

UFRRJ
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**ORDEM DE PARTO DA MATRIZ SOBRE O DESEMPENHO DE
BEZERROS E EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE VACAS DA RAÇA
NELORE**

Rafael Kill Silveira

2013



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ORDEM DE PARTO DA MATRIZ SOBRE O DESEMPENHO DE
BEZERROS E EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE VACAS DA RAÇA
NELORE**

RAFAEL KILL SILVEIRA

Sob a Orientação do Professor
Marcelo Jangarelli

e Co-orientação da Professora
Elisa Cristina Modesto

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Produção animal.

Seropédica, RJ
Maio de 2013

636.20824

S587o

T

Kill-Silveira, Rafael, 1985-

Ordem de parto da matriz sobre o desempenho de bezerros e eficiência produtiva de vacas da raça nelore / Rafael Kill Silveira. – 2013.

39 f.: il.

Orientador: Marcelo Jangarelli.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, 2013.

Bibliografia: f. 32-39.

1. Vaca - Reprodução - Teses. 2. Vaca - Idade – Teses. 3. Bezerro - Peso - Teses. 4. Nelore (Zebu) – Teses. 5. Análise por agrupamento – Teses. I. Jangarelli, Marcelo, 1979- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Zootecnia. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

RAFAEL KILL SILVEIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

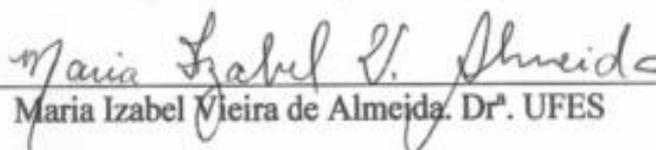
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 03/05/2013



Marcelo Jangarelli. Dr. UFRRJ
(Orientador)



Victor Cruz Rodrigues. Dr. UFRRJ



Maria Izabel V. Almeida. Drª. UFES

Àqueles que me incentivam a não desistir de minhas batalhas e nunca pedem nada em troca;
À Regina Kill Silveira, minha Mãe;
À Adalberto Brito da Silveira, meu Pai;
Aos meus irmãos Andrea Kill Silveira e Daniel Kill Silveira e suas respectivas filhas Maria Kill Silveira Amado da Silva e Valentina Fernandes Silveira;
Aos meus avós Sebastião da Silveira e Sebastiana Brito da Silveira;
A minha querida esposa Lisiane Vieira Paludetti e seus pais Luíz Carlos Paludetti e Maria Aparecida Vieira Paludetti, e avós Cosmi Paludetti e Zelinda Donadelli Paludetti;
A meus cunhados Sávio Amado da Silva, Francyni Dias Fernandes e Carlos Henrique Vieira Paludetti;
Á todos meus Tios, Tias, primos e primas;
A meus amigos e àqueles que direta ou indiretamente tem me auxiliado.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela oportunidade de completar mais um ciclo da minha vida profissional.

Agradeço especialmente ao Sr. Paulo Almeida Cardia e a empresa Barra do Prata Agropecuária, pela confiança depositada em mim quando me cedeu os dados que originaram essa dissertação.

Ao Prof. Dr. MARCELO JANGARELLI e a Prof^a. Dr^a. ELISA CRISTINA MODESTO, que me orientaram durante o curso.

Ao Prof. Dr. SÁVIO AMADO DA SILVA e a M.Sc. ANDREA KILL SILVEIRA que colaboraram com a revisão crítica deste manuscrito.

À COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES) pela concessão parcial da bolsa.

À empresa Multisoft pela disponibilização do programa multibovinos em meu computador particular contendo todo o banco de dados da propriedade estudada facilitando assim a minha coleta de dados.

A todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para que este trabalho fosse concluído.

BIOGRAFIA

RAFAEL KILL SILVEIRA, filho de **Adalberto Brito da Silveira** e **Regina Kill Silveira**, natural de **Cassilândia**, estado do Mato Grosso do Sul, nascido no ano de 1985.

