

JULIANO FRANCO DE SOUZA

**PREDIÇÃO DA PRECOCIDADE SEXUAL,
NA PRÉ E PUBERDADE, ATRAVÉS DE ESCORES VISUAIS
DE CONFORMAÇÃO, PRECOCIDADE E
MUSCULOSIDADE EM FÊMEAS DA RAÇA NELORE**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista-UNESP, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária, área de Reprodução Animal.

BOTUCATU

2003

JULIANO FRANCO DE SOUZA

**PREDIÇÃO DA PRECOCIDADE SEXUAL, NA PRÉ E
PUBERDADE, ATRAVÉS DE ESCORES VISUAIS DE
CONFORMAÇÃO, PRECOCIDADE E MUSCULOSIDADE
EM FÊMEAS DA RAÇA NELORE**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista-UNESP, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária, área de Reprodução Animal.

Orientador:
Prof. Dr. Antonio Emidio Dias Feliciano Silva

Co-Orientador:
Dr. Alfredo Ribeiro de Freitas

BOTUCATU

2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO-CAMPUS DE BOTUCATU-UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL:

Souza, Juliano Franco da

Predição da precocidade sexual, na pré e puberdade, através de escores visuais de conformação, precocidade e musculosidade em fêmeas da raça Nelore / Juliano Franco de Souza. – 2003.

Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

Orientador: Antônio Emidio Dias Feliciano Silva

1. Bovino – Reprodução

CDD

Palavras-chave: Bovino, escores visuais, novilhas, Nelore, precocidade, taxa de prenhez.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	
LISTA DE TABELAS.....	
RESUMO.....	
1. INTRODUÇÃO.....	
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	
3. HIPÓTESE.....	
4. OBJETIVOS E METAS.....	
5. MATERIAL E METODOS.....	
5.1. Animais e local.....	
5.1.1. Avaliações dos escores visuais.....	
5.1.2. Outras avaliações dos escores realizados.....	
5.1.3. Estação de monta.....	
5.1.4. Diagnostico de prenhez.....	
5.2. Análise estatística.....	
6. RESULTADOS.....	
7. DISCUSSÃO.....	
7.1. O peso corporal e idade como fator de predição de precocidade sexual.....	
7.2. Avaliação visual de C.P.M. na predição de precocidade sexual.....	
8. CONCLUSÕES.....	
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	
10. ABSTRACT.....	
11. ANEXO A.....	
12. ANEXO B.....	

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Taxa de novilhas da raça Nelore, precoces (prenhas aos 15 meses de idade) e não precoces, em relação ao efeito paterno (Touros Nelores utilizados na inseminação artificial).....
- FIGURA 2. Biplot das variáveis dos dois primeiros componentes principais associados às variáveis: P MAE, M 8, PESO 8, P 8, C 8, IDA - PAR e IDA - PREN.....
- FIGURA 3. Biplot das variáveis dos dois primeiros componentes principais associados às variáveis: ALTURA, COMP, M 15, P 15, C 15, e PESO 15, P MAE, IDA - PAR e IDA - PREN.....
- FIGURA 4. Biplot dos dois primeiros componentes principais, das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade de novilhas Nelore.....

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1. Reprodutores (Nelore) utilizados na Inseminação artificial e pais de novilhas avaliadas no experimento, na Fazenda Santa Rosa, município Xinguara, PA, 2001/02.....
- TABELA 2. Natureza das variáveis analisadas.....
- TABELA 3. Estatística descritiva das variáveis avaliadas em novilhas Nelores.....
- TABELA 4. Idade em meses, número e taxa de novilhas prenhas, da raça Nelore, em trabalho realizado na Fazenda Santa Rosa, município de Xinguara, PA, 2001/02.....
- TABELA 5. Correlação de Pearson entre conformação de carcaça (C 8), precocidade (P8) e musculosidade (M 8) avaliadas aos oito meses de idade.....
- TABELA 6. Correlação de Pearson entre conformação de carcaça (C 15), precocidade (P15) e musculosidade (M 15) avaliadas aos 15 meses de idade.....
- TABELA 7. Correlação de Pearson entre conformação de carcaça, precocidade e musculosidade aos oito meses (C 8, P 8, M 8) versus 15 meses de idade (C 15, P 15, M 15).....
- TABELA 8. Valores estatísticos de qui quadrado (X^2) e de Mantel – Haeszel (CMH), com respectivas significâncias.....
- TABELA 9. Análise de variância: Quadrados Médios (Q.M.), Teste de F e Prob > F.....
- TABELA 10. Correlação entre todas as variáveis avaliadas nas novilhas.....
- TABELA 11. Valores dos autovetores associados aos primeiro (1º CP), segundo (2º CP) e terceiro (3º CP) componentes principais das variáveis avaliadas aos oito meses de idade, juntamente com a idade à prenhez (IDA - PREN) e idade à parição (IDA - PAR).....
- TABELA 12. Correlação das variáveis avaliadas aos oito meses de idade, juntamente com a idade à prenhez (IDA - PREN) e idade à parição (IDA - PAR), com os componentes principais.....
- TABELA 13. Valores dos autovetores associados aos primeiro (1º CP), segundo (2º CP) e terceiro (3º CP) componentes principais das variáveis avaliadas aos 15 meses de idade, juntamente com a idade à prenhez (IDA - PREN) e idade à parição (IDA - PAR).....
- TABELA 14. Correlação das variáveis avaliadas aos 15 meses de idade, juntamente com a idade à prenhez (IDA - PREN) e idade à parição (IDA - PAR), com os componentes principais.....
- TABELA 15. Valores dos autovetores associados aos primeiro (1º CP), segundo (2º CP) e terceiro (3º CP) componentes principais das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade, juntamente com a idade à prenhez (IDA - PREN) e idade à parição (IDA - PAR).....
- TABELA 16. Correlação das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade, juntamente com a idade à prenhez (IDA - PREN) e idade à parição (IDA - PAR), com os componentes principais.....
- TABELA 17. Escores mínimos e máximos obtidos de novilhas Nelore à desmama (8 meses) e aos 15 meses de idade e para dois períodos juntos.....

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a campo a eficiência dos escores visuais de conformação de carcaça, precocidade de terminação e musculosidade (C.P.M.) na predição da precocidade da atividade sexual, em novilhas Nelores. O trabalho foi realizado na Fazenda Santa Rosa, município de Xinguara, sudeste do estado do Pará, latitude 7,10° ao W, longitude 49° ao S. O clima da região é o equatorial superúmido, tipo amazônico com temperaturas médias anuais de 26 °C, umidade relativa do ar = 78% e pluviosidade de 2000 mm/ano. Os animais foram manejados em pastagens de *Brachiaria brizantha*, em sistema rotacionado, recebendo sal mineralizado *ad libitum*. Foram utilizadas 283 novilhas, as quais foram avaliadas na desmama (oito meses de idade), quanto ao peso corporal (PES08), escores visuais de conformação de carcaça (C8), de precocidade de terminação (P8) e de musculosidade (M8). Aos 15 meses de idade, ou seja, no início da estação de monta, as novilhas foram reavaliadas quanto ao peso corporal (PES015), escores visuais de conformação de carcaça (C15), de precocidade de terminação (P15) e de musculosidade (M15). Ainda, foram realizadas avaliações dos escores reprodutivos: ovário (OVÁRIO), útero (ÚTERO), tamanho (VULVA) e cor da vulva (COR), além de tamanho do corpo: comprimento (COMP), altura (ALTURA) e comprimento do UMBIGO. Foram avaliados ainda o peso (P_MÃE) e ano de nascimento da mãe (ANO), idade à prenhez (IDA_PREN) e parição (IDA_PAR) das novilhas. Houve correlação, de magnitude intermediária ($r = 0,27$ a $0,40$), entre os escores de avaliações visuais de conformação de carcaça, precocidade de terminação e musculosidade aos oito e 15 meses de idade, indicando que estas avaliações podem ser feitas em conjunto ou separadamente, já que as medidas aos oito meses são indicativas daquelas aos 15 meses de idade. No entanto, recomenda-se, por motivo de segurança na seleção dos animais, praticar as duas medições. Das características associadas à reprodução, apenas o ovário, diagnosticado com corpo lúteo em 62,5% das novilhas consideradas precoces, demonstrou ter relação com a atividade sexual destas, indicando também associação com os aspectos anatômicos da raça. O tamanho da abertura da vulva, média 74,0 cm, não apresentou correlação com a atividade sexual. O efeito paterno demonstrou ser fator de precocidade sexual, uma vez que 35,0% dos touros tiveram filhas prenhas aos 15 meses de idade. Aos oito meses de idade, com as variáveis C8, P8, PES08, M8, e P_MAE, dispostas em ordem decrescente de importância com a precocidade sexual

das novilhas, foi obtido o índice: $I_8 = 0,2870P_MAE + 0,2942M8 + 0,3356PESO8 + 0,3678P8 + 0,3712C8 - 0,4714IDA_PAR - 0,4723IDA_PREN$. Aos 15 meses, tem-se $I_{15} = 0,2200ALTURA + 0,5313COMP + 0,6460M15 + 0,8061P15 + 0,8580C15 + 0,8898PESO15 - 0,0568P_MAE - 0,1878IDA_PAR - 0,1932IDA_PREN$. Para este índice, as variáveis, em ordem crescente de importância, são ALTURA, COMP, M15, P15, C15 e PESO15, as quais permitem prever o potencial do animal sexualmente precoce. Das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade, pode-se estabelecer o seguinte índice: $I_{8_15} = 0,0238UMBIGO + 0,0318VULVA + 0,0396P_MAE + 0,0770ALTURA + 0,2154COMP + 0,2324M8 + 0,3121M15 + 0,3155C8 + 0,3178P8 + 0,3362PESO8 + 0,3736C15 + 0,3772P15 + 0,4062PESO15 - 0,1267IDA_PAR - 0,1290IDA_PREN$. As variáveis, em ordem de importância, no índice são PESO15, P15, C15, PESO8, P8, C8, M15 e M8. As variáveis COMP, ALTURA, P_MAE, VULVA e UMBIGO, com exceção do P_MAE, não apresentaram correlação com precocidade sexual, servindo apenas para caracterização da raça. Considerando-se os três índices para precocidade sexual, isto é, I_8 , I_{15} e I_{8_15} , foi elaborado um escore para cada um deles, com o objetivo de melhor orientar o proprietário na seleção dos animais para precocidade sexual. Os escores obtidos para I_8 , I_{15} e I_{8_15} foram **4,8665**, **11,2861** e **8,8883**, respectivamente. Pelos resultados, é possível indicar o uso dos escores visuais, C.P.M., para auxiliar na seleção e predição da precocidade sexual de novilhas da raça Nelore, à desmama (oito meses) e, ou aos 15 meses de idade. Aos oito meses de idade, quanto maiores os valores de P_MAE, C8, PESO8, P8 e M8 mais precocemente as novilhas entraram na reprodução.

Palavras-chave: bovinos, escores visuais, novilhas, Nelore, precocidade, taxa de prenhez .

1. INTRODUÇÃO

O mercado globalizado tende a padronizar conceitos e uniformizar demandas. Assim, qualquer atividade econômica como a agropecuária, tem que se adequar, cada vez mais às preferências do consumidor. Contudo, a satisfação de tais predileções, nesse mesmo mercado, deve ser alcançada de forma eficiente e competitiva, uma vez que esses se constituem em dois outros requerimentos do processo de globalização. Para o setor da pecuária de corte, há necessidade de que tudo isso ocorra, levando-se em consideração as diferenças ecoregionais quanto ao clima e solo, bem como diferenças sócio-econômico-culturais.

Na atualidade, para uma economia estável e globalizada, a tendência de queda em valores absolutos da propriedade rural, a competição de outras culturas pela ocupação da terra e o consumo de carne de outras espécies, levam os criadores a serem mais eficientes. Com isso, a pecuária de ciclo longo tende a ser cada vez menos atrativa e deslocada para as áreas de fronteira agrícola.

As buscas da eficiência reprodutiva e de incrementos no desenvolvimento ponderal são as principais metas na pecuária de corte. Para este objetivo é necessário um trabalho incessante abrangendo, principalmente, o manejo, sanidade e a seleção, para ter fêmeas sexualmente precoces, que refletirá na rentabilidade e competitividade da pecuária bovina (TEIXEIRA, 1997; POTTER, 1997).

A precocidade sexual do animal é necessária para que a estratificação e a lucratividade do rebanho nacional se altere, pois muitas vezes, é ignorada pelos critérios diretos de seleção em gado de corte.

Para se obter um genótipo bovino adequado, em um sistema de produção de ciclo curto e sem aumentar as exigências nutricionais e de manutenção, é preciso interferir nas formas das curvas de crescimento corporal e de desenvolvimento reprodutivo. Com isto, se reduz ou mantém constante o tamanho adulto, idade e o peso de terminação ou terminação de carcaça. É necessário alterar geneticamente as três precocidades em conjunto: sexual, de crescimento, de terminação e ainda a qualidade de carcaça (JUNIOR et al., 2001; MAGALHÃES & LOBATO, 1991), adequando-as ao sistema de produção, utilizando-se possíveis correlações entre elas, sem que ocorram desequilíbrios. Para isto, são necessários

novos critérios de avaliação visual, que permita, com certa credibilidade, predizer a precocidade sexual do rebanho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Em geral, a decisão do criador de se colocar uma novilha em reprodução, baseia-se em determinado peso e ou idade padrão. Quando as fêmeas no sistema produtivo tem sua primeira parição aos quatros anos de idade, o nível de desfrute do rebanho fica em torno de 10%. Este índice pode ser quase duplicado, se o primeiro parto ocorrer aos três anos e, atingirá 40% se esta parição for aos 24 meses de idade. Assim, a decisão de se utilizar fêmeas sexualmente mais precoces refletirá diretamente na eficiência, na rentabilidade e na competitividade da pecuária nacional (ALBUQUERQUE & FRIES, 1997, 1998).

Em bovinos de corte, o desempenho reprodutivo, do ponto de vista econômico, é cinco vezes mais importante do que o crescimento e, pelo menos dez vezes em relação a qualidade de carne produzida. Entretanto, nos programas de melhoramento genético em gado de corte, o parâmetro reprodutivo não tem a consideração devida (BERGMANN, 1993).

Um parâmetro a se considerar na seleção é a idade em que o animal atinge a puberdade, cujas informações são extremamente importantes para se avaliar a eficiência reprodutiva, a qual é de observação difícil e dispendiosa (BERGMANN, 1993).

O primeiro aspecto importante na reprodução das fêmeas é a idade em que elas atingem a puberdade, e a extensão na qual esta idade se relaciona à fertilidade na primeira estação de monta e ao subsequente desempenho reprodutivo nas futuras estações. A sazonalidade da produção de forragens e manejo de pastagens, fatores que comprometem o crescimento desses animais, afetam a puberdade. A puberdade se relaciona ao desenvolvimento pré e pós-desmama (NELSEN et al., 1982; SMITH et al., 1989). E LESTER et al. (1972) observaram que as novilhas que conceberam aos 15 meses de idade eram mais pesadas em relação as que falharam. CUNNINGHAM et al. (1981) e MAKARECHIAN et al. (1985), mostraram que as novilhas mais pesadas ou que tiveram ganho de peso maior após a desmama, apresentaram maior taxa de concepção aos dois anos do que as novilhas mais leves ou de crescimento mais lento. Também, a taxa de maturação

das fêmeas parece estar relacionada à idade a puberdade e a fertilidade na primeira estação de monta.

