0	0	0,0	92
2001	40	3	19	51,7	17,6	0	0	0	0,0	95
2001	41	3	13	25,0	15,0	67	0	0	0,0	92
2001	42	2	13	40,0	21,2	50	0	0	0,0	100
2001	43	4	12	40,0	23,5	50	0	0	0,0	100
2001	44	2	4	57,5	17,7	0	0	0	0,0	100
2001	45	2	9	75,0	70,7	50	0	0	0,0	89
2001	46	2	13	37,5	3,5	0	0	0	0,0	85
2001	47	4	9	27,5	11,9	75	0	0	0,0	100

Anos = em que os touros foram utilizados; 1 = informações referentes ao arquivo de observações comportamentais; 2 = informações referentes aos arquivos de estação de monta e nascimento, provenientes da Estação de Pesquisa; LP = latência para ficar em pé; dp = desvio padrão; NM = natimortos; desm = desmama.

Tabela A3. Dados referentes ao vigor da progênie dos touros Guzerá utilizados durante os anos 1995, 1996, 1997 e 1998

anos	Nome	N filhos ¹	N filhos ²	N filhos ³	LP ¹	dp ¹	% LP ≤ 30 ¹	% LP ≥ 180 ¹	%falha mamar ¹	% IH ²	%bez mole ²	% NM ³	% desm ³
95	1	2	29	17	100,0	42,4	0	0	0	13,8	0,0	5,9	72,2
95	2	3	30	16	103,3	55,1	0	0	0	16,7	3,3	0,0	87,5
95	3	2	51	17	45,0	14,1	0	0	50	13,7	2,0	0,0	100,0
95	4	4	34	20	50,0	19,6	0	0	25	23,5	5,9	5,0	90,5
95,96	5	8	29	29	106,4	64,4	0	25	38	10,3	0,0	0,0	82,8
95,96	6	3	19	19	110,0	21,2	0	0	67	10,5	0,0	0,0	89,5
95,96	7	7	29	29	83,6	64,5	29	14	29	20,7	10,3	10,3	71,9
96	8	6	18	18	65,8	33,1	33	0	0	5,6	11,1	5,6	73,7
95,96	9	4	25	25	41,7	25,7	25	0	25	8,0	16,0	12,0	75,0
96,97	10	3	16	17	58,3	15,3	0	0	0	18,8	6,3	0,0	76,5
96,97	11	8	18	18	90,0	70,8	0	13	25	5,6	5,6	5,6	84,2
96,97	12	8	27	27	94,3	70,7	25	13	13	7,4	11,1	0,0	81,5
96,97,98	13	3	26	26	100,0	75,5	33	33	0	7,7	7,7	3,8	74,1
96,97	14	7	36	36	50,0	33,9	29	0	0	5,6	5,6	2,8	91,9
96,97,98	15	8	38	38	65,7	38,1	13	0	13	10,5	5,3	7,9	75,6
97,98	16	8	28	28	80,6	54,9	13	13	38	17,9	10,7	0,0	89,3
97,98	17	3	25	25	110,0	67,6	0	33	33	28,0	8,0	8,0	81,5
97	18	3	32	14	110,0	113,6	33	33	33	9,4	0,0	21,4	52,9
97	19	2	10	10	45,0	.	0,0	0,0	50,0	10,0	10,0	0,0	90,0
97,98	20	7	29	28	130,7	88,2	0	43	29	3,4	10,3	10,7	77,4
97,98	21	4	18	18	78,8	51,1	25	0	25	5,6	0,0	11,1	75,0
97,98	22	4	31	31	93,8	68,6	0	25	25	9,7	6,5	6,5	75,8
98	23	2	34	12	135,0	21,2	0	0	0	20,6	0,0	0,0	75,0

Anos = em que os touros foram utilizados; 1 = informações referentes ao arquivo de observações comportamentais; 2 = informações referentes ao arquivo auxiliar; 3 = informações referentes aos arquivos de estação de monta e nascimento, provenientes da Estação de Pesquisa; LP = latência para ficar em pé; dp = desvio padrão; IH = intervenção humana; NM = natimortos; desm = desmama.

Tabela A4. Dados referentes ao vigor da progênie dos touros Nelore utilizados durante os anos 1995, 1996, 1997 e 1998