Em 1992 iniciou seus estudos no ensino fundamental na “Escola Estadual Odair da Silva Marconato”, município de Glória D’Oeste - MT, e posteriormente na “Escola Estadual José Bejo”, do mesmo município, o qual concluiu em 1999. cursou o ensino médio na “Escola Estadual José Bejo”, município de Glória D’Oeste – MT, na “Escola Estadual Deputado Bertoldo Freire”, cidade de São José dos Quatro Marcos – MT e na “Escola Estadual Onze de Março”, cidade de Cáceres - MT, finalizando em dezembro de 2002.

Ingressou em julho de 2003 na Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT), cidade de Pontes e Lacerda – MT, no curso de Bacharelado em Zootecnia, graduando-se em Dezembro de 2007.

Na graduação, foi voluntário do projeto de Apicultura. Apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: “Uso de sulfato de amônio e esterco bovino para acidificação de solos alcalinos”, sob orientação da Prof^ª. Dr^ª. Maria Aparecida Pereira Pierangeli.

No período de maio de 2007 a dezembro de 2007 trabalhou no cargo de servente de limpeza na empresa Elza Ferreira do Santos/serviços, no município de Pontes e Lacerda – MT. Entre o período de abril de 2008 á julho 2009 trabalhou no cargo de zootecnista na fazenda São José situada no município de Cáceres – MT. E no período de novembro de 2009 a janeiro de 2011 trabalhou no cargo de auxiliar administrativo na fazenda Barra do Prata Agropecuária S/A, na cidade de Pontes e Lacerda - MT.

Ingressou no programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de concentração: Produção Animal, em março de 2011, onde foi bolsista da capes, por tempo parcial. Nesta data, apresenta e defende a dissertação como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração Produção Animal com linha de pesquisa em Produção e Nutrição de Ruminantes.

RESUMO

KILL-SILVEIRA, Rafael. **Ordem de parto da matriz sobre o desempenho de bezerros e eficiência produtiva de vacas da raça Nelore**. 2013. 39p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Produção Animal). Instituto de Zootecnia, Departamento de Nutrição, Avaliação e Produção Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

Resumo: O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da idade da vaca sobre o desempenho dos bezerros e analisar a eficiência produtiva de vacas da raça Nelore. Os dados foram obtidos de um rebanho comercial, criados no município de Pontes e Lacerda-MT. Para avaliar o efeito da idade da vaca utilizou-se o ganho médio diário (GMD), o peso aos 205 dias no pré-desmame (P205) e o número de dias para atingir 160kg (D160), com informações de 1.122 bezerros e de 1.009 bezerras. Para a eficiência produtiva utilizou-se a relação de peso ao desmame (RPD) expressa em g kg^{-1} bezerro/vaca, com informações de 1.948 vacas e seus respectivos filhos (1.018) e filhas (930). Para classificar os animais com desempenhos similares em função das ordens de parto (OP) das vacas utilizou-se a análise multivariada de agrupamento por meio do método de Tocher e do método hierárquico de ligação completa. A análise de agrupamento não indica qual o melhor grupo, sendo este definido a partir dos desempenhos médios estimados. Para as variáveis GMD, P205 e D160 foram encontrados valores de $702,2511 \pm 12,3$, $180,0717 \pm 46,4$ e $230,8887 \pm 25,3$ para bezerros, e $667,3264 \pm 109,2$, $171,0011 \pm 23,2$ e $246,4618 \pm 41,7$ para bezerras, respectivamente. O efeito da idade da vaca pelo método de Tocher para os bezerros demonstrou que o grupo de melhor desempenho foi composto pelos filhos de vacas de 1ª a 10ª OP. No agrupamento hierárquico o grupo de melhor desempenho foi formado pelos filhos das vacas de 3ª a 6ª OP. Para fêmeas, utilizando o método de Tocher, o melhor desempenho foi constituído pelas filhas de vacas de 1º ao 13º parto. No agrupamento hierárquico, o grupo de melhor desempenho foi representado pelas filhas de vacas de 3º, 4º, 5º, 6º e 8º parto. Na análise da eficiência produtiva, verificaram-se valores de $398,9927 \pm 73,4$ e $371,7487 \pm 59,8 \text{ g kg}^{-1}$, para machos e fêmeas, respectivamente. Por meio do método de Tocher para vacas que pariram bezerros machos, observou-se que as mais eficientes foram as de primeiro parto. Ao utilizar o método hierárquico verificou-se que apesar de vacas do primeiro parto serem mais eficientes, estas permanecem eficientes até o 6º parto. O método de Tocher para fêmeas apresentou o mesmo resultado que para machos. Para fêmeas com o método hierárquico verificou-se que as vacas são eficientes até o 13º parto, no entanto, são sugeridas novas pesquisas com essa categoria.