A maturidade é definida como a idade em que o animal atinge o seu máximo potencial de atividade sexual. Essa idade está diretamente relacionada à idade a puberdade, idade do cio mais ovulação com ovócito fértil e a fase lútea (MORAN et al. 1989).

ETIENNE & MARTIN (1979) e BERGMANN & HOHENBOKEN (1992) concluíram que animais apresentando baixas taxas de crescimento relativo após a desmama (animais de maturação mais precoce) apresentaram maiores taxas de concepção em suas primeiras estações de monta.

Estudos de simulação (TEIXEIRA, 1997; POTTER, 1997) mostram que a antecipação da idade ao primeiro parto leva a incrementos no desfrute e na receita da propriedade rural. As fêmeas que entram em reprodução com um ano de idade desmamam, em média, 0,7 bezerros a mais em sua vida, em relação àquelas que são servidas pela primeira vez aos dois anos de idade (MORRIS, 1980). Em sistemas intensivos, as novilhas têm a sua primeira parição em até 25 meses. Ao contrário, pode ter perdas econômicas (SHORT et al., 1994, SWECKER, 1997).

Altas taxas de ganho de peso obtidas pelos elevados níveis nutricionais propiciam maior precocidade sexual e peso à puberdade, a qual é função do genótipo e do nível de nutrição até a idade de reprodução (SHORT & BELLOWS, 1971); se o nível de energia e proteína na pastagem é baixo, é afetada a atividade reprodutiva.

São necessárias mais pesquisas para manipular a maturidade sexual de zebuínos. No entanto, segundo GREER et al. (1983), do ponto de vista biológico, a idade à puberdade não é determinada pelo peso e sim por um conjunto de condições fisiológicas que também resultam em determinado peso. WOLFE et al. (1990), observaram que a seleção para a taxa de ganho de peso não influenciou a idade à puberdade das fêmeas da raça Hereford. Parece que, após um certo peso crítico ser atingido, as diferenças em ganho de peso têm pouca influencia sobre a idade à puberdade (WILTBANK et al., 1966). Estes autores observaram que, quando o ganho pós-desmama foi menor, pequenas diferenças em ganho de peso tinham um efeito importante sobre a idade à puberdade. Por outro lado, quando o ganho pós-desmama foi maior, as diferenças em ganho médio diário não afetaram a idade à puberdade.

Em novilhas Brahma, OLSON (1994) estabeleceu três rebanhos de cria de acordo com o tamanho dos animais (pequeno, médio e grande) para verificar o efeito das diferenças em dimensões sobre as características reprodutivas; a cobertura aos dois anos de idade resultou nas taxa de prenhez de 93,7; 89,7 e 86,9% para as novilhas pequenas, médias e grandes, respectivamente. Nesta idade, foram observadas diferenças na condição corporal das novilhas, com melhores condições apresentadas pelas de menor tamanho. Na segunda cobertura, as taxas de prenhez foram 74,9; 51,8 e 34,5%, respectivamente, constatando-se maiores diferenças entre elas; o mesmo comportamento ocorreu com as diferenças na condição corporal.

Dentre as vantagens de acasalar novilhas mais jovens pode-se citar o menor intervalo para se obter um retorno do investimento e também o aumento da vida produtiva do animal, com maior número de bezerros por ano (MORRIS,1980). Este manejo resulta em menor demanda de pastos para as fêmeas de reposição, que passam ser manejadas junto com o rebanho de reprodução. Porém, há também suas desvantagens, como a elevação dos custos com o manejo de alimentação nos períodos de pós-desmama, que permite a manifestação genética de precocidade sexual (SHORT et al., 1994). Para os mesmos autores a entrada de novilhas muito jovens na reprodução pode aumentar a perda de bezerros devido a partos distócicos e de conseqüente custos veterinários. Também, as vacas de dois anos de idade teriam menor taxa de retorno ao cio, quando comparadas com vacas de mais idade, e produziriam menor número de crias que seria desmamadas com menor peso (SHORT et al., 1994).

Em estudos de SEMMELMANN & LOBATO (1997), foram comparados o serviço de fêmeas Nelore aos 18 meses e entre 24-26 meses, concluindo como vantagens: maior número de bezerros desmamados na vida produtiva; maior desfrute de bezerros desmamados 200 dias antes; comercialização do produto desmamado com maior preço por arroba na entressafra, evitando-se a etapa crítica de reconcepção da vaca primípara. A segunda concepção, após o desmame do primeiro produto, permite 95% de prenhez, obtendo-se safra extra e diferenciada do produto. Entretanto, para LOBATO et al., (1998), há diferenças na taxa de prenhez em primíparas, que pode ser influenciada pela qualidade de alimentação. Para SEMMELMANN & LOBATO (1997), animais precoces permitem o uso de uma quantidade menor de touros com valor genético superior (duas estações de

monta por ano), redução de área e custos de recria de fêmeas para reposição. Este manejo ocasiona grande incorporação de ventres precoces no rebanho de cria, com seu impacto sobre o melhoramento por precocidade de rebanho e intensificação do processo produtivo.

As estimativas de herdabilidade de idade à puberdade estão em torno de 0,43 (BRINKS, 1984), indicando que esta característica deverá responder favoravelmente à seleção, porém é de difícil mensuração, principalmente em condições extensivas. Assim, é possível a avaliação genética dos animais para esta característica, desde que seja dada a oportunidade às novilhas para mostrarem o seu potencial, isto é desde que a mesma não seja pré-determinada pelo criador (ALBUQUERQUE & FRIES, 1997).

Segundo MACNEIL et al. (1984), a herdabilidade da idade em que as fêmeas atingem a puberdade é relativamente alta (0,61), significando que esta idade pode ser reduzida pela seleção; os critérios de seleção, entretanto, não são facilmente determinados. A puberdade pode ser diretamente medida por palpções repetidas do trato genital ou por dosagens hormonais periódicas, as quais são onerosas. No Brasil, a média das estimativas de herdabilidade para a idade à primeira cria em raças *Bos indicus* é de 0,41 (AYALA, 1990), sugerindo a possibilidade de resposta à seleção.

Com relação às características associadas à precocidade, a procura de animais equilibrados e produtivos dentro de determinado sistema de produção, requer a utilização de um índice de seleção adequado ao mesmo. Para a elaboração deste, diversas características podem ser utilizadas, sendo algumas de fácil mensuração, como dias para ganhar 160 kg até a desmama (D160); dias para ganhar 240kg no pós-desmama (D240); dias para ganhar 400kg (D400); seleção direta das fêmeas por precocidade sexual, com exposição aos touros a partir de 12-14 meses; medidas ultrassonográficas e avaliações visuais para conformação, precocidade e musculatura (C.P.M.) ou similares (FRIES, 1996; ALBUQUERQUE & FRIES, 1997; ELER et al., 1996; KOURY FILHO et al., 2000).

Desta forma, a seleção não deve ser pensada somente em termos de peso e sim na qualidade do peso e sua composição, como músculos, gordura e ossos. Possivelmente, o caminho para atender esta exigência dentro de uma seleção dinâmica, seja a utilização combinada de DEPs e escores de conformação (PONS, 1988). A utilização do índice combinado de peso à desmama e escores de conformação, pode resultar em ganho genético, 16% maior, do que a seleção feita exclusivamente por peso à desmama (PONS, 1988). As medidas de escores têm alta

repetibilidade entre avaliadores e entre observações para um mesmo avaliador, podendo ser submetida à análise estatística e genética (ROSO & FRIES, 1995). Os escores de conformação, musculatura e gordura também são fáceis de expressar a condição corporal, o que permite, em criações extensivas, a comparação rápida e simples entre animais e selecionar matrizes para o início da estação de monta.

Simulação utilizando-se a técnica de componentes principais (BRITO & ROSO, 1995), mostraram que a seleção para várias características, através de um índice que combina ganho de peso do nascimento ao desmame e escores corporais, pode ser mais eficiente para selecionar animais equilibrados, agrupando-se os genes que afetam cada uma das características procuradas.

FRIES (1995), alerta sobre a necessidade de que os sistemas de escores não sejam índices ou notas absolutas, que tendem a constranger os avaliadores, resultando em valores extremamente concentrados ao redor da média. A avaliação, quando de forma comparativa dentro de grupos contemporâneos e, expressada por numeração ímpar, é mais eficiente e estimula o desvio dos valores em torno da média. Entretanto, existem lotes heterogêneos de animais, de diferentes progênies que, somente com critérios de seleção, como condição corporal e de conformação, precocidade de carcaça e musculabilidade, terá sucesso na taxa de prenhez (MAGALHÃES & LOBATO, 1991). SEMMELMAN & LOBATO (1997), seguindo estes critérios de escores para seleção de fêmeas, observaram correlação entre maior peso vivo ao início e fim do acasalamento, melhor condição corporal, maior idade dos melhores escores visuais de conformação, precocidade de terminação e musculabilidade, nas novilhas que emprenharam aos 17 a 18 meses de idade. Entretanto, os resultados necessitam serem confirmados nas condições de trópico úmido e no sistema extensivo de criação da raça Nelore.

3. HIPÓTESE

A seleção individual dentro do grupo contemporâneo de fêmeas pré e púberes da raça Nelore por meio de escores visuais de conformação de carcaça, precocidade de terminação e musculabilidade, pode auxiliar na predição de animais sexualmente mais precoces.

4. OBJETIVOS E METAS

Selecionar as fêmeas da raça Nelore, criadas em sistema extensivo, no período de pré e púbere, através dos escores visuais de conformação de carcaça, precocidade de terminação e musculosidade (C.P.M.) de carcaça e relacionar com a precocidade sexual.

As metas são:

Aplicar e avaliar o C.P.M. para selecionar fêmeas sexualmente mais precoces para atingir no mínimo 20 % do total de fêmeas selecionadas prenhas, na faixa etária de 14 a 18 meses de idade.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Animais e Local

Foram avaliadas 283 novilhas da raça Nelore à desmama (240 dias), oito meses de idade, e no início da estação de monta aos 15 meses de idade, pertencentes à Fazenda Santa Rosa, município de Xinguara, sudeste do Estado do Pará (latitude 7.10° S e longitude 49° W). As novilhas receberam o mesmo manejo reprodutivo, sanitário e nutricional em pastagens de *Brachiaria brizantha*, permanecendo por 3 a 7 dias em cada pasto de 60 hectares em média, e sal mineral *ad libitum*. Os animais foram vacinados contra brucelose, febre aftosa e clostridioses, além de vermifugação à base de *ivermectina* a 1%, até 10 meses de idade, e *levamisol* na fase de novilhas.

À desmama, os animais como são de paternidade conhecida, foram identificados com as iniciais do nome do seu ascendente paterno (Tabela 1), na paleta esquerda (ex.: Kulal-KL) e uma numeração seqüencial na perna esquerda. Após a identificação zootécnica marcada com ferro, efetuaram-se as pesagens e as avaliações dos escores visuais de conformação de carcaça, precocidade de terminação e musculosidade (C.P.M.) (FRIES, 1996).

5.1.1. Avaliação dos escores visuais C.P.M.

Para realizar as pesagens e avaliação dos escores visuais do C.P.M. as fêmeas foram colocadas em jejum hídrico e alimentar por 12 horas.

As avaliações dos escores visuais foram realizadas com animais da mesma idade, grupos contemporâneos e foram avaliados em grupos de três, em curral separado ao curral

do lote inteiro, aos 8 (desmame) e aos 15 meses de idade, início da estação de monta; as notas variaram de 1 a 5.

As avaliações dos escores visuais (C.P.M. – Conformação, Precocidade e Musculosidade) seguiram os critérios estabelecidos pelo Colégio de Jurados das raças Zebuínas da ABCZ em 1997, tendo como referência FRIES (1996):

Conformação ou valor econômico da carcaça (C): Avalia-se pelo comprimento associado ao bom arqueamento das costelas, boa abertura torácica e largura de garupa, qualidade do esqueleto e aprumos. Tenta predizer pela visualização o quanto o animal produziria em carne se fosse abatido naquele momento; expressa a presença de massas musculares e quantidade estimada de carne na carcaça ou relação entre o tamanho do animal e a quantidade de tecidos musculares.

Precocidade de terminação ou arredondamento da carcaça (P): avalia-se pela forma das massas musculares e tenta predizer a capacidade de se chegar a um terminação mínima de carcaça com pesos vivos não elevados; boa abertura torácica, boa profundidade de costela, boa massa muscular, virilha baixa, aliadas a um bom desenvolvimento, definem o animal precoce.

Musculosidade ou desenvolvimento da carcaça (M): avalia-se pela evidência das massas musculares, principalmente, nos quartos traseiros e no lombo, paleta e antebraço. O animal de musculatura forte e evidente tem boa largura na base de cupim bem implantado, os encontros de pernas bem separados e é mais largo na parte inferior do corpo.

5.1.2. Outras avaliações de escores realizadas

Com a média de idade de 15 meses, as novilhas foram submetidas a novas avaliações visuais de peso corporal e de C.P.M., como procedido aos oito meses de idade, além de avaliações do aparelho genital (vulva, útero e ovários - Protocolo adaptado da Escola de Veterinária de Hannover), por meio de toque retal. A vulva foi inspecionada quanto ao aspecto, cor e tamanho, medição realizada com paquímetro, tomando-se como base o início de cada rima vulvar; útero (tamanho, consistência e simetria) e ovários (presença ou não de estruturas como folículos e corpo lúteo) (Tabela 1).

Efetuada o exame ginecológico, foi medido o tamanho do corpo, da base do cupim ao casco, com auxílio de fita métrica, mensuração da altura e do comprimento (do meio do cupim à extremidade do osso íliaco) (Comp x Alt) e tamanho do umbigo, em centímetros.

5.1.3. Estação de monta

O período de monta iniciou no dia 15 de novembro de 2001 e finalizou no dia 30 de março de 2002; os touros utilizados foram de paternidade conhecida, tinham a mesma idade, 24 meses, e com exame andrológico positivo, sendo a relação touro: vaca de 1:20.

Tabela 1. Reprodutores (Nelore) utilizados na inseminação artificial e pais das novilhas avaliadas no experimento, na Fazenda Santa Rosa, Município Xiguara, PA, 1999/2001.

1. HE-HERÓI;	11. QL-QUELUZ;
2. ES-ESLAVO;	12. VI-VIRADO
3. ZF-ZEFEC ABDALA;	13. GR-GAROTO
4. FT-FRONTILHO;	14. TV-TROVÃO;
5. MA-MAREL;	15. GP-GUAPORÉ;
6. KL-KULAL;	16. ZB-ZAMBE;
7. HT-HAITI;	17. VA-VAREDO;
8. JG-JOGO;	18. ER-ERECHIM;
9. JP-JAPURA;	19. NM-NUR MAHAL;
10. EL-ELITE;	20. CA-CABARÉ

As novilhas foram avaliadas à desmama (8 meses de idade) e no início da estação de monta (15 meses de idade), quanto ao peso corpóreo, escores reprodutivos: ovário, útero, e aspecto da vulva, escores visuais de conformação de carcaça, de precocidade de terminação e musculosidade (C.P.M.), tamanho de umbigo e corporal (altura x comprimento).