Touro	N filhas ¹	média TCC ¹	Dp ¹	% filhas TCC≥75% ¹	% filhas tetos G ¹
48	6	58,0	31,8	66,7	33,3
49	5	65,1	25,8	40,0	20,0
50	2	76,8	10,2	50,0	0,0
51	2	70,6	29,1	50,0	50,0
52	3	38,7	33,5	0,0	33,3
53	2	84,5	13,7	50,0	100,0
54	3	68,8	23,3	33,3	66,7
55	3	52,4	36,8	33,3	0,0
56	3	62,2	27,8	0,0	0,0
57	2	55,8	20,5	0,0	0,0
58	5	56,3	29,3	40,0	0,0
59	4	60,5	23,4	25,0	25,0
60	3	53,3	30,9	33,3	0,0
61	11	58,0	15,5	18,2	0,0
62	5	73,7	19,4	60,0	40,0
63	2	35,0	21,8	0,0	0,0
64	5	76,7	25,0	40,0	0,0
65	3	78,9	17,6	100,0	0,0
66	5	45,5	28,3	20,0	0,0
67	2	80,0	28,3	50,0	0,0
68	6	36,5	28,8	16,7	16,7
69	2	100,0	0,0	100,0	0,0
70	2	60,9	1,2	0,0	0,0
71	2	59,9	33,9	100,0	0,0
72	7	57,2	25,8	28,6	28,6
73	3	46,1	21,9	0,0	0,0
74	5	60,3	22,4	20,0	0,0
75	6	64,0	27,1	50,0	16,7
76	3	65,9	29,6	33,3	0,0
77	5	47,1	29,7	20,0	40,0
78	3	79,7	17,3	100,0	0,0
79	4	77,3	19,2	75,0	25,0
80	5	63,1	25,5	20,0	0,0
81	2	95,8	5,9	100,0	0,0
82	2	35,0	21,2	0,0	0,0
83	4	65,1	10,7	25,0	25,0
84	5	64,2	16,8	20,0	0,0
85	3	68,0	8,6	33,3	0,0
86	2	73,7	1,8	50,0	0,0
87	3	63,1	17,8	33,3	0,0
88	3	39,3	12,9	0,0	0,0
1	2	100,0	0,0	100,0	0,0
89	2	52,4	19,0	50,0	0,0
90	2	66,7	29,5	50,0	0,0
91	2	65,0	14,1	50,0	0,0
92	2	68,6	16,2	50,0	0,0
2	2	75,0	35,4	50,0	0,0

Tabela A4. Dados referentes ao vigor da progênie dos touros Nelore utilizados durante os anos 1995, 1996, 1997 e 1998

Touro	N filhas ¹	média TCC ¹	Dp ¹	% filhas TCC≥75% ¹	% filhas tetos G ¹
3	2	68,8	8,8	50,0	0,0
5	2	73,6	23,2	50,0	0,0
7	2	85,7	20,2	50,0	0,0
9	2	74,4	20,4	50,0	0,0
27	2	74,3	6,1	50,0	50,0
30	2	78,8	17,1	50,0	0,0
93	2	77,1	6,7	50,0	0,0
31	2	55,4	1,1	0,0	0,0

1=informações referentes ao arquivo de observações comportamentais; dp=desvio padrão; TCC=tempo em contato com a cria; G=grande.

Tabela A5. Dados referentes ao vigor da progênie dos touros Guzerá utilizados durante os anos 1995, 1996, 1997 e 1998

Touro	N filhas ¹	N filhas ²	média TCC ¹	Dp ¹	% filhas TCC≥75% ¹	% filhas tetos G ¹	% filhas tetos G ²
24	4	5	70,0	25,8	0,0	0,0	40,0*
25	5	8	64,5	29,3	0,0	0,0	0,0
26	2	3	61,3	19,4	0,0	0,0	0,0
27	3	11	17,6	7,7	0,0	0,0	9,1
28	2	4	44,3	22,7	0,0	0,0	25,0
29	2	12	32,7	17,8	100,0	100,0	41,7*
30	3	5	33,8	15,4	66,7	66,7	0,0
31	3	4	45,6	22,1	100,0	100,0	50,0
32	5	10	52,6	16,6	60,0	60,0	50,0*
33	2	3	23,3	0,9	50,0	50,0	66,7
34	2	7	58,8	2,4	50,0	50,0	14,3*
35	5	13	54,7	34,7	0,0	0,0	15,4
36	3	7	29,8	2,9	66,7	66,7	42,9
37	4	23	27,1	10,0	100,0	100,0	30,4*
38	5	8	57,8	16,5	40,0	40,0	0,0
39	2	6	42,8	18,1	0,0	0,0	33,3*
40	4	9	57,2	28,3	50,0	50,0	11,1
41	8	11	54,0	17,0	12,5	12,5	27,3*
42	6	10	47,5	26,3	50,0	50,0	20,0*
43	2	3	30,7	0,9	0,0	0,0	0,0
44	2	4	27,0	2,8	0,0	0,0	25,0*
1	2	6	64,0	8,5	0,0	0,0	16,7*
2	4	13	58,3	19,4	25,0	25,0	15,4*
45	3	11	48,3	20,3	0,0	0,0	9,1*
3	2	14	68,8	15,8	0,0	0,0	14,3*
4	2	14	48,3	21,6	0,0	0,0	0,0

1=informações referentes ao arquivo de observações comportamentais; 2= informações referentes ao arquivo auxiliar; TCC=tempo em contato com a cria; dp=desvio padrão; G=grande; * tetos G em vacas ≤ 5 anos.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)