Palavras-chave: Análise de agrupamento. Idade da vaca. Peso ao desmame.

ABSTRACT

KILL-SILVEIRA, Rafael. **Calving order cow on the performance of calves and productive efficiency of Nelore cows**. 2013. 39p. Dissertation (Magister Scientiae in Animal Science, Animal Production). Instituto de Zootecnia, Departamento de Nutrição, Avaliação e Produção Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2013.

ABSTRACT: The aim of this study was to investigate the Nelore cows age effect on her productive efficiency and performance of calves. Data were obtained from a commercial herd, raised in Pontes e Lacerda city, state of Mato Grosso. The age of cow were analyzed by the Average Daily Gain (GMD), weight at 205 days pre-weaning (P205) and the number of days to gain 160kg (D160), using information from 1,122 male calves and 1,009 female calves. The analyses of productive efficiency was obtained using the Weaning Weight Ratio (RPD) in g kg^{-1} calf/cow, from information of 1,948 cows and their males (1018) and females (930) calves. The cow were ranked by similar cow calving order, using cluster analysis through the Tocher and hierarchical methods. Cluster analysis does not indicate what the best group, which is defined as average performance estimates. The GMD, P205 and D160 variables showed values of $702,2511 \pm 12,3$, $180,0717 \pm 46,4$ and $230,8887 \pm 25,3$ for males, and $667,3264 \pm 109,2$, $171,0011 \pm 23,2$ and $246,4618 \pm 41,7$ for females calves, respectively. The effect of cow's age using the Tocher method for calves demonstrated that the best performing group was composed of calves of cows from 1° to 10° calving order. In hierarchical clustering, the best performing group was formed by the calves from 3° to 6° calving order. The Tocher method showed the best performance for animals in the first group, consisting of the female calves of cows from 1° to 13° cows calving. In hierarchical clustering the best performing group was represented by the female calves of cows 3°, 4°, 5°, 6° and 8° parturition. The values to the productive efficiency variable were $398,9927 \pm 73,4$ and $371,7487 \pm 59,8$ and g kg^{-1} for males and females respectively. The productive efficiency of cow how calved male calves, by Tocher method, were most effective in the first calving. However, using the hierarchical method de productive efficiency remain until the 6° calving. The Tocher method for females showed similar results to the males. On the other hand, the hierarchical method for females calves showed productive effective until the 13° calving. For males calves, the performance begins to decrease from the sixth cow calving and for females from the eighth. The youngest cow has the best productive efficiency, since the relationship of weaning weight is higher due the low cow weight.

Keywords: Cluster Analysis. Cow age. Weaning weight.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias e desvios padrão das variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160).....	15
Tabela 2. Estimativas da distância euclidiana média para as variáveis ganho médio diário (GMD)), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros em função das ordens de parto	17
Tabela 3. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros em função das ordens de parto.....	18
Tabela 4. Estimativas da distância euclidiana média para as variáveis ganho médio diário (GMD)), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) das bezerras em função das ordens de parto	20
Tabela 5. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para as variáveis ganho médio diário (GMD)), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) das bezerras	21
Tabela 6. Médias e Desvios Padrão da variável relação de peso ao desmame (RPD)	24
Tabela 7. Estimativas da distância euclidiana para a variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezerros em função das ordens de parto	25
Tabela 8. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para a variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezerros	26
Tabela 9. Estimativas da distância euclidiana para a variável relação de peso ao desmame (RPD) das bezerras em função das ordens de parto	28
Tabela 10. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para a variável relação de peso ao desmame (RPD) das bezerras	29