5.1.4. Diagnóstico de prenhez

A avaliação da prenhez foi realizada por palpação retal aos 40 dias do início da estação de monta, aos 70 dias, 100 dias, 120 dias e, após a estação de monta subsequente, para detecção das fêmeas mais tardias. Em cada diagnóstico, as fêmeas prenhas foram separadas do lote.

5.2. Análise estatística

A natureza das variáveis analisadas são apresentadas na Tabela 2 e a estrutura do arquivo de dados, de acordo com o sistema SAS, está no Anexo A

Tabela 2 - Natureza das variáveis analisadas

PAI	
PAI	= Nome do Pai
MÃE	
ANO	= Ano de nascimento
CONDICÃO	= Condição da mãe (P = primípara M = Multípara)
P_MÃE	= Peso da mãe, kg
NOVILHA	
NUMERO	= Número
NASC	= Data de nascimento
AVALIAÇÃO AOS 8 MESES DE IDADE	
PESO8	= Peso, kg
C8	= Escores de conformação da carcaça (1 a 5)
P8	= Escores de precocidade de Terminação da carcaça (1 a 5)
M8	= Escores de musculosidade (1 a 5)
AVALIAÇÃO AOS 15 MESES DE IDADE	
PESO15	= Peso, kg
C15	= Escores de conformação de carcaça (1 a 5)
P15	= Escores de precocidade de Terminação da carcaça (1 a 5)
M15	= Escores de musculosidade (1 a 5)
OVARIO	= Caracterização do ovário (Tamanho) (Adaptado do protocolo de Hannover- Al)
	A = azeitona, P=ovo de pomba, F = grão de feijão, ACL =corpo lúteo
UTERO	= Caracterização do útero (Adaptado do protocolo de Hannover-Alemanha)**
	U = útero
	I = grossura de 1 dedo; II = 2 dedos; III = 3 dedos
	S = simetria AS = assimetria
	C = contração
	I= flacidez; II = média flacidez; III= contração forte (cio)
VULVA	= Medida da vulva, cm
COR	= Cor da vulva
	A = pálida; N = normal-rosada; V = vermelha (hiperêmica)
UMBIGO	= Medida do umbigo (1 a 3)
ALTURA	= Altura da parte anterior do cupim, passa pela paleta até o pé, cm
COMP	= Comprimento do meio do cupim até a ponta do ísquio, cm
ASPECTOS REPRODUTIVOS	
GESTA	= Período de gestação
PARI15	= Data de partição de fêmeas prenhes aos 15 meses de idade
PARI	= Data de partição das fêmeas
SEXO	= Sexo do bezerro

□ =Variáveis contínuas □ =Variáveis ordinais □ =Variáveis nominais

□ = Variáveis de classificação

Do conjunto de variáveis apresentadas na Tabela 2, P_MAE, PESO8, PESO15, VULVA, ALTURA, COMP, GESTA são do tipo contínuas; C8, P8, M8, C15, P15, M15 e UMBIGO, são classificadas no nível ordinal, pois indica classificação, e a ordem é importante; CONDIÇÃO e SEXO, pertencem ao nível de medida nominal, isto os níveis ou escores distinguem classes. Finalmente, PAI, ANO, NÚMERO, NASC, PARI15 e PARI, são variáveis de classificação, para propósitos de análise de variância.

Independentemente do nível de medida, foram feitas distribuições de frequências por meio de histogramas, para conhecer o formato da distribuição dos dados, amplitude e principalmente para caracterização da raça.

Para todas as análises foram consideradas 283 observações. Este tamanho amostral possibilitou frequências esperadas altas para todas as células das tabelas de contingência, no caso de análises de dados categóricos. Com isso, foi possível utilizar, para todas as estatísticas, erro padrão assintótico (EPA) e intervalos de confiança (IC) estimados por estatística $\pm 1,96EPA$. No caso das análises das variáveis contínuas, este tamanho amostral possibilitou considerar a função de distribuição teórica como sendo a Normal, e a amostra como sendo representativa da população em estudo, ou seja, novilhas Nelores, do Município de Xinguara, sudeste do estado do Pará. Com isso, as inferências obtidas dessa amostra podem ser generalizadas para o universo dessa população conceitual.

Por meio de visualização das Figuras do Anexo B, pode-se verificar que o formato da distribuição da maioria das variáveis se assemelha à uma Normal. Este fato pode ser visualizado também por meio da análise da Tabela 3, que exceção às variáveis ALTURA, COMP e GESTA, todas apresentaram coeficientes de assimetria (medida da forma da distribuição de valores, isto é, de ser mais direcionada a uma direção do que na outra, com relação à distribuição normal) e de curtose (medida do grau de achatamento de uma distribuição em relação a uma distribuição simétrica como a da normal), próximos de zero.

Com o objetivo de verificar se as características avaliadas nas novilhas influenciam diferentemente novilhas sexualmente precoces e não precoces, foram definidos dois grupos de tratamentos (PRECOCI): precoces versus não precoces; as novilhas que tiveram prenhez aos 15 meses de idade foram incluídas no primeiro grupo, e as demais no segundo. Foram realizados dois tipos de análises. a) Para as variáveis nominais OVÁRIO, ÚTERO e COR da vulva, foram realizadas análises, por meio do procedimento FREQ do SAS (SAS

2000/2001), considerando-se o enfoque de dados categóricos em tabelas de contingência (BISHOP & FIENBERG, 1975; PHILLIPS & HOLLAND, 1987; McDONALD & SMITH, 1995, BOWATER et al. 1996), tais como: Testes de medidas de concordância e de associação de Qui-quadrado e da Estatística de Cochran-Mantel-Haenszel. A estatística de χ^2 testa a hipótese H_0 : As linhas e colunas são homogêneas entre si versus H_a : As linhas e colunas são independentes entre si; a) Estatística de Cochran-Mantel-Haenszel testa a hipótese H_0 : não existe associação entre as variáveis das linhas e as variáveis das colunas versus H_a : há uma associação linear entre as variáveis das linhas e as variáveis das colunas; b) análise de variância, por meio do procedimento GLM do SAS (SAS, 2000/2001), considerando-se como variáveis dependentes as variáveis PESO8 PESO15 C8 C15 P8 P15 M8 M15 ALTURA COMP GESTA IDA_PAR e IDA_PREN. Como variáveis de classificação foram considerados os dois grupos de tratamentos (PRECOCI), pai da novilha (PAI), ano de nascimento (ANO) da mãe e CONDIÇÃO. O objetivo foi observar se as características avaliadas na novilha, após corrigir para os efeitos de PAI, ANO e CONDIÇÃO, se comportam diferentemente em fêmeas precoces e não precoces sexualmente (tratamentos).

Como o objetivo foi selecionar e/ou classificar dentro do conjunto de variáveis contínuas as que mais influenciam a precocidade sexual das novilhas, foram realizadas análises de variância multivariada por meio da técnica de Componentes Principais (CP).

A técnica da CP reduz a dimensão do conjunto de dados originais, gerando novas variáveis denominadas de componentes principais, independentes entre si, e que são combinações lineares daquelas. Geralmente, a variabilidade ou as informações contidas em um conjunto grande de variáveis, correlacionadas entre si, são resumidas em dois ou três CP. Para as análises de variância e de CP, as variáveis C8, P8, M8, C15, P15, M15 e UMBIGO, embora sejam classificadas no nível ordinal, foram consideradas como contínuas, apesar da avaliação ter sido realizada pela mesma pessoa, porém houve a preocupação de atribuir valores intermediários entre números inteiros, como por exemplo, escores do tipo 2,5; 3,5; etc.

6. RESULTADOS

Algumas estatísticas descritivas associadas às variáveis contínuas são apresentadas na Tabela 3. Com exceção de ALTURA, COMP e GESTA, todas as variáveis apresentaram coeficientes de assimetria (CA) e de curtose, negativos e positivos, porém próximos de zero; valores de $CA < 0,15$ indicam assimetria pequena e $0,15 < |CA| < 1$, assimetria moderada. Estas informações asseguram que a distribuição da frequência dessas variáveis se assemelha a uma distribuição Normal, o que pode ser comprovado por meio de visualização das Figuras do Anexo B.



Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis avaliadas, em novilhas Nelore

VARIÁVEL	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	AMPLITUDE	ASSIMETRIA	CURTOSE	COEFICIENTE DE VARIÇÃO
PESO8, kg	199,55	145,00	250,00	105,0	0,03	0,48	7,96
PESO 15, kg	251,76	214,00	295,00	81,0	0,27	0,20	5,78
VULVA, cor	77,17	48,00	122,00	74,0	0,10	0,82	14,09
C8 (1 a 5)	3,39	2,00	5,00	3,0	0,24	-0,31	16,27
C15 (1 a 5)	3,35	1,50	5,00	3,5	0,07	-0,30	21,65
P8 (1 a 5)	2,98	1,00	5,00	4,0	0,04	0,74	18,75
P15 (1 a 5)	2,84	1,00	4,00	3,0	-0,34	0,39	20,56
M8 (1 a 5)	2,70	1,00	4,00	3,0	0,08	-0,19	20,87
M15 (1 a 5)	2,42	1,00	3,50	2,5	-0,22	-0,25	22,54
UMBIGO	2,14	1,00	3,00	2,0	0,02	-0,72	25,59
ALTURA, cm	128,67	76,20	139,70	63,5	-4,10	23,00	6,06
COMP,cm	110,72	86,36	142,24	55,9	0,86	8,76	4,32
GESTA ,dias	294,42	278,00	360,00	82,0	8,22	102,54	1,80
P_MAE , kg	414,46	307,00	545,00	238,0	-0,08	-1,25	12,67
IDA_PAR,dias	1070,57	703,00	1332,00	629,0	-0,90	-0,02	13,60
IDA_PREN, dias	775,43	409,00	1034,00	625,0	-0,91	-0,02	18,71

A idade, em meses, número e taxa de novilhas prenhas que iniciaram a gestação, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Novilhas prenhas da raça Nelore: Idade, em meses, número e percentagem, em trabalho realizado na Fazenda Santa Rosa, município de Xinguara, Pará, 2001/02.

Idade, em meses	Número	Percentagem
13,0 a 16	20	9,4
16,1 a 18	21	9,8
18,1 a 21	28	13,1
21,1 a 24	102	47,9
24,1 a 27	36	16,9
27,1 a 29	6	2,8

Analisando-se as progênes dos 20 reprodutores utilizados na inseminação artificial (Figura 1), verificou-se que as filhas de sete deles foram sexualmente mais precoces. Das 17 filhas do reprodutor Kulal (KL) que participaram do experimento, 52,9% foram consideradas precoces, isto é, prenhas aos 15 meses de idade. Outros seis touros tiveram filhas com taxa de precocidade, variando de 3,03 a 12,5% .

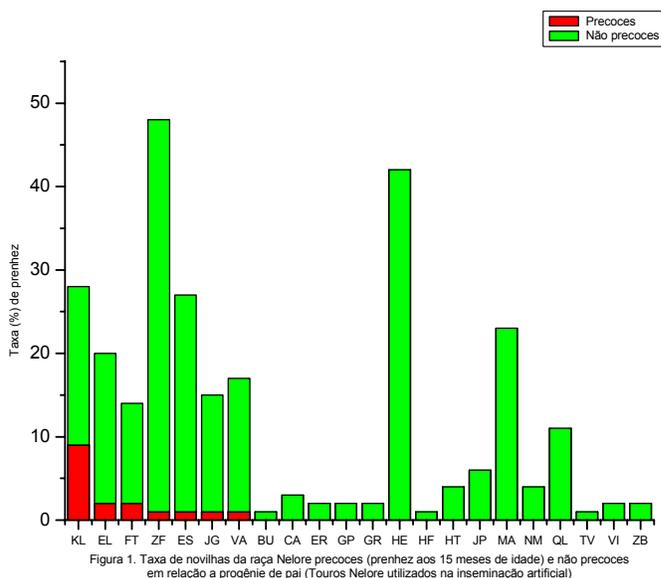


Figura 1. Taxa de novilhas da raça Nelore precoces (preenhez aos 15 meses de idade) e não precoces em relação a progênie de pai (Touros Nelore utilizados na inseminação artificial)

As características dos parâmetros reprodutivos, bem como das avaliações realizadas neste estudo em fêmeas da raça Nelore da desmama (8 meses de idade) e aos 15 meses de idade, estão apresentadas em figuras no anexo B.

A correlação de Pearson entre a avaliação visual de conformação de carcaça, precocidade e a musculosidade, realizadas aos oito e 15 meses de idade, assim como oito versus 15 meses de idade, estão apresentadas nas Tabela 5, 6 e 7, respectivamente. Em cada uma delas, são estudados três tipos de correlações: para todos os animais (Geral), dentro do grupo novilhas que tiveram prenhez aos 15 meses (PRECOCE = 1) e para as demais (PRECOCE = 2). Na Tabela 5, para PRECOCE = 1, o fato de duas correlações não serem significativas, está associado ao pequeno número de observações. De modo geral, todas as correlações são positivas e de amplitude intermediária, indicando haver boa concordância entre elas. A correlação entre as variáveis de conformação de carcaça, precocidade e musculosidade aos oito meses (C8, P8, M8) versus 15 meses de idade (C15, P15, M15), também são de amplitude intermediária, ou seja, medidas aos oito meses são boas indicativas das mesmas aos 15 meses de idade, sendo que em ordem crescente estão conformação de carcaça, precocidade e musculosidade.

Tabela 5 – Correlação de Pearson entre conformação de carcaça (C8), precocidade (P8) e musculosidade (M8) avaliadas aos oito meses de idade

Todas as novilhas			
	C8	P8	M8
C8	1,0000	0,4482	0,3180
P8	0,4482	1,0000	0,3681
M8	0,3180	0,3681	1,0000

Novilhas com prenhez aos 15 meses			
	C8	P8	M8
C8	1,0000	0,5313	0,2704
P8	0,5313	1,0000	0,4099
M8	0,2704	0,4099	1,0000

Novilhas com prenhez acima de 15 meses			
	C8	P8	M8
C8	1,0000	0,4479	0,3184
P8	0,4479	1,0000	0,3518
M8	0,3184	0,3518	1,0000

0,2704 e 0,4099 = não-significativo ($P > 0,05$)

Tabela 6 – Correlação de Pearson entre conformação de carcaça (C15), precocidade (P15) e musculosidade (M15) avaliadas aos 15 meses de idade

Todas as novilhas			
	C15	P15	M15
C15	1,0000	0,6762	0,4903
P15	0,6762	1,0000	0,5824
M15	0,4903	0,5824	1,0000

Novilhas com prenhez aos 15 meses			
	C15	P15	M15
C15	1,0000	0,5175	0,5679
P15	0,5175	1,0000	0,4514
M15	0,5679	0,4514	1,0000

Novilhas com prenhez acima de 15 meses			
	C15	P15	M15
C15	1,0000	0,6956	0,4948
P15	0,6956	1,0000	0,5735
M15	0,4948	0,5735	1,0000

Tabela 7 – Correlação de Pearson entre as variáveis de conformação de carcaça, precocidade e musculosidade aos oito meses (C8, P8, M8) versus 15 meses de idade (C15, P15, M15)

Todas as novilhas			
	C8	P8	M8
C15	0,4146	0,4111	0,2233
P15	0,4476	0,5880	0,2976
M15	0,3220	0,4304	0,6338

Novilhas com prenhez aos 15 meses			
	C8	P8	M8
C15	0,4763	0,4144	0,4762
P15	0,2103	0,2924	0,2674
M15	0,2864	0,4500	0,7675

Novilhas com prenhez acima de 15 meses			
	C8	P8	M8
C15	0,4128	0,4233	0,2154
P15	0,4596	0,5812	0,2839
M15	0,3224	0,4500	0,7675

A Tabela 8 apresenta os valores das estatísticas de Qui-quadrado (χ^2) e de Mantel-Haenszel (CMH) para PRECOCI X OVARIO, PRECOCI x COR e PRECOCI X UTERO. No caso da PRECOCI X OVARIO, os valores de χ^2 e de CMH, foram significativos mostrando que há forte evidência de associação entre as variáveis das linhas e variáveis das colunas, ou seja, a frequência de ocorrências de ovários do tipo azeitona(A), presença de corpo lúteo(ACL), feijão (F) e ovo de pomba (P), é diferente nos dois grupos (PRECOCE = 1 e PRECOCE = 2). Quanto à PRECOCI x COR (vulva) e PRECOCI X ÚTERO, estas estatísticas não foram significativas, indicando que as frequências de ocorrência de cor da vulva (COR) e de classificação do útero (UTERO) não estão associadas com a precocidade das novilhas (PRECOCE = 1 e PRECOCE = 2).