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Fluxograma das fases de cria, recria e engorda da propriedade Barra do Prata Agropecuária S/A, Pontes e Lacerda - MT. Adaptado de Oaigen et al. (2009). 4
- Figura 2.** Histograma dos índices pluviométricos mensais da propriedade Barra do Prata Agropecuária S/A, Pontes e Lacerda - MT, no período de 2006 a 2010..... 9
- Figura 3.** Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros 19
- Figura 4.** Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) das bezerras 22
- Figura 5.** Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando a variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezerros 27
- Figura 6.** Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando a variável relação de peso ao desmame (RPD) das bezerras 29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1	Pecuária brasileira.....	4
2.2	Fase de cria.....	4
2.3	Idade da vaca	5
2.4	Mês de nascimento.....	6
2.5	Eficiência produtiva	6
2.6	Estatística multivariada	7
3	MATERIAL E MÉTODOS	9
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1	Efeito da idade da matriz sobre o desempenho de bezerros.....	14
4.2	Eficiência produtiva das vacas da raça Nelore	24
5	CONCLUSÃO.....	31
6	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Com a exploração dos recursos naturais não renováveis está sendo possível produzir alimentos em larga escala com baixo custo, e ainda assim, há atualmente cerca de 1 bilhão de pessoas desnutridas e/ou com dietas desequilibradas por falta de nutrientes essenciais fornecidos por proteína animal (LENG, 2008). No Brasil, o uso inadequado do solo e dos recursos hídricos está alterando o ecossistema e o regime das monções, afetando de forma negativa a produção pecuária (BOMBARDI; CARVALHO, 2008; LANA, 2009). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011), Mato Grosso é o estado que mais abate bovinos no país, no entanto, seu sistema de produção é caracterizado por baixa produtividade (CARVALHO et al., 2010).

Diante desse cenário se faz necessário adotar medidas para garantir a segurança alimentar e nutricional. Segundo Lopes et al. (2012), na pecuária de corte uma medida seria a redução da idade ao abate dos animais, no entanto, para isso é preciso aumentar a precocidade de crescimento para o ganho de peso. O aumento do ganho de peso na fase pré-desmame influencia positivamente a redução da idade ao abate (BOLIGON et al., 2009). Diversas são as formas de se avaliar o desempenho dos animais na fase pré-desmame, sendo que as mais utilizadas são o ganho médio diário (GMD), o peso ajustado em uma idade pré-estabelecida e o número de dias para se atingir determinado peso (CASTRO-PEREIRA et al., 2007; MENEZES et al., 2008; SILVA et al., 2008; VAL et al., 2008; LOPES et al., 2009; PILAU et al., 2009; SOUZA et al., 2010; FARIA et al., 2011; LOPES et al., 2012).

O desempenho do nascimento até a desmama é um dos primeiros indicativos do potencial genético para o ganho de peso de um animal. No entanto, a expressão dessa característica fenotípica quantitativa não está em função somente de seus genes, pois sofre influência do mês de nascimento, da idade da vaca ao parto, da idade do bezerro no momento do desmame, do peso da matriz à maturidade, da composição racial materna, do sexo do bezerro, e destas inter-relações (CARDOSO et al., 2004; CORRÊA et al., 2006; CASTRO-PEREIRA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007; BOCCHI et al., 2008; QUEIROZ et al., 2009; BARICHELLO et al., 2011).

A fase de cria na bovinocultura de corte corresponde à produção de bezerros e bezerras, mas não se restringe a essas categorias, pois engloba também as matrizes, as novilhas aptas à cobertura e os reprodutores e/ou sêmen (OLIVEIRA et al., 2006). De acordo com Simões et al. (2006), a fase de cria é a de menor risco na bovinocultura de corte, pois 55,13% dos custos do sistema de cria estão associados ao capital estável, enquanto os

restantes 44,87% estão associados ao capital circulante. Sendo assim, esse sistema encontra-se relativamente imune às variações do valor de mercado que interferem nos custos de produção, visto que uma grande parcela dos custos de produção trabalha em função do uso do capital estável (instalações, rebanho reprodutor, máquinas, etc.), dos quais os preços (ou valores associados a ele) não oscilam muito no mercado. Em contrapartida, a fase de cria representa a fase de menor lucratividade para o produtor devido ao maior custo fixo do setor e à manutenção das matrizes e reprodutores.