Tabela 8 – Valores das estatísticas de Qui-quadrado (χ^2) e de Mantel-Haenszel (CMH), com respectivas significância; os índices indicam os graus de liberdade.

PRECOCI X OVARIO						
Frequência						
Perc linha		A	ACL	F	P	Total
Perc coluna						
1	5	10	1	0		16
	31,25	62,50	6,25	0,00		
	2,49	52,63	11,11	0,00		
2	196	9	8	28		241
	81,33	3,73	3,32	11,62		
	97,51	47,37	88,89	100,00		
Total	201	19	9	28	257	
Estatística						
		G.L.	Valor	Prob		
Chi-Square		3	77,1235	<,0001		
Likelihood Ratio Chi-Square		3	40,4510	<,0001		
Mantel-Haenszel Chi-Square		1	1,3616	0,2433		

PRECOCI x COR				
Frequência Perc Linha Perc Coluna	A	N	V	Total
1	3	10	3	16
	18,75	62,50	18,75	
	12,00	5,00	9,09	
2	22	190	30	242
	9,09	78,51	12,40	
	88,00	95,00	90,91	
Total	25	200	33	258
Estatística		G.L.	Valor	Prob
Chi-Square		2	2,4150	0,2989
Likelihood Ratio Chi-Square		2	2,1001	0,3499
Mantel-Haenszel Chi-Square		1	0,0730	0,7870

PRECOCI X UTERO				
Frequência Perc Linha Perc Coluna	UIISCII	UISCI	UISCII	Total
1	8	1	7	16
	50,00	6,25	43,75	
	8,89	1,30	7,69	
2	82	76	84	242
	33,88	31,40	34,71	
	91,11	98,70	92,31	
Total	90	77	91	258
Estatística		G.L.	Valor	Prob
Chi-Square		2	4,6470	0,0979
Likelihood Ratio Chi-Square		2	5,9347	0,0514
Mantel-Haenszel Chi-Square		1	0,1067	0,7439

A Tabela 9 apresenta a análise de variância, em que as variáveis PESO8, PESO15, C8, C15, P8, P15, M8, M15, ALTURA, COMP, GESTA, IDA_PAR e IDA_PREN são comparadas com relação aos dois grupos de tratamentos: precoces versus não precoces; as características analisadas foram corrigidas para os efeitos de pai da novilha (PAI), ano de nascimento da mãe (ANO) e CONDIÇÃO (1 = primíparas e 2 = multíparas) e peso da mãe (covariável). As variáveis P8, P15, M15, IDA_PREN e IDA_PAR foram significativas ($P < 0,005$); este resultado indica que as variáveis P8, P15, M15, se comportaram estatisticamente diferente no dois grupos de novilhas, ou seja, as que tiveram prenhez aos 15 meses de idade e as que tiveram prenhez acima dessa idade. Estas medidas são importantes para discriminar novilhas precoces e não precoces.

A significância entre as idades à prenhez (IDA_PREN) e parição (IDA_PAR), já era esperada; apenas comprova que os dois grupos eram realmente distintos para estas duas

características. Quanto às variáveis não significativas ($P > 0,05$) entre os dois grupos, tais como, PESO8, PESO15, VULVA, C8, C15, M8, UMBIGO, ALTURA, COMP e GESTA, isto indica que as mesmas, quando consideradas em uma análise de variância univariada, como no presente caso, não foram importantes para discriminar novilhas precoces e não precoces aos 15 meses de idade. No entanto, o fato de alguns resultados não terem sido significativos, pode ser atribuído ao pequeno número de novilhas no grupo considerado precoce.

Tabela 9 – Análise de variância: Quadrado Médio (Q.M.), Teste F e Prob > F

Variável	Q.M.	Teste F	Prob > F
PESO8	10,898631	0,05	0,8223
PESO15	6,339746	0,03	0,8581
VULVA	203,665175	1,74	0,1881
C8	0,00261514	0,01	0,9262
C15	0,02938824	0,06	0,8004
P8	2,51551990	8,78	0,0034
P15	3,41817654	10,62	0,0013
M8	0,47478783	1,50	0,2219
UMBIGO	0,00117536	0,00	0,9496
M15	1,71935147	5,80	0,0168
ALTURA	2,715888	0,06	0,8137
COMP	0,0645838	0,00	0,9560
GESTA	0,7883981	0,03	0,8719
IDA_PAR	747448,7181	62,63	<,0001
IDA_PREN	745900,3092	62,70	<,0001

Avaliação de novilhas aos oito meses de idade

Com o objetivo de examinar o parentesco entre as várias variáveis contínuas, foi aplicada a técnica de Componentes Principais (CP), em várias situações. Inicialmente, foi calculada a correlação entre as variáveis (Tabela 10), mostrando que existe parentesco entre elas; significando que a técnica de CP pode ser vantajosa para reduzir a dimensão do conjunto dessas variáveis.

Tabela 10 – Correlação entre as variáveis avaliadas nas novilhas

	PESO8	PESO15	C8	C15	P8	P15	M8	M15	ALTURA	COMP	GESTA	IDA_PAR	IDA_PREN
PESO8	1,00	0,55	0,63	0,46	0,33	0,42	0,25	0,23	0,14	0,25	0,03	-0,06	-0,06
PESO15	0,55	1,00	0,44	0,82	0,38	0,62	0,24	0,46	0,20	0,42	0,15	-0,04	-0,04
C8	0,63	0,44	1,00	0,34	0,41	0,38	0,28	0,23	0,10	0,19	0,02	-0,12	-0,12
C15	0,46	0,82	0,34	1,00	0,34	0,62	0,16	0,41	0,10	0,35	0,10	-0,03	-0,03
P8	0,33	0,38	0,41	0,34	1,00	0,53	0,33	0,36	-0,02	0,19	0,05	-0,25	-0,25
P15	0,42	0,62	0,38	0,62	0,53	1,00	0,20	0,48	0,11	0,30	0,08	-0,09	-0,10
M8	0,25	0,24	0,28	0,16	0,33	0,20	1,00	0,58	-0,06	0,07	0,10	-0,15	-0,15
M15	0,23	0,46	0,23	0,41	0,36	0,48	0,58	1,00	0,04	0,17	0,11	-0,13	-0,13
ALTURA	0,14	0,20	0,10	0,10	-0,02	0,11	-0,06	0,04	1,00	0,15	0,04	0,07	0,07
COMP	0,25	0,42	0,19	0,35	0,19	0,30	0,07	0,17	0,15	1,00	0,08	0,00	-0,00
GESTA	0,03	0,15	0,02	0,10	0,05	0,08	0,10	0,11	0,04	0,08	1,00	0,10	0,06
IDA_PAR	-0,06	-0,04	-0,12	-0,03	-0,25	-0,09	-0,15	-0,13	0,07	0,00	0,10	1,00	1,00

IDA_PREN	-0,06	-0,04	-0,12	-0,03	-0,25	-0,10	-0,15	-0,13	0,07	0,00	0,06	1,00	1,00
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------

O primeiro (1^o CP), segundo (2^o CP) e terceiro (3^o CP) componentes principais, calculados por meio da matriz de correlação das variáveis avaliadas aos 8 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR), explicaram 75,6% da variabilidade total dos dados; os dois primeiros explicaram 62,0%. A Tabela 11 apresenta os coeficientes (autovetores) dos três componentes principais, valores que são usados para formar combinações lineares das variáveis; a magnitude do valor está diretamente ligada à sua importância. Os valores do 1^o CP, indicam a existência de um contraste de (P_MAE, M8, PESO8, P8 e C8) versus (IDA_PAR, IDA_PREN), ou seja, valores das variáveis do primeiro grupo, dispostas em ordem crescente de importância na combinação linear, estão associados com menores valores para idade à prenhez e idade à parição.

Tabela 11– Valores dos autovetores associados ao primeiro (1^o CP), segundo (2^o CP) e terceiro (3^o CP) componentes principais das variáveis avaliadas aos 8 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR)

	PESO8	C8	P8	M8	P_MAE	IDA_PAR	IDA_PREN
1 ^o CP	0,3356	0,3712	0,3678	0,2942	0,2870	-0,4714	-0,4723
2 ^o CP	0,4658	0,4488	0,2535	0,2367	-0,1554	0,4683	0,4667
3 ^o CP	0,2732	0,1401	-0,5047	-0,2239	0,7576	0,1146	0,1177

Outra alternativa para quantificar o parentesco entre as variáveis originais e os componentes principais é uso da estrutura de correlação (Tabela 12), que contém as correlações entre as variáveis P_MAE, M8, PESO8, P8, C8, IDA_PAR e IDA_PREN e os CP; os maiores coeficientes dos autovetores da Tabela 11, implicam em maiores correlações e vice-versa.

Tabela 12 – Correlação das variáveis avaliadas aos 8 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR), com os componentes principais

	PESO8	C8	P8	M8	P_MAE	IDA_PAR	IDA_PREN
1º CP	0,5423	0,5998	0,5943	0,4754	0,4637	-0,7617	-0,7631
2º CP	0,6120	0,5897	0,3330	0,3110	-0,2042	0,6153	0,6132
3º CP	0,2669	0,1368	-0,4930	-0,2187	0,7401	0,1119	0,1150

A Figura 2 mostra o *biplot* das variáveis dos dois primeiros componentes principais da matriz de correlação, associado às variáveis P_MAE, M8, PESO8, P8, C8, IDA_PAR e IDA_PREN. Este é útil para examinar padrões de dados e *outliers*. O gráfico mostra que as variáveis IDA_PAR e IDA_PREN têm correlação negativa moderada com PCR1 e positiva com PCR2; P_MAE tem correlação negativa pequena com PCR2 e positiva pequena com PCR1. As demais variáveis têm correlação positiva moderada para ambos, PCR1 e PCR2.

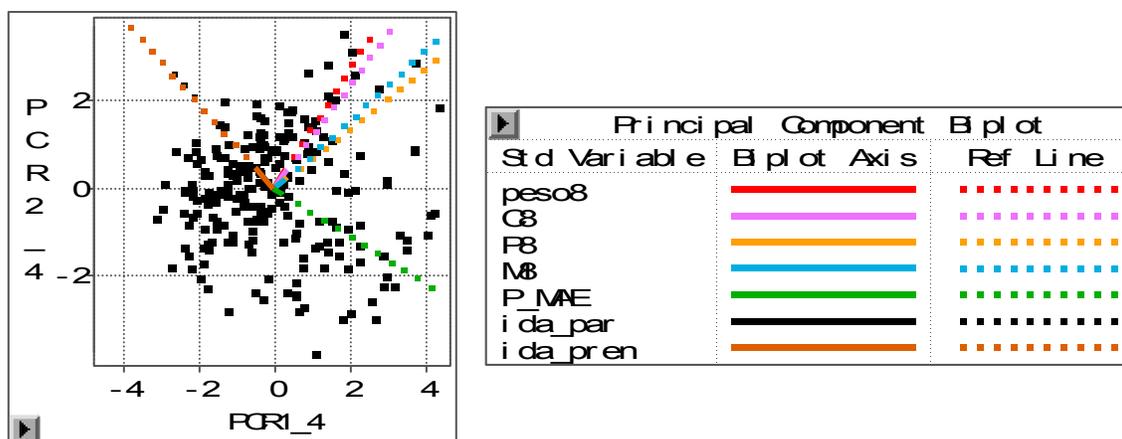


Figura 2 - *Biplot* das variáveis dos dois primeiros componentes principais associados às variáveis P_MAE, M8, PESO8, P8, C8, IDA_PAR e IDA_PREN

Avaliações das novilhas aos 15 meses de idade

Os três CP, calculados por meio da matriz de correlação das variáveis PESO15, C15, P15, M15, ALTURA, COMP, avaliadas aos 15 meses de idade, juntamente com P_MAE, IDA_PAR, IDA_PREN, explicaram aproximadamente 70,03% da variabilidade

total dos dados, enquanto que os dois CP, explicaram 58%. A Tabela 13 apresenta os coeficientes (autovetores) dos três componentes principais. Os valores do 1^o CP, significam um contraste de (ALTURA, COMP, M15, P15, C15 e PESO15) versus (P_MAE, IDA_PAR e IDA_PREN), indicando que valores crescentes das variáveis do primeiro grupo, dispostas em ordem crescente de importância na combinação linear, estão associados com menores valores para peso da mãe à desmama, idade à prenhez e idade à parição.

Tabela 13– Valores dos autovetores associados ao primeiro (1^o CP), segundo (2^o CP) e terceiro (3^o CP) componentes principais das variáveis avaliadas aos 15 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR)

	1 ^o CP	2 ^o CP	3 ^o CP
PESO15	0,5136	0,0817	0,0490
C15	0,4952	0,0789	0,1505
P15	0,4653	0,0194	0,1473
M15	0,3729	-0,0535	0,2936
ALTURA	0,1270	0,1365	-0,7178
COMP	0,3067	0,1314	-0,4317
P_MAE	-0,0328	-0,3718	0,2879
IDA_PAR	-0,1084	0,6367	0,2034
IDA_PREN	-0,1115	0,6359	0,2032

A Tabela 14 quantifica, por meio da estrutura de correlação, o parentesco entre as variáveis avaliadas aos 15 meses de idade com os componentes principais; os maiores coeficientes dos autovetores (Tabela 13), implicam em maiores correlações e vice-versa.

Tabela 14 – Correlação das variáveis avaliadas aos 15 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR), com os componentes principais

	1 ^o CP	2 ^o CP	3 ^o CP
PESO15	0,8898	0,1211	0,0492
C15	0,8580	0,1169	0,1511
P15	0,8061	0,0287	0,1479
M15	0,6460	-0,0793	0,2947
ALTURA	0,2200	0,2023	-0,7207
COMP	0,5313	0,1948	-0,4334
P_MAE	-0,0568	-0,5511	0,2891
IDA_PAR	-0,1878	0,9438	0,2042
IDA_PREN	-0,1932	0,9426	0,2041

O *Biplot* das variáveis dos dois primeiros componentes principais (1^o e 2^o CP) da matriz de correlação, associados às variáveis ALTURA, COMP M15, P15, C15 e PESO15, P_MAE, IDA_PAR e IDA_PREN, está representado na Figura 3. Da mesma forma que na Figura 2, não se visualiza a presença de *outliers*. O gráfico mostra que as variáveis M15, P15, C15 e PESO15 tem correlação positiva, de magnitude média a alta com o primeiro componente; porém, estas variáveis, são pouco correlacionadas com o segundo componente; o peso da mãe à desmama (P_MAE), tem correlação negativa com os dois componentes.

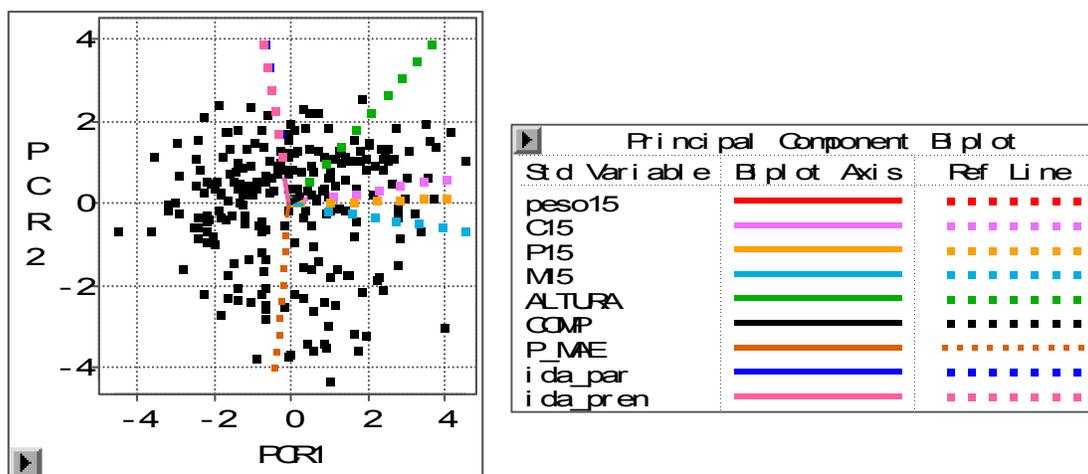


Figura 3 - *Biplot* das variáveis dos dois primeiros componentes principais associados às variáveis ALTURA, COMP M15, P15, C15 e PESO15, P_MAE, IDA_PAR e IDA_PREN.

Quando se estudaram, por meio de componentes principais, as variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade, juntamente com P_MAE, IDA_PAR, IDA_PREN, os três primeiros componentes, explicaram acumuladamente 28,0%, 43,6% e 51,8% da variabilidade total dos dados. A Tabela 15 apresenta os coeficientes (autovetores) dos três componentes principais. Como já discutido anteriormente, pode-se estabelecer um contraste de (IDA_PAR e IDA_PREN) versus demais, indicando que valores crescentes das variáveis do primeiro grupo, dispostas em ordem crescente de importância na combinação linear, estão associados com menores valores para idade à prenhez e idade à parição. As variáveis UMBIGO, vulva, P_MAE, altura, COMP, M8, M15, C8, P8, PESO8, C15, P15, PESO15

Tabela 15– Valores dos autovetores associados ao primeiro (1^o CP), segundo (2^o CP) e terceiro (3^o CP) componentes principais das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR)

	1 ^o CP	2 ^o CP	3 ^o CP
PESO8	0,3362	0,0484	-0,1730
PESO15	0,4062	0,1626	-0,1303
VULVA	0,0318	0,2185	0,1058
C8	0,3155	-0,0346	-0,1172
C15	0,3736	0,1694	-0,1089
P8	0,3178	-0,1045	0,1249
P15	0,3772	0,1035	0,0092
M8	0,2324	-0,1342	0,5903
M15	0,3121	-0,0171	0,4768
UMBIGO	0,0238	-0,1055	-0,0451
ALTURA	0,0770	0,1731	-0,4078
COMP	0,2154	0,1788	-0,2759
P_MAE	0,0396	-0,3566	-0,0194
IDA_PAR	-0,1267	0,5720	0,2007
IDA_PREN	-0,1290	0,5712	0,1990

A tabela 16 quantifica por meio de correlação, o parentesco entre as variadas avaliadas aos 15 meses de idade com os componentes principais (1^oCP, 2^oCP, 3^oCP);

maiores coeficientes dos autovetores (Tabela 15) implicam em correlações maiores e vice-versa.

Tabela 16 – Correlação das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade, juntamente com idade à prenhez (IDA_PREN) e idade à parição (IDA_PAR), com os componentes principais

	1 ^o CP	2 ^o CP	3 ^o CP
PESO8	0,6893	0,0739	-0,1923
PESO15	0,8329	0,2485	-0,1448
VULVA	0,0653	0,3340	0,1176
C8	0,6469	-0,0529	-0,1303
C15	0,7661	0,2589	-0,1210
P8	0,6516	-0,1598	0,1388
P15	0,7733	0,1583	0,0102
M8	0,4765	-0,2051	0,6560
M15	0,6398	-0,0261	0,5299
UMBIGO	0,0489	-0,1612	-0,0501
ALTURA	0,1578	0,2645	-0,4532
COMP	0,4416	0,2732	-0,3066
P_MAE	0,0812	-0,5451	-0,0215
IDA_PAR	-0,2598	0,8742	0,2230
IDA_PREN	-0,2645	0,8730	0,2212

O *biplot* das variáveis dos dois primeiros componentes da matriz de correlação, associados às variáveis: UMBIGO, VULVA, P MÃE, ALTURA, COMP, M8, M15, C8, P8, PESO8, C15, P15, PESO15 está representado na Figura 4. As variáveis M15, C15, P15 e PESO15 apresentam correlação positiva, de magnitude média e alta com o primeiro componente. E o peso da mãe a desmama (P_MÃE) tem correlação negativa com os dois componentes (PCR1 e PCR2).

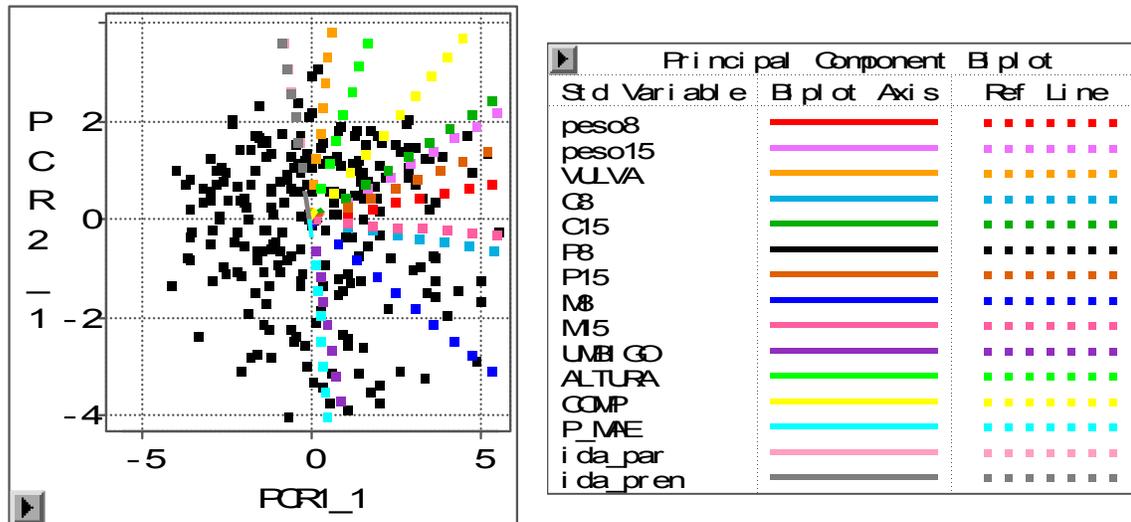


Figura 4 - Biplot dos dois primeiros componentes principais, das variáveis avaliadas aos oito e 15 meses de idade de novilhas Nelore.

Estabelecimento de Índices Para Precocidade Sexual (Idade à prenhez)

Considerando-se a combinação linear das variáveis associadas ao primeiro componente principal (1^o CP) das Tabelas 11, 13 e 15, elaborou-se, respectivamente, três índices: I_8 , I_{15} e $I_{8,15}$, para variáveis avaliadas à desmama, aos 15 meses de idade e para dois períodos juntos, com os coeficientes colocados em ordem crescente de valor e de importância. O índice I_8 é dado por: $I_8 = 0,2870P_MAE + 0,2942M8 + 0,3356PESO8 + 0,3678P8 + 0,3712C8 - 0,4714IDA_PAR - 0,4723 IDA_PREN$. Este índice mostra que as variáveis P_MAE , $M8$, $PESO8$, $P8$ e $C8$ estão associadas com menores valores para a idade à prenhez e idade à parição; isto significa que à desmama aquelas cinco variáveis já fornecem uma idéia de precocidade do animal.

Aos 15 meses de idade, tem-se $I_{15} = 0,2200ALTURA + 0,5313COMP + 0,6460M15 + 0,8061P15 + 0,8580C15 + 0,8898PESO15 - 0,0568P_MAE - 0,1878IDA_PAR - 0,1932IDA_PREN$. Nesta idade, as variáveis $ALTURA$, $COMP$, $M15$, $P15$, $C15$ e $PESO15$, em ordem crescente de importância, permitem selecionar o animal sexualmente precoce.

O índice envolvendo todas as variáveis medidas, tanto à desmama (8 meses de idade), quanto aos 15 meses, é dado por:

$$I_{8_15} = 0,0238\text{UMBIGO} + 0,0318\text{VULVA} + 0,0396\text{P_MAE} + 0,0770\text{ALTURA} + 0,2154\text{COMP} + 0,2324\text{M8} + 0,3121\text{M15} + 0,3155\text{C8} + 0,3178\text{P8} + 0,3362\text{PESO8} + 0,3736\text{C15} + 0,3772\text{P15} + 0,4062\text{PESO15} - 0,1267\text{IDA_PAR} - 0,1290\text{IDA_PREN}$$

As variáveis, em ordem de importância, no índice são PESO15, P15, C15, PESO8, P8, C8, M15 e M8. As variáveis COMP, ALTURA, P_MAE, VULVA e UMBIGO, tem menor importância, não apresentando correlação com precocidade, e com exceção ao peso da mãe (P_MAE), servem apenas para caracterização da raça.

Estabelecimento de Escores Para Precocidade Sexual Utilizando-se Índices

Considerando-se os três índices para precocidade sexual, isto é, I_8 , I_{15} e I_{8_15} , obtidos respectivamente, para variáveis avaliadas à desmama, aos 15 meses de idade e para estes dois períodos simultaneamente, foi elaborado um escore para cada um deles com o objetivo de melhor orientar o proprietário na seleção dos animais para precocidade sexual. Para a obtenção destes escores, manteve-se em cada dos três índices apenas as variáveis com coeficientes positivos, uma vez que estas estão associadas com a precocidade do animal.

Por exemplo, para obter o escore à desmama considerou-se o índice $I_8 = 0,2870\text{P_MAE} + 0,2942\text{M8} + 0,3356\text{PESO8} + 0,3678\text{P8} + 0,3712\text{C8}$. Para eliminar diferenças de unidades, as variáveis P_MAE, M8 PESO8, P8 e C8, foram padronizadas de acordo com a fórmula $y_{zi} = (y_i - \bar{y})/s$, em que y_{zi} é a variável padronizada ou variável normal reduzida de $N(0, 1)$, ou seja, com distribuição normal de média zero e variância 1; y_i é a variável observada, \bar{y} é a sua média, e s é o desvio-padrão amostral. Para a composição do índice foi considerado o valor máximo de cada uma das variáveis. Utilizando-se raciocínio semelhante para os índices I_{15} e I_{8_15} , foram obtidos os escores da Tabela 17. Como se trata de valor máximo, quanto mais próximo deste valor for o escore do animal a ser selecionado, maior será a probabilidade do animal ser sexualmente precoce. Evidentemente que os escores da Tabela 17 são adequados para serem usados na região de abrangência da população em estudo, ou seja, rebanho Nelore, do Município de Xinguará, sudeste do estado do Pará.

Tabela 17 – Escores máximos obtidos de novilhas Nelore à desmama, aos 15 meses de idade e para dois períodos juntos

	Escore Máximo
Desmama (8 meses de idade)	4,8665
15 meses de idade	11,2861
Desmama e 15 meses de idade	8,8883

7. DISCUSSÃO

A determinação da idade à puberdade é uma característica de difícil mensuração, principalmente em condições extensivas como na maioria das criações da raça Nelore. Entretanto, algumas características fenotípicas, como de conformação de carcaça, precocidade de terminação e, de musculosidade e peso corporal, associadas a outras relacionadas com fatores reprodutivos, genéticos e hormonais, na pré-puberdade, podem permitir a predição de animais sexualmente precoces (CUNDIFF et al., 1993; FRIES, 1996; PITA et al., 1998; UNANIAN et al., 1998; FERRAZ & ELER, 2000; DAL FARRA et al., 2002).

7.1. O peso corporal e idade como fator de predição de precocidade sexual

Em nossa primeira avaliação, aos oito meses de idade, logo após a desmama, as fêmeas Nelores criadas nas condições do nosso estudo, se apresentaram na média do peso da raça, semelhante ao observado por SEMMELMAN & LOBATO, (1998) e MAGALHÃES & LOBATO (1991) em um rebanho no Estado de S. Paulo. Esta pequena diferença poderia ser explicada pela nutrição e genética (WILTBANK, 1978; ROMANO, 1997).

Considerando-se o peso ao início do acasalamento, as fêmeas consideradas precoces, prenhas aos 15 meses de idade, foi em média de $252,0 \pm 78,0$ kg, inferior, ao encontrado por LOBATO (1998) e SEMMELMAN E LOBATO (1998), onde as novilhas prenhas alcançaram a média de 275,0 kg e as não prenhas 258,5 kg ao acasalamento na mesma

idade. Segundo estes autores é necessário que a novilha ganhe peso entre a desmama e a concepção. Para PEREIRA NETO E LOBATO (1998) a media de peso ao início de acasalamento de zebuínos, a 15 meses de idade, em média, foi de 316,0 kg para as prenhas, com 82,0% de prenhez total e 270,0 kg para as não prenhas.

Entretanto, em referência aos estudos acima, os nossos resultados mostram que o peso, tanto aos 8 quanto aos 15 meses de idade, não constitui fator determinante de início da atividade reprodutiva, porém, provavelmente, está correlacionado a outros fatores como genético, nutricional e nível de amadurecimento do mecanismo hormonal (CUNDIFF et al., 1993; OLSON et al., 1994).

Para DAY et al., (1986), existe um peso mínimo relacionado a um determinado nível nutricional, para desencadear o mecanismo hormonal da atividade sexual; o peso ao sobreano determina a possibilidade de entrar na reprodução (ARIAS & SHOHODZIAN, 1998). Entretanto, para FRIES (1996), não é suficiente o peso e sim a composição do peso, isto é, taxa de crescimento e menor tamanho corporal.