As técnicas praticadas para a seleção do rebanho são em sua maioria baseadas em características de crescimento, devido à facilidade de mensuração (SALA et al., 2009). Ao estimar as herdabilidades e correlações genéticas para peso ao nascer, à desmama, ao sobreano e aos dois, três e cinco anos de idade em animais da raça Nelore, Boligon et AL. (2009), verificaram que a seleção com base em características de crescimento promove ganhos genéticos no peso corporal em qualquer idade, acarretando em maior peso corporal e, conseqüentemente, maior consumo de alimento pelas matrizes ao atingirem o peso a maturidade.

Segundo Sala et al. (2009), a maioria dos estudos não leva em consideração a relação existente entre o aumento do peso da matriz à maturidade e o máximo desempenho dos bezerros. No setor de cria da pecuária de corte o retorno econômico é proveniente da venda e reposição dos bezerros e bezerras. Sendo assim, um fator fundamental para a eficiência do rebanho é a produtividade das matrizes.

Existem diversas formas de analisar dados referentes à produção animal. Com o advento dos computadores surgiram análises mais complexas que podem apresentar soluções para os problemas de maneira mais consistente, destacando-se os métodos estatísticos multivariados, que são análises exploratórias que permitem gerar hipóteses sobre o objeto estudado utilizando simultaneamente diversas variáveis (FERREIRA, 2008; SILVA et al., 2011). Uma técnica que pode ser utilizada é a análise de agrupamento (*Cluster Analysis*). Esse método permite a identificação/formação de grupos similares, o que possibilita verificar o relacionamento entre as unidades amostrais, ou seja, o quanto essas são semelhantes ou dessemelhantes (SOUSA et al., 2010). No entanto, necessitam ser testadas e comprovadas em outras pesquisas tendo em vista o reduzido número de estudos (VAL et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de bezerros e bezerras em função da idade da vaca (ordem de parto) em animais da raça Nelore utilizando como critério as variáveis ganho médio diário (GMD), peso ajustado para os 205 dias de idade (P205) e o

número de dias para se atingir 160 kg (D160), por meio da análise de agrupamento. Paralelamente, avaliou-se a eficiência produtiva das vacas Nelore por meio da relação de peso ao desmame (RPD), expressa em g/kg de peso bezerro/vaca.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pecuária Brasileira

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Exportadora de Carne Bovina (ABIEC, 2011), o Brasil possui um rebanho de 190 milhões de animais, com um consumo per capita de 37,4 Kg ano⁻¹. Aproximadamente 20% do total da carne bovina produzida no Brasil é exportada. Em abril de 2011 um acréscimo de 19,3% na receita de exportação foi obtido em analogia ao mesmo período do ano de 2010. Estima-se um rebanho de 200 milhões de animais para o ano de 2015, com uma taxa de abate de 16,5% (FREITAS et al., 2005). Para essa estimativa de abate será necessário aproximadamente 33 milhões de animais de reposição.

Apesar do estado de Mato Grosso ser caracterizado como um sistema pouco produtivo, ele é o maior produtor do Brasil no setor de pecuária de corte, com abate de 1,42 milhões de bovinos (CARVALHO et al., 2010; IBGE, 2011). Evidencia-se a necessidade de implantação de novas tecnologias de produção, visando atender a crescente demanda do mercado consumidor associado ao crescimento populacional.

2.2 Fase de Cria

A fase de cria na bovinocultura de corte corresponde não só aos bezerros e bezerras criados na propriedade, mas também às matrizes (envolvendo vacas em reprodução e novilhas aptas à cobertura) e os reprodutores (Figura 1).