Nem a suplementação, quando comparado a animais não suplementados não interfere na idade à puberdade, porém, deve ter um peso mínimo (SHOKAMOTO et al., 1975) para o início da manifestação do estro e ovulação; no caso de fêmeas Nelores foi em média de 284,0 kg (SILVA & ROMANO, 1991). Ao contrario, para DAY et al., (1986) e FORTUNE (1993), a produção de LH (hormônio luteotrófico) e manifestação do estro respondem à suplementação, pois para DAY et al., (1986) o menor aporte energético não responde ao LH Rh exógeno.

Entretanto, o nosso estudo não contemplou os níveis nutricionais, devido ao sistema de manejo, o que dificultou maior discussão sobre o tema.

Também, poderia se considerar, em nosso estudo, na procura de fêmeas sexualmente mais precoces, aquelas de menor peso corporal que, entretanto, não foi parâmetro imprescindível, porque o tamanho animal faz parte da característica do indivíduo, na qual a genética atua independente do peso. Isto é confirmado por CUNDIFF et al., (1993), que verificaram que raças menores são mais precoces e também por OLSON (1994), que trabalhando com fêmeas pequenas da raça Brahman, porém com melhor condição corporal, alcançou maior taxa de prenhez.

Entretanto, em nossas avaliações, o parâmetro de tamanho do animal, não mostrou correlação significativa com a precocidade sexual, prenhez aos 15 meses de idade. As novilhas selecionadas, considerando-se o parâmetro peso, bem como a altura e comprimento, tanto aos oito quanto aos 15 meses de idade, não foram significativas como parâmetros de predição das sexualmente mais precoces. Isto pode ser devido ao pequeno número de fêmeas avaliadas. Entretanto, por meio da técnica de componentes principais, foi possível observar maior correlação entre o peso, tanto aos 8 quanto aos 15 meses de idade e prenhez aos 15 meses de idade.

Estes resultados confirmam aqueles obtidos por GREER et al., 1983 e WOLFE et al., (1990), em que o peso, como parâmetro isolado, como já descrito anteriormente, não garante a predição de precocidade sexual, mas sim, aliado a um conjunto de componentes fisiológicos e genéticos.

Para WOLFE et al., (1990), ARCHER et al., (1998), MASCIOLI et al., (1999), e MERCADANTE et al., (2000) a seleção para maior taxa de crescimento de peso não tem efeito no desempenho reprodutivo das fêmeas. Por isso, acredita-se que um dos fatores relacionados à precocidade sexual, tanto de machos quanto de fêmeas, é a genética paterna, como já largamente comprovada com a herdabilidade de algumas características

reprodutivas como o perímetro escrotal (TOELE & ROBINSON, 1985; MARTINS & LOBO, 1991; BRINKS, 1989,1994; LOBO, 1998; ELER et al., 1995).

Os resultados obtidos neste trabalho sugerem que a seleção de animais para precocidade sexual, independe do peso ou tamanho, o que muitas vezes é mascarado pelo manejo adotado com sugerido por ALBURQUERQUE & FRIES, (1997).

A taxa de prenhez de 19,2%, obtida em novilhas com a idade até 18 meses, foi semelhante à obtida por LOBATO, (1998), quando as fêmeas eram colocadas na monta aos 15 meses de idade. Entretanto, como já demonstrado por UNANIAN et al., (1998) e DAL FARRA et al., (2002), a manifestação do potencial genético, no período pós desmame, depende de outros fatores, como manejo nutricional, sanitário e reprodutivo. A maior frequência (47,9%), de início de concepção no rebanho Nelore estudado, foi entre 21 a 24 meses de idade. Isto indica que o rebanho estudado apresenta potencial genético de precocidade, quando comparado à média nacional do rebanho Nelore, que está acima de 26 meses de idade, para início da atividade reprodutiva.

Quando se considera até 21 meses de idade, a taxa de fêmeas prenhas foi de 32,3%, valor muito superior ao obtido por SILVA E ROMANO (1991), que obtiveram 7,7% de novilhas Nelores com primeiro estro e ovulação entre 17 a 18 meses de idade. O resultado obtido neste trabalho se deve, provavelmente, ao efeito paterno que, apesar do pequeno número de filhas de cada touro colocadas em reprodução (Tabela 1 e Figura 1), somente um (1) reprodutor em vinte utilizados, teve 52,9% das filhas consideradas precoces, prenhas aos 15 meses de idade. Isto indica, a importância na escolhas dos reprodutores a serem utilizados, quando a meta é a precocidade. Esta afirmação também é compartilhada por ORTIZ PEÑA (2000), ou seja, a precocidade sexual associada à desmama, está relacionada à habilidade do touro transmitir a seus filhos e netos os genes e os efeitos genéticos diretos.

A precocidade sexual vem acompanhada de precocidade de conformação, de terminação e mesmo de peso. No entanto, PITA et al., (1998) afirmam que a combinação de genes envolvidos na taxa de desenvolvimento ponderal, no pós-desmama, é pouco correlacionada com aqueles que expressam a precocidade sexual.

Os reprodutores que tiveram filhas sexualmente precoces transmitem às futuras gerações, o fator de precocidade no rebanho, o que pode ser confirmado pela herdabilidade desta característica de 0,30 (PIRES, 2000).

Portanto, a seleção de touros se constitui em importante fator, que pode causar impacto econômico, pela obtenção de animais mais precoces (PIRES, 2000). Entretanto, a utilização de reprodutores que transmitam a característica desejada, tem que vir acompanhada de critérios de avaliação, além de peso à desmama, para a seleção daquelas fêmeas potencialmente mais precoces. O período da puberdade que em nosso estudo foi considerado aos 15 meses de idade, deve refletir a avaliação visual da conformação, precocidade de terminação de carcaça e de musculosidade (FRIES, 1996), refletindo também o fenótipo para precocidade.

7.2. Avaliação visual de CPM na predição de precocidade sexual

O diagnóstico indireto do fator genético depende de uso de novos critérios de seleção zootécnicos, associados aos reprodutivos, para atingir as condições para se ter maior número de animais precoces. A tendência é selecionar os animais não só em peso, mas associado com características de precocidade sexual, de crescimento, de terminação e qualidade de carcaça (JUNIOR et al., 2001).

Aplicando-se este novo modelo de seleção, seguindo as estratégias programadas neste estudo, se observou uma correlação entre as variáveis de conformação de carcaça, precocidade e musculosidade aos oito meses (C8, P8, M8) versus 15 meses de idade (C15,

P15, M15). E como as correlações são de amplitude intermediária, as variáveis medidas aos oito meses, também são boas indicativas das mesmas aos 15 meses de idade, seguindo a mesma ordem em importância, conformação e precocidade de carcaça e por último a musculabilidade.

Com o auxílio desses novos critérios de avaliação visual de C P M, como realizado em nosso trabalho, tanto à desmama (8 meses de idade) quanto aos 15 meses de idade, mostrou correlação positiva com a precocidade sexual. Isto nos indica que, quando realizado por técnicos com larga experiência, à desmama, já é possível prever as fêmeas potencialmente mais precoces sexualmente.

A avaliação visual relacionada à parâmetros genéticos, produção de carne, qualidade de carcaça e precocidade de terminação, pode ser considerada instrumento de seleção (FRIES, 1996). A herdabilidade atinge valores acima de 0,28 para conformação, precocidade e musculabilidade na raça Hereford (ROSO E FRIES, 1995) e Nelore (ELER et al. 1996). No entanto, em nosso estudo, este parâmetro não foi estimado em razão do pequeno número de fêmeas consideradas precoces.

Portanto, como a herdabilidade para idade à puberdade é de 0,43 (BRINKS, 1984), e para idade ao primeiro parto para Nelore varia de 0,19 a 0,25 (MARTINS FILHO & LOBO, 1991 e MERCADANTE, 1995), todas as características correlacionadas com a precocidade, como peso, conformação e musculabilidade, devem ser consideradas como fatores de seleção.

A importância entre seleção, da condição corporal de precocidade e de melhor condição de musculabilidade, reflete na precocidade sexual, manifestando a atividade ovariana e na idade de prenhez e parição (OLSON, 1994; MORRIS, 1980; SHORT et al., 1994).

A constatação da existência de correlação intermediária entre os escores de avaliações visuais, nas idades de oito e 15 meses de idade, indica que as características de CPM devem ser avaliadas em ambas as idades. Neste estudo foi possível concluir que, a variável peso junto com avaliação visual de precocidade de carcaça (P) e de conformação (C), aos 15 meses de idade, se constituem em critérios de seleção para prever a precocidade sexual da fêmea. No entanto, ao desmame (oito meses de idade), a variável peso apresentou maior significância, seguido de conformação (C) e precocidade de carcaça (P) para a seleção do potencial de precocidade sexual. Apesar da evidente herdabilidade dessas características, elas somente se manifestam quando se oferecem condições de alimentação, além da habilidade materna, sendo, portanto, uma função de genótipo e de nível nutricional (SHORT E BELLOWS, 1971).

As correlações entre os grupos de animais precoces e não precoces, considerando-se o C. P. M., não foram significativas, e isto é devido, provavelmente, ao pequeno número de animais precoces, porém são aparentemente concordantes.

Entretanto, neste estudo, a conformação da carcaça (C) aos oito e 15 meses, mais importante do que o peso, pode prever a precocidade sexual em cerca de 10% a 20% das fêmeas avaliadas. Estes dados confirmam que, a seleção somente por peso, pode conduzir a um animal mais tardio, o que já foi constatado pelos estudos de WILTBANK et al., (1966) e WOLFE et al., (1990).

Quando se consideraram as avaliações, tendo como covariáveis o pai da novilha, ano de nascimento da mãe e se primíparas ou múltiparas, as variáveis de precocidade de carcaça aos oito e 15 meses e musculosidade aos 15 meses de idade, foram diferentes nas precoces das não precoces, isto é, maior índice ou nota na avaliação das características P8, P15 e M15.

Portanto, estas avaliações são importantes para predizer a precocidade sexual de novilhas da raça Nelore.

Segundo o trabalho de SEMMELMAN E LOBATO (1998), os índices de 1 a 5, para os escores visuais foram de C=3,42; P=3,58 e M=3,17 para a prenhas e C=2,91; P=3,16 e M=2,79 para as não prenhas. E em nosso estudo, para as fêmeas consideradas precoces, os escores foram de C=3,25, P=2,8 e M=3,25. É importante observar que estas avaliações por serem subjetivas, podem mostrar pequenas diferenças entre os avaliadores. Entretanto, o nosso resultado foi muito próximo dos autores acima e, podem sugerir que, para predição de prenhez, os índices dos escores devem ser em torno de três (escala de 1 a 5).

Pela técnica de componentes principais, a variável de peso aos 15 meses de idade, está associada à idade da prenhez. Portanto, a seleção para as características avaliadas visualmente, conduz à animais mais pesados, com conformação mais harmônica, melhor distribuição deste peso pela carcaça e, isto é possível, quando os critérios de avaliação visual e desenvolvimento ponderal, são utilizados simultaneamente.

Para MCMANUS et al., (1999), os exames visuais tem devem ser acompanhados e correlacionados com características de produtividade. Entretanto, o período em que estas características devam ser medidas, é mostrado em nosso estudo, aos oito e aos 15 meses de idade. Entretanto, somente aos 15 meses de idade, quando o trato reprodutivo está quase totalmente desenvolvido, é que se pode complementar com as avaliações de parâmetros reprodutivos.

A precocidade sexual implica no pleno desenvolvimento do trato reprodutivo e na atividade ovariana, com crescimento folicular, ovulação de ovócito fértil, formação de corpo lúteo (MORAN, 1989 e LARSON, 1998) e capacidade de manter a gestação.

Nosso experimento mostrou, aos 15 meses de idade, significativa diferença de tamanho de ovário, com presença de corpo lúteo, refletindo uma atividade ovariana até mesmo anterior aos 15 meses. Esta precocidade mostra o potencial genético da raça Nelore, como já demonstrado por UNANIAN et al., (1998), trabalhando com machos da mesma raça.

O início da atividade ovariana, provavelmente, regida por genes específicos, não depende do maior peso, que em nosso trabalho não foi significativamente diferente, aos 15 meses de idade, entre os grupo de precoces e não precoces. A seleção por maior taxa de crescimento de peso não tem o efeito no desempenho reprodutivo das fêmeas (WOLFE et al., 1990; ARCHER et al., 1998; MASCIOLI et al., 1999; MERCADANTE et al., 2000).

Nas fêmeas consideradas não precoces, que se tornaram gestantes tardiamente, 3,73% delas apresentaram o corpo lúteo e 81,3% apresentaram os ovários de tamanho de azeitona, por ocasião do exame ginecológico aos 15 meses de idade. Ao contrario, em 31,2% das fêmeas que foram consideradas precoces pela prenhez, 62,5% delas foi detectado, no exame ginecológico, a presença de corpo lúteo aos 15 meses de idade, antes do período da monta. A presença do corpo lúteo é uma indicação da atividade ovariana, isto é, crescimento folicular com ovulação (MORAN et al., 1989).

O ovário com o tamanho de uma azeitona, cerca de 1 a 2 cm de diâmetro, encontrado na maioria das fêmeas avaliadas, é característico da raça Nelore, como já comprovado por SILVA (1992) e ROMANO (1997). O tamanho do ovário e mesmo dos folículos nas raças européias (GINTHER et al., 1989; MURPHY et al., 1991) e em zebuínos da África (OYEDIPE et al., 1982), são maiores do que observamos em nosso trabalho, porem foram semelhantes ao observado por FIGUEIREDO et al., (1994) e ROMANO (1997) em fêmeas Nelores.

Em 11,6% das fêmeas avaliadas foram encontrados os ovários do tamanho de ovo de pombo, isto é, acima de 2cm, no entanto, não indica potencial de precocidade, apesar de que, no período do estro há crescimento do ovário (SILVA, 1992), fato que não foi observado no período do exame ginecológico.

Neste trabalho ficou constatado que, a avaliação visual de CPM se relaciona com a atividade do ovário aos 15 meses de idade, principalmente, quanto à presença, em 52,6% das fêmeas, de corpo lúteo, indicando a ocorrência de crescimento folicular e ovulação nas fêmeas consideradas precoces.

O parâmetro de contração uterina, em relação aos animais sexualmente precoces, não foi significativo, para predizer as potencialmente mais precoces. Entretanto, a contração uterina em mais de 90,0% das novilhas aos 15 meses de idade e, que tiveram concepção, portanto, consideradas sexualmente precoces, mostraram uma flacidez uterina, indicando provavelmente, um ligeiro efeito hormonal na ocasião da avaliação ginecológica.

Em 87,7% das novilhas consideradas precoces, por ocasião da avaliação ginecológica, apresentaram a cor da vulva hiperêmica e pálida, entretanto, não foi diferente entre precoces e não precoces.

O tamanho médio da vulva foi de 74 cm e, somente 28,3%, estiveram acima da média, aos 15 meses de idade. Este parâmetro, associado à área pélvica, não avaliada em nosso trabalho, é muito importante de ser considerado na seleção das novilhas, para evitar futuros problemas com partos distócicos.(SILVA, 2000). Porém, se exige um maior número de avaliações, para se obter uma referência da raça Nelore.

Para SCHILLO (1992), a secreção do hormônio luteotrófico (LH), através de gonadotrofinas, está associada ao aparecimento precoce da puberdade. E para o mesmo autor, a maior ingestão de energia é que faz aumentar a pulsatilidade da secreção do LH.

Isto é confirmado por SHORT E ADAMS (1988), onde a condição corporal ou reserva de gordura, é mais importante do que o nível alimentar. Portanto, os animais identificados em nosso estudo, com melhor condição de conformação, precocidade de terminação de carcaça e musculabilidade, aos 15 meses de idade, provavelmente, teve o complexo mecanismo de início da vida reprodutiva ativado com mais eficiência.

Deve-se considerar ainda que, o grupo racial afeta o peso e idade do início da atividade ovariana (ORDONEZ et al., 1974). E isto é confirmado nos estudos com novilhas da raça Nelore e Canchim, de SILVA E ROMANO (1991), onde a idade à puberdade foi de 22 a 36 meses para Nelore e alguns meses mais cedo na Canchim. Entretanto, a suplementação alimentar, aliada ao potencial genético, no período pós desmame, pode desencadear a puberdade mais precocemente, podendo antecipar a idade da primeira ovulação para 17 meses em média (ROMANO, 1977; MORAN et al., 1989). No entanto, as condições de manejo de alimentação, nas condições do trópico quente e úmido, favorecem a disponibilidade de massa forrageira, reduzindo a sazonalidade. Portanto, o fator limitante poderia ser mais da genética. E isto foi observado, na taxa de precoces por efeito paterno, em nosso estudo.

A condição corporal da vaca ao parto e características como taxa de prenhez (RICHARD et al., 1986; MAGALHÃES, 1992; KUNKLE et al., 1994 e 1998) estão muito inter relacionadas.

Isto foi mostrado em nosso trabalho, em que a correlação entre peso da mãe que, reflete a condição corporal, junto com musculabilidade e peso ao desmame. Houve um maior efeito da precocidade e conformação da carcaça, aos 8 e 15 meses de idade e a idade a prenhez.

O peso da mãe à desmama, tem menor importância de associação à idade de prenhez, devido ao pequeno número de precoces. Porém, aos 15 meses de idade, o peso da novilha, juntamente com a avaliação visual de conformação, precocidade de carcaça e musculabilidade, na ordem de importância, se associam com o menor peso da mãe ao parto e idade à prenhez. O peso da mãe à desmama foi menor do que naquelas que, aos 15 meses de idade, apresentaram peso, conformação de carcaça e musculabilidade com maiores índices e idade à prenhez.

Portanto, fêmeas, com maior peso, conformação e precocidade de carcaça, aos 15 meses de idade e, peso, precocidade e conformação aos 8 meses de idade, indicam menor idade a prenhez.

8. CONCLUSÕES

1. Existe correlação, de magnitude intermediária, entre os escores de avaliações visuais de conformação de carcaça, precocidade de terminação da carcaça e musculosidade (C. P. M.) aos oito e aos 15 meses de idade, indicando que estas avaliações podem ser realizadas em conjunto ou separadamente para predição do potencial de precocidade sexual em novilhas Nelore.
2. A correlação entre os escores de avaliações aos oito meses versus os escores avaliados aos 15 meses de idade é de magnitude intermediária, indicando que as medidas aos oito meses são boas indicativas das mesmas aos 15 meses de idade, no entanto, aos 15 meses de idade no Nelore, podem ser complementadas com os parâmetros reprodutivos.
3. Das características ligadas à reprodução, como o ovário, o útero e cor da vulva, apenas o ovário mostrou ter relação com precocidade sexual das novilhas; quanto às duas últimas, parecem que estão associadas à característica anatômica da raça.
4. O efeito paterno se constituiu num importante fator para a característica de precocidade sexual.
5. Aos oito meses de idade já é possível prever a precocidade sexual das novilhas. Nessa idade, quanto maior forem os valores, em ordem crescente de importância, do peso da mãe (P_MAE), do escore de musculosidade (M8), do peso das novilhas (PESO8), do escore de precocidade (P8) e do escore de carcaça (C8), mais sexualmente precoce serão as novilhas.
6. Aos 15 meses de idade, as variáveis, em ordem crescente de importância, são ALTURA, COMP, M15, P15, C15 e PESO15, as quais permitem prever o potencial do animal sexualmente precoce.

7. Considerando-se avaliação à desmama e 15 meses de idade, PESO15, P15, C15, PESO8, P8, C8, M15 e M8, em ordem decrescente de importância, são as indicadas para se detectar a precocidade sexual das novilhas. As variáveis COMP, ALTURA, P_MAE, VULVA e UMBIGO, tem menor importância, não apresentando correlação com precocidade, e com exceção ao peso da mãe (P_MAE), servem apenas para caracterização da raça.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES, L.A. Precocidade: Estratégias de seleção. *SIMPÓSIO: O NELORE DO SÉC. XXI*, 4, Uberaba, MG, 1997, **Anais...** Uberaba, MG: 1997, p.164-79.
- AYALA, J.M.N. *Efeitos genéticos e não genéticos sobre as características reprodutivas e ponderais de duas populações de bovinos da raça Nelore*. Esc. Vet. da UFMG., 1990, 150p. (Tese de Mestrado).
- ARCHER, J.A.; ARTHUR, P.F.; PARNELL, P.F. VAN DE VEN, R.J. Effect of divergent selection for yearling growth rate on female reproductive performance in Angus cattle. **Livestock Production Science**, v.57, n.1, p.33-40, 1998.
- ARCHER, J.A.; HERD, R.M., ARTHUR, P.F.; PARNELL, P.F. Correlated responses in rate of maturation and mature size of cows and steers to divergent selection for yearling growth rate in Angus cattle. **Livestock Production Science**, v.57, n.3, p.181-190, 1998.
- ARIAS, A.; SLOBODZIAN, A. Análisis de los datos de los Registros de la raza Nelore de Paraguay In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PRODUCCION DE CARNE, 1. 1998. Asunción-PA. **Anales...** (APCN/BURSAL/DBO Sul), 1998, p. 51-94.
- BERGMANN, J.A.G.; HOLENBOHKEN, W.D. Prediction of fertility from calthood traits of Angus and Simmental heifers. **J. Anim. Sci.**, v.70, p. 2611, 1992.
- BERGMANN, J.A.G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** v.1, supl. 4, p.70-86. 1993.
- BRINKS, J.S. Genetics of reproductive traits in beef females. **Univ. Nebraska Vet Train**

- Prog. Applied. Anim. Breed.**, 1989, p. 7.
- CARDOSO, F.F.; CORDELLINO, R.^a; CAMPOS, L.T. Fatores ambientais sobre os escores de avaliação visual à desmama em bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.** v.30, n.2, p.318-25, 2001.
- CUNDIFF, L.V.; GREGORY, K.E.; WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, K.; FREETLY, H.C. e LUNSTRA, D.D. Preliminary results from Cycle V of the Cattle Germoplasm Evaluation Program at the Roman L. Hruska U.S. Meat Animal Research Center. **Germoplasm Evaluation Program Progress Report No. 16.** U.S.D.A./ A.R.S.
- CUNNINGHAM, R.B.; AXELSEN, A.; MORLEY, F.H.W. The analysis of the distribution of conception times in beef heifers. **Aut. J. Agric. Res.** v. 31 p. 669, 1981.
- DAL FARRA, R.A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. **Rev. Bras. Zootec.** v.31, n.3, p.1350-61. 2002 (Supl.).
- DAY, M.L.; IMAKAWA, K.; ZALESKY, D.D.; KITTOCK, R.J.; KINDER, J.E. Effects of restriction of dietary energy intake during the prepubertal period on secretion of luteinizing hormone and responsiveness of the pituitary to luteinizing hormone-releasing hormone in heifers. **J. Anim. Sci.** v. 62, p.1641-48, 1986.
- ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; SILVA, P.R. Parâmetros genéticos para peso e avaliação visual e circunferência escrotal na raça Nelore, estimado pelo modelo animal. **Arq. Brás. Méd. Vet. Zootec.** v.48, n.2, p. 203-213, 1996.
- ELER, J.P.; VAN VLECK, L.D.; FERRAZ, J.B.S.; LOBO, R.B. Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 73, p.3253-58, 1995.
- ETIENNE, S.E.; MARTIN, T.G. Secondary selection differentials for cow productivity traits associated with seven criteria of selecting replacement beef heifers. **J. Anim. Sci.**, v.49, p. 26, 1979.
- FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P. **Sumário de Touros Nelore 2000/Agropecuária CFM Ltda.** Pirassununga, SP, 2000, 55p.
- FIGUEIREDO, R.A.; BARROS, C.M.; PINHEIRO, °L.; ROCHA, G. Ondas de crescimento folicular em novilhas Nelore durante ciclo estral induzido por Pgf2a. In:

- CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23. Olinda, PE, 1994, **Anais...** Olinda, PE: 1994, p.586.
- FORTUNE, J.E. Follicular dynamics during the bovine oestrus cycle: a limiting factor in improvement of fertility. **Anim. Reprod. Sci.**, v.33, p. 111-25, 1993.
- FRIES, L.A. Precocidade, precocidade e precocidade. In: **Encontro de produtividade em gado Nelore**, 1, São Paulo, 23 de novembro, 7p., 1995.
- FRIES, L. ^a Uso de escores visuais em programas de seleção para produtividade em gado de corte. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE REVISÃO DE CRITÉRIOS DE JULGAMENTO E SELEÇÃO EM GADO DE CORTE. Uberaba, MG, 1996. **Anais...** Uberaba, MG: 1996, p. 1-6.
- GINTHER, O J.; KASTELIC, J.P.; KNOFF, L. Temporal association among ovarian events in cattle during the estrous with two and three follicular waves. **J. Reprod. Sci.**, v.20, p. 187-200, 1989.
- GREER, R.C.; WHITMAN, R.W.; STAIGMILLER, R.B.; ANDRESON, D.C. Estimating the impact of management decisions on the occurrence of puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.**, v.67, p.1128-34, 1989.
- KUNKLE, W.E.; SAND, R.S.; RAE, D.O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. **Factors affecting calf crop**. CRC Press, London, p.167-178, 1994.
- KUNKLE, W.E.; SAND, R.S.; RAE, D.O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. Document SP-144, Department of Animal Science, IFAS, University of Florida .Formatted for Web: March 1998. Web site at <http://hammock.ifas.ufl.edu> or <http://hammock.ifas.ufl.edu/txt/fairs/53101>
- KOURY FILHO, W.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J.P.; BORGATTI, F.D; DIAS F.
Estimativas de parâmetros genéticos para escores de avaliação visual de conformação precocidade e musculosidade (C P M) em um rebanho da raça Nelore. CONGRESSO BRAS. DE RAÇAS ZEBUÍNAS: GESTÃO ESTRATÉGICA NA PECUÁRIA, 4, Uberaba, MG, **Anais...**Uberaba, MG: 2000, p. 383-87.
- KOURY FILHO, W.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J.P.; BORGATTI, F.D. Importância do uso da avaliação visual e medidas morfométricas em programas de seleção em bovinos de corte. CONGRESSO BRÁS. DE RAÇAS ZEBUÍNAS: GESTÃO ESTRATÉGICA

- NA PECUÁRIA, 4, Uberaba, MG, **Anais...**Uberaba-MG: 2000, p.342-46.
- JUNIOR, J.J.; EL FARO, L.; ALBURQUERQUE, L.G. Estimativas de herdabilidade para os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura, em um rebanho da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, SP, 2001, **Anais**, Piracicaba, SP: 2001, p.618-19.
- LARSON, R. L. Replacement heifer development: Puberty inducement and estrus synchronization. **Comp. Cont. Educ. Food Anim. (Supplement.)** v.20, n.10, p.259-68, 1998.
- LOBO, R.N.B. Genetic parameters for reproductive traits of zebu cows in the semiarid region of Brasil. **Livest. Prod. Sci.**, v.55, n.3, p.245-248, 1998.
- MAHADEVAN, P.; MARPLES, H.J.S. An analysis of the Entebe herd of Ngada cattle Uganda. **Anim. Prod.**, v.3, p. 29, 1961.
- MAGALHÃES, F.R. **Comportamento reprodutivo de vacas primíparas de diferentes idades e desenvolvimento dos terneiros.** Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS, 170 p., 1992. (Tese de Mestrado)
- MAGALHÃES, F.R.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da utilização de pastagens e da idade ao primeiro parto no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, João Pessoa, 1991. **Anais...** SBZ, João Pessoa, PB: 1991^a, p. 424.
- MAGALHÃES, F.R.; LOBATO J.F.P. Influencia do estado corporal no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991. João Pessoa-PB. **Anais...** SBZ, João Pessoa, PB: 1991b. p. 437.
- MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R.B. Estimates of genetic correlations between sire scrotal circumference and offspring age at first calving in Nellore cattle. **Rev. Bras. Genet.**, v.14, n.1, p.209-212, 1991.
- MASCIOLI, A.S.; TALHARI, F.M.; ALENCAR, M.M. Correlações genéticas entre características reprodutivas e de crescimento de fêmeas da raça Canchim In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, Porto Alegre, RGS, 1999. **Anais...**Porto Alegre, 1999, p.156.

- MCMANUS, C.; SILVEIRA, J.C.; SILVEIRA, ^aC.; SAUERESSIG, M. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35., Porto Alegre-RGS, 1999. (CD-ROON) 4p.
- MERCADANTE, M.E.; LOBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 29, p.997-1004, 2000.
- MORAN, C.; QUIRKE, J.F.; ROCHE, J.F. Puberty in heifers: a review. **Anim. Reprod. Sci.** v.18, p. 167-82, 1989.
- MORRIS, B.E. A review of relationships between aspects of reproduction in beef heifers and their lifetime production. 1. Association with fertility in the first joining season and with age at first joining. **Anim. Breeding Abstr.**, v.48, p.655-67, 1980.
- MURPHY, M.G.; ENRIGHT, W.J.; CROWE, M.A.; McCONNEL, K.; SPICER, L.J.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F. Effect of dietary intake on pattern of growth of dominant follicles during the oestrus cycle in beef heifers. **J. Reprod. Fertil.**, v.92, p.333-38, 1991.
- NELSEN, T.C.; LONG, C.R.; CARTWRIGHT, T.C. Postinflection growth in straightbred and crossbred cattle. II. Relationships among weight, height and pubertal characters. **J. Anim. Sci.**, v.55p.293, 1982.
- OLSON, T. A. The effect of cows size on reproduction. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. **Factores affecting calf crop**. CRC Press, London, p. 243-9, 1994.
- ORDONEZ, J.V.; LINARES, T.G.; PLASSE, D.O. Comportamento productivo de *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruces. VI. Estimacion de heterosis en edad y peso a puberdade en novillas. **Mem Assoc. Latinoamericana Prod. Anim.**, v. 9, 1974, p.90.
- ORTIZ PEÑA, C.D. Processo de seleção massal em um rebanho Nelore, 5 SIMPÓSIO “O NELORE DO SÉCULO XXI, 5, Ribeirão Preto, SP, 2000: Ribeirão Preto-SP, 2000. **Revista Nelore**, São Paulo, SP. 2000, p.49-60.
- OYEDIPE, E.O.; OSORI, D.I.K.; AKEREJOLA, O.; SOROR, D. Effect of level of nutrition on onset of puberty and conception rates of zebu heifers. **Theriogenology**, Stoneham, v. 18, n.5, p. 525-39, 1982.