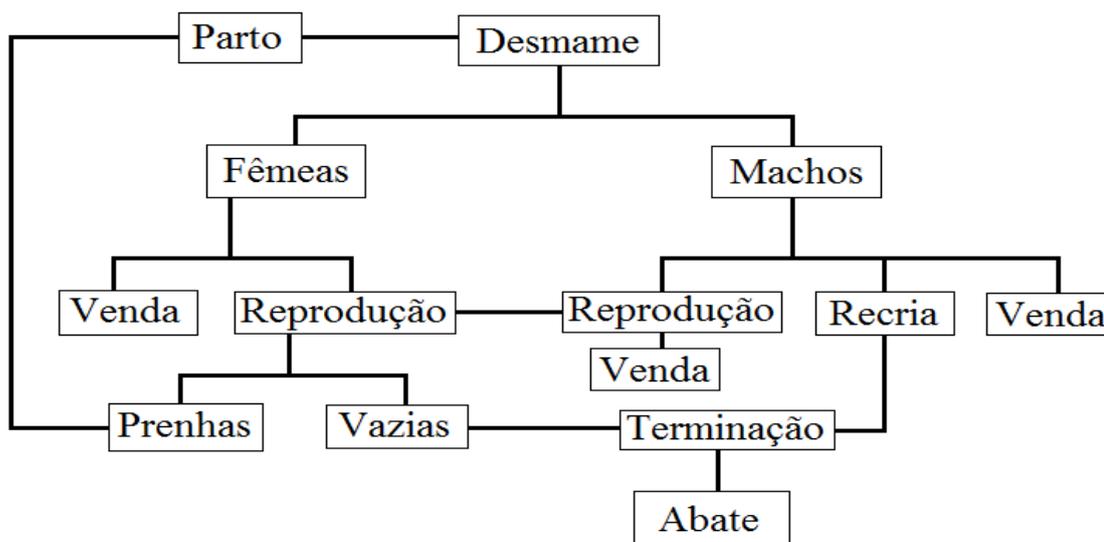


Figura 1. Fluxograma das fases de cria, recria e engorda da propriedade Barra do Prata Agropecuária S/A, Pontes e Lacerda - MT. Adaptado de Oaigen et al. (2009).

De acordo com Simões et al. (2006), na avaliação econômica da pecuária de corte a fase de cria é a de menor risco, devido ao baixo custo de produção. Em contrapartida, ela representa a fase de menor lucratividade para o produtor, devido ao maior custo fixo do setor. Com o acréscimo do peso do bezerro ao desmame é possível aumentar os lucros, pois a correlação do peso ao desmame e do peso aos dois anos de idade é positiva (MALHADO et al., 2002; SANTOS et al., 2005; BOLIGON et al., 2009). Além disso, a obtenção de fêmeas mais pesadas ao desmame otimiza a taxa de desfrute, pois essas bezerras apresentarão menor idade ao primeiro parto (GRESSLER et al., 2005; NOGUEIRA et al., 2006).

2.3 Idade da Vaca

Segundo Koch (1972) e Souza et al. (2006), o efeito materno influencia fortemente o crescimento do bezerro até a desmama. As evidências do efeito materno são devidas, principalmente, à produção de leite, que é influenciada pela idade da vaca ao parto (TREMATORE et al., 1998).

Estudos evidenciaram que bezerros filhos de vacas com 93 meses de idade apresentam melhor ganho de peso. Contudo, vacas primíparas e vacas mais velhas possuem menor desempenho produtivo (BOCCHI et al., 2004; GERMIN et al., 2004; VIEIRA et al., 2005; VIU et al., 2006). Dessa forma, Bocchi et al. (2004) sugerem a substituição de vacas velhas por novilhas geneticamente melhores para elevar a produtividade. No entanto, Sala et al. (2009), avaliando a eficiência produtiva de vacas da raça Nelore, observaram que as novilhas são mais produtivas, pois as vacas aumentam seu peso corporal até aproximadamente cinco anos, o que eleva sua exigência de manutenção, desmamando bezerro com menor percentual de peso em relação ao seu peso vivo.

A idade da vaca ao parto possui efeito fixo (não genético), com consequências diretas no peso ao desmame, o que influencia a produção de bezerros. Assim, vacas primíparas ou mais velhas desmamam bezerros mais leves (SAKAGUTI et al., 2002). Segundo Viu et al. (2006), a idade da mãe e o sexo da cria influenciam diretamente o desempenho dos bezerros na fase de amamentação. Esses fatores devem ser considerados para a tomada de decisões relativas à definição de uma estação de nascimentos e, conseqüentemente, de um período de desmama, para a obtenção de melhores índices de produtividade no rebanho, sem onerar o sistema de produção.

Ao estudar o efeito da idade sobre o desempenho dos bezerros observa-se que as vacas jovens desmamam bezerros com menor desempenho. Entretanto, estas foram as que

apresentaram melhor eficiência produtiva devido ao peso reduzido. Vacas da raça Nelore mais novas são mais eficientes pelo fato de desmamarem maior percentagem de quilo de bezerro em relação ao seu peso vivo (SALA et al., 2009). A seleção para o aumento da RPD deve preconizar o aumento do peso das crias simultaneamente ao decréscimo do peso da vaca à maturidade (MAcMANUS, 2002).

Com o aumento do peso, de 465 kg para os 507 kg, aumenta-se o peso relativo do fígado, trato gastrointestinal e coração (KUSS et al., 2007). Estes órgãos são os que estão em maior atividade metabólica nos animais, tendo um consumo e gasto energético na ordem de 30-35% do gasto total para manutenção. Assim, vacas de maior peso possuem maior desequilíbrio nutricional em condições de baixa oferta de forragem (SMITH, 1970; SMITH E BALDWIN, 1973). Observa-se também que o maior peso à maturidade tem como consequência, maiores índices de anestro pós-parto, diminuindo a probabilidade de prenhez positiva antes do fim da estação de monta (BALDI et al., 2008).

2.4 Mês de Nascimento

Devido à ampla extensão territorial o Brasil apresenta grande variação de ambientes, os quais influenciam diretamente a produção de alimentos e o desempenho dos animais. A expressão das características fenotípicas de um indivíduo é resultado da ação de seus genes, dos efeitos ambientais e de suas interações. Portanto, a combinação de fatores genéticos e ambientais influi na expressão das características de interesse econômico. Animais de genótipos superiores requerem condições de ambiente adequadas que permita a expressão das características relevantes na produção.

Analisando diferentes regiões do Brasil, Bocchi et al. (2004) e Viu et al. (2006), verificaram que ao não utilizar uma estação de monta, ou seja, um período (mês) de nascimento, o número de animais nascidos e o peso dos bezerras desmamados sofrem influências. Segundo Cubas et al. (2001), a estação de nascimento primavera/verão resultou em melhores desempenhos e ganhos de peso em analogia a estação de outono. Os melhores resultados foram obtidos com nascimentos no início dos meses de julho e agosto, o que sinaliza a antecipação da estação de monta primavera/verão para potencializar o desempenho na fase pré-desmame.

2.5 Eficiência Produtiva

Em qualquer atividade se busca eficiência na produção. Um sistema produtivo eficiente é indicativo de maior lucratividade, o que torna a atividade mais sólida e

competitiva, desde que atenda aos padrões do mercado. O retorno econômico da fase de cria na pecuária de corte é proveniente da venda e reposição de bezerros e bezerras. Nesse contexto, a produtividade das vacas é relevante para a eficiência do rebanho.

Segundo Ribeiro et al. (2001), a eficiência produtiva de bovinos de corte na fase de cria está relacionada com o desempenho reprodutivo e a habilidade materna da vaca, além do potencial genético do bezerro para o ganho de peso. A eficiência produtiva pode ser definida como a habilidade da vaca em transformar o alimento ingerido em quilograma de bezerro desmamado (PEROTTO et al., 2001). Utiliza-se a relação do peso do bezerro e do peso da vaca para estimar esta eficiência (OLIVEIRA et al., 1995). Apesar de vacas mais pesadas desmamarem bezerros mais robustos, elas são menos eficientes devido ao acréscimo de seu peso elevar as exigências de manutenção (McMANUS et al., 2002; SALA et al., 2009).