- PEREIRA NETO, O.; LOBATO, J.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens nativas melhoradas no desenvolvimento e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Rev. Soc. Bras. de Zootec.** v. 27, n.1, p.60-65, 1995.
- PHILLIPS, A.; HOLLAND, P...W. Estimators of the variance of the Mantel-Haenszel log-Odds-ratio estimate. **Biometric**, v.43, n.2, p.425-431,1987.
- PITA, F.V.C.; ALBURQUERQUE,L.G.; FRIES, L.^a Utilização de escores visuais como indicadores da idade à maturidade sexual de novilhas Nelore In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO GENÉTICO, 2, 1998. Uberaba, MG. **Anais.** (SBMA),Uberaba, MG, 1998, p.383-384.
- PONS, S.B. *Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e o escore de conformação em bovinos Hereford no Rio Grande do Sul.* Viçosa, UFZ, 155p., 1988. (Tese de Doutorado).
- PONS, S.B.; MILAGRES, J.C.; TEIXEIRA, N.M. Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e o escore de conformação à desmama. **Rev. Soc. Bras. Zootec.** v.18, n.5, p. 391-401,1989.
- POTTER, L. *Produtividade e análise econômica de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade.* Porto Alegre, UFRGS, 147, p.1997 (Dissertação de Mestrado).
- RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v.62, p. 300-306, 1986
- ROMANO, M. A^a **Efeito do nível nutricional sobre a antecipação da idade à puberdade e caracterização da dinâmica folicular nos períodos pré e pós púbere em novilhas Nelore.** São Paulo, SP, Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia-USP. 1997. 103 p (Tese de Doutorado).
- ROSO, V.M.; FRIES, L.A. Componentes principais em bovinos da raça Hereford à desmama e sobreano. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.24, n. 5, p. 728-35, 1995.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT 1999-2001:**User's guide: statistics, version 8, v.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1999-2001.
- SEMMELMAN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasalada aos 17-18 meses. Citado

- por Lobato in: produtividade de rebanhos de cria e produção de novilhos precoces a pasto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, Uberaba, MG, 1998. Uberaba, MG. **Anais...** ABCZ, 1998, p. 1-23.
- SCHILLO, K.K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **J. Anim. Sci.** v.70, p. 1271-82, 1992.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationships among weith gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **J. Anim. Sci.**, v.32, p.127-32, 1971.
- SHORT, R.E.; STAIMLLER, R.B.; BELLOWS, R.A. et al. Breeding heifers at ne year of age: Biological and economic consideration. In: FIELDS, M.J.; SAND,R.S. **Factors affecting calf crop**. CRC Press, London, p. 55-68, 1994.
- SHOKAMOTO, S.; IMAIZUMI, E.; SHIJIMAYA, L. The effect of different planes of nutrition during growth on the productivity of Holstein cows. III: Growth to first calving two groups of cows calving at the same body weight. **Animal breeding Abstracts**, v. 43, p.676, 1975.
- SHORT, R.E.; ADAMS, D.C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 68, n.1, p.29-39, 1988.
- SILVA,A E.D.F. O reprodutor no programa de transferência de embriões. In: **Manual de transferência e micromanipulação de embriões nas espécies bovina e eqüina**. Brasília: EMBRAPA / Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000, p.71-111.
- SILVA,A E. D. F. ; ROMANO, M. A Alguns aspectos da maturidade de fêmeas da raça Canchim, Nelore e meio sangue Canchim e Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9, B. Horizonte, MG, 1991. **Anais,..** B. Horizonte, MG, 1991. p.381.
- SILVA, A E.D.F. **Estudos de parâmetros fisiológicos de fêmeas canchim e Nelore**. São Carlos: EMBRAPA CPPSE, 1992, 13p. (Embrapa-CPPSE), (Relatório de Pesquisa - Projeto n. 006880066).
- SMITH, B.A.; BRINKS, J.S.; RICHARDSON, G.V. Estimatives of genetic parameters among reproductive and growth traits in yearling heifers. **J. Anim. Sci.**, v.67, p.2886, 1989.

- SWECKER, W.S. Effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. In: R.S. YOUNGQUIST (Ed) **Current Therapy in Large Animal Theriogenology.** , 1997 p. 423-428.
- TEIXEIRA, R.A. *Comparações bioeconômicas entre três idades a primeira cobertura em novilhas Nelore.* UNESP, Jaboticabal. 1997. 44p.
- TOELLE, V.D.; ROBINSON, O.W. Estimates of genetic correlations between testicular measurements and female reproductive traits in cattle. **J. Anim. Sci.** , v.60, p.89-95, 1985.
- UNANIAN, M. M.; SILVA, A. E. D.F.; JOSAKHIAN, L.^a; CORDEIRO, C.M.T. Gene do hormônio de crescimento e sua associação com a característica de precocidade sexual em bovinos machos da raça Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, Uberaba-MG, 1998. **Anais...** Uberaba, MG- ABCZ., 1998, v.1, p. 402.
- WILTBANK, J.N.; GREGORY, K.E.; SWIGER, L.A.; et al. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.**, v.25, p. 744-50, 1966.
- WILTBANK, J.N.; KASSON, C.W.; INGALLS, J.E. Puberty in crossbred and straightbred beef heifers on two levels of feed. **J. Anim. Sci.** v.29, p.602-605, 1969.
- WOLFE, M.W.; STUMPF, T.T.; WOLFE, P.L.; et al. Effect of selection for growth traits and heterosis on age and weight at puberty and conception in bovine females. **J. Anim. Sci.**, v. 68, p.1595-1602, 1990.

10. ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate in Nelore heifers raised on pasture the efficiency of visual scores of carcass conformation, the carcass termination and muscular precocity (C.P.M.) to predict the precocious onset of sexual activity. The work was conducted at Santa Rosa farm, Xinguara community, localized on southeast Para state at 7.10° W latitude and 49° S longitude. The climate are Amazonian - equatorial, characterized by median temperature of 26° C, relative humidity = 78% and high rain incidence (2000mm/year). The animals were raised using rotating system and receiving mineral salt *ad libitum*. The 283 heifers used in this work were evaluated at weaning (eight month of age) for body weight (PESO8), visual scores of carcass conformation (C8), and

terminal carcass (P8) and musculature (M8) precocity. At 15 month of age, matting beginning, the heifers were reevaluated for body weight (PESO15), visual score of carcass conformation (C15), and terminal carcass (P15) and musculature (M15) precocity. It was still realized reproductive scores of ovary (OVARIO), uterus (UTERO), the size (VULVA) and color (COR) of external genitalia, beside of body sizes: length (COMP), height (ALTURA) and umbilical length (UMBIGO). It was still considerate the weight (P_MAE) and year of dam birth (ANO), and pregnancy (IDA_PREN) and parturition (IDA_PAR) of the heifers. The statistics showed a median intensity correlation ($r = 0.27$ to 0.40) between visual scores of carcass conformation, carcass termination and muscular precocity at eight and 15 month of age. These indicate that the two evaluations may be done together or separately, once the measures at eight-month point to those of 15 month of age. However, for a security selection of the animals, it is recommended to use the both evaluations.

Considering the reproductive characteristics, only the OVARIO showed a relationship with sexual activity and anatomical aspect of the race. It was observed that in 62.5 % of the heifers considered precocious the OVARIO presented corpora lutea. The external genitalia size, mean value 74.0 cm, was not correlated with sexual activity. The paternal effect showed to be a sexual precocity factor once the daughters of 35.0 % of bulls were pregnant at 15 months of age. At eight month of age using the C8, P8, PESO8, M8 and P_MAE data was obtained the indicator $I_8 = 0,2870P_MAE + 0,2942M8 + 0,3356PESO8 + 0,3678P8 + 0,3712C8 - 0,4714IDA_PAR - 0,4723IDA_PREN$. At 15 month the I_{15} was: $I_{15} = 0,2200ALTURA + 0,5313COMP + 0,6460M15 + 0,8061P15 + 0,8580C15 + 0,8898PESO15 - 0,0568P_MAE - 0,1878IDA_PAR - 0,1932IDA_PREN$. The most important data that permitted to predict the potential sexual precocity animals was obtain from ALTURA, COMP, M15, P15, C15 and PESO15. Considering the evaluations at eight and 15 month of age was possible to establish the I_{8_15} indicator: $I_{8_15} = 0,0238UMBIGO + 0,0318VULVA + 0,0396P_MAE + 0,0770ALTURA + 0,2154COMP + 0,2324M8 + 0,3121M15 + 0,3155C8 + 0,3178P8 + 0,3362PESO8 + 0,3736C15 + 0,3772P15 + 0,4062PESO15 - 0,1267IDA_PAR - 0,1290IDA_PREN$. The data to obtain the indicators by their importance were: PESO15, P15, C15, PESO8, P8, C8, M15 e M8. With exception of P_MAE, COMP, ALTURA, VULVA and UMBIGO were not correlated with sexual precocity, being only useful to characterize the race. Considering the three indicators, I_8 , I_{15} and I_{8_15} , was possible to determine a score for each one, which is **4,8665**, **11,2861** e **8,8883**, respectively. These scores have the aim to better orient the owner to select his animals for sexual precocity. However, to conclude about the viability of these scores further works with a larger number of heifers are needed. Considering the results, it is concluded that it is possible to use the visual scores C.P.M. to assist the selection and predict the sexual precocity of Nellore race heifers at eight (at weaning) and 15 month of age. At eight month of age the higher are the values of P_MAE, C8, PESO8 and M8, more precocious is the reproduction onset of the heifers.

Key words: bovine, heifers, Nellore, precocity, pregnancy rate.

11. ANEXO A

Estrutura do arquivo de dados, de acordo com o sistema SAS:

```

/*
PAI      = NOME DO PAI
ANO      = ANO DE NASCIMENTO
CONDICAO = CONDICAO DA MAE
          P:PRIMIPARA
          M:MULTIPARA
P_MAE    = PESO DA MAE, KG
NASC     = DATA DE NASCIMENTO
PES08    = PESO AOS 8 MESES, KG
C8       = ESCORES DE CONFORMAÇÃO ( 1 A 5)
P8       = ESCORES DE PRECOCIDADE, TERMINAÇÃO DA CARÇAÇA ( 1 A 5)
M8       = ESCORES DE MUSCULOSIDADE, TERMINAÇÃO DA CARÇAÇA ( 1 A 5)
PES015   = PESO AOS 15 MESES, KG
C15      = ESCORES DE CONFORMAÇÃO ( 1 A 5)
P15      = ESCORES DE PRECOCIDADE, TERMINAÇÃO DA CARÇAÇA ( 1 A 5)
M15      = ESCORES DE MUSCULOSIDADE, TERMINAÇÃO DA CARÇAÇA ( 1 A 5)
OVARIO   = CARATERIZAÇÃO DO OVÁRIO
          A = AZEITONA, P=OVO DE POMBA, F = GRÃO DE FEIJÃO, ACL =CORPO LÚTEO
UTERO    = CARATERIZAÇÃO DO ÚTERO (ESCALA ALEMÃ)
          U = ÚTERO I = GROSSURA DE 1 DEDO II = 2 DEDOS III = 3 DEDOS
          S = SIMETRIA AS = ASSIMETRIA
          C = CONTRAÇÃO I= FLACIDEZ II = MÉDIA FLACIDEZ III= CONTRAÇÃO FORTE (CIO)
VULVA    = MEDIDA DA VULVA, CM
COR       = COR DA VULVA
          A = PÁLIDA N = NORMAL V = VERMELHA (HEMORRÁGICA)
UMBIGO   = MEDIDA DO UMBIGO ( 1 A 3)
ALTURA  = ALTURA DA PARTE POSTERIOR, PASSA PELA PALETA ATÉ O PÉ, POLEGADA
COMP     = COMPRIMENTO DO MEIO DO CUPIM ATÉ PONTA ESQUI, POLEGADA
GESTA    = PERÍODO DE GESTAÇÃO
PARI_15  = DATA DE PARIÇÃO DE FÊMEAS PRENHES AOS 15 MESES DE IDADE
PARI     = DATA DE PARIÇÃO DAS FÊMEAS
SEXO     = SEXO DO BEZERRO
*/

```

DATA;

INPUT

PAI \$ ano \$ CONDICAO \$ P_MAE numero \$ nasc \$ peso8 c8 p8 m8 peso15 c15 p15 m15
oVario \$ vulva \$ cor \$ umbigo altura comp gesta pari15 pari sexo;

CARDS;

```

MA 1995 M 450 C1572 24/07/99 203 4.0 4.0 3.0 255 3.5 3.5 3.0 A 82 N 2.5 51 42 297 • 180902 F
EL 1994 M 380 C1575 28/07/99 195 4.0 3.0 2.5 235 2.5 2.5 2.0 A 65 N 2.5 51 41 294 • 221101 F
QL 1994 M 433 C1577 28/08/99 160 3.0 3.0 2.5 258 4.0 3.0 2.5 ACL 75 V 3.0 50 42 294 • 161002 M
QL 1995 M 470 C1580 26/07/99 170 3.0 2.5 2.5 243 3.0 2.0 2.0 A 87 N 2.5 51 43 294 • 121202 F
KL 1995 M 500 C1581 15/01/99 173 2.5 2.5 2.0 244 3.0 2.5 1.5 A 70 N 2.0 51 41 294 • 220102 M
FT 1994 M 425 C1582 23/07/99 200 3.5 3.5 3.0 252 3.5 3.0 2.5 A 93 N 2.0 51 44 294 • 220102 M
QL 1995 M 460 C1584 22/07/99 185 3.5 3.0 2.5 250 3.0 2.5 2.0 P 100 N 1.0 54 45 • • • •
KL 1995 M 480 C1587 20/07/99 185 3.0 3.0 3.0 252 3.0 3.0 3.0 ACL 75 N 2.5 52 43 294 200801 • •
KL 1995 M 475 C1589 23/07/99 190 3.0 3.5 2.5 246 2.5 3.0 2.5 ACL 70 N 3.0 48 42 294 170801 • •
KL 1995 M 450 C1590 20/07/99 200 4.0 3.0 3.0 248 3.0 2.5 2.0 P 76 A 2.0 50 42 294 • 081201 M
KL 1995 M 469 C1601 25/07/99 200 4.5 4.0 3.5 277 4.5 4.0 3.5 ACL 65 N 2.5 51 45 294 170801 • •
JG 1995 M 455 C1603 29/07/99 230 5.0 4.0 4.0 270 4.0 3.5 3.0 A 83 V 2.0 53 47 294 070102 F
KL 1995 M 505 C1608 25/07/99 195 3.0 3.5 3.0 245 2.5 3.5 2.5 F 89 N 2.5 51 44 294 150801 • •
JP 1995 M 460 C1625 06/08/99 225 4.0 3.5 3.5 265 3.5 3.0 3.0 A 85 N 2.0 51 43 296 • 140902 M

```

.....

;

12. ANEXO B