De acordo com Castro-Pereira et al. (2007), a seleção para maiores taxas de crescimento em animais jovens promove o aumento do peso das matrizes à maturidade, o que afeta de forma negativa a eficiência produtiva, sendo necessário maior quantidade de alimento para satisfazer as exigências de manutenção dessas vacas. Segundo Sala et al. (2009), as medidas de eficiência são ferramentas úteis para o produtor, auxiliando-o no monitoramento dos efeitos da seleção e no descarte de vacas do plantel.

2.6 Estatística Multivariada

A estatística multivariada é utilizada em diversas áreas do conhecimento, sendo aplicada quando se dispõe de diversas mensurações de indivíduos (animal ou vegetal) ou objetos (FERREIRA, 2008). Entre as técnicas multivariadas, a Análise de Agrupamento (“*cluster analysis*”) se destaca devido a sua versatilidade e o seu poder discriminatório, permitindo aplicações nas mais diversas áreas da ciência (EVERITT, 1993). Ela possibilita a identificação/formação de grupos homogêneos, de modo que exista grande homogeneidade dentro de cada grupo e heterogeneidade entre eles (OLIVEIRA et al., 2003).

A aplicação da técnica de agrupamento requer a utilização de uma medida de similaridade ou dissimilaridade previamente estimada. Existem diversos métodos de agrupamento. Eles se distinguem pelo tipo de resultado a ser fornecido, bem como pelas diferentes formas de se definir a proximidade entre uma unidade amostral e um grupo já formado, ou mesmo, entre dois grupos quaisquer. Em todos os casos não se conhece, *a priori*, o número de grupos a serem estabelecidos. Dessa forma, a análise de agrupamento representa

uma técnica puramente exploratória, que visa gerar hipóteses, podendo ser suplementada por outras técnicas (CRUZ; REGAZZI, 2006).

Um conceito fundamental na utilização dos métodos de agrupamento é a escolha de um critério que meça a distância entre dois objetos, ou que quantifique o quanto eles são parecidos. Essas medidas podem ser divididas em duas categorias: *i*) medidas de similaridade (quanto maior o valor, maior a semelhança entre os objetos); e *ii*) medidas de dissimilaridade ou de distância (quanto maior o valor, menor a semelhança entre os objetos) (MANLY, 2008).

A alta similaridade (pequena distância) indica que os indivíduos são próximos em relação ao conjunto de variáveis analisadas, enquanto que a baixa semelhança (grande distância) indica dissimilaridade entre os indivíduos. A distância Euclidiana é a medida de dissimilaridade mais difundida na análise de agrupamento, sendo estimada a partir das variáveis/características mensuradas nos indivíduos (unidades amostrais). Estudos baseados em diferentes medidas e/ou métodos de agrupamento podem conduzir a resultados distintos. Por essa razão é interessante processar o conjunto de dados por mais de um método e comparar os seus resultados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar o efeito da idade da vaca sobre o desempenho dos bezerros foram analisadas informações de registros de 1.122 bezerros e de 1.009 bezerras. Para a análise da eficiência produtiva foram analisadas informações de registros de 1.948 vacas e seus respectivos filhos (1.018) e filhas (930). Os dados foram obtidos de um rebanho comercial da raça Nelore, coletados de quatro estações de monta/nascimento (2006 a 2010) na propriedade Barra do Prata Agropecuária S/A, localizada na mesorregião sudoeste do estado de Mato Grosso, no município de Pontes e Lacerda, situada às margens da BR 174, Km 208, à Latitude 15°19'1,61" S e Longitude 59°13'11,87" W, inserida na faixa de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado.

Nesta localidade é eminente a sazonalidade pluviométrica e, conseqüentemente, a sazonalidade forrageira, pois os maiores índices pluviométricos coincidem com o período de maior incidência solar (Figura 2).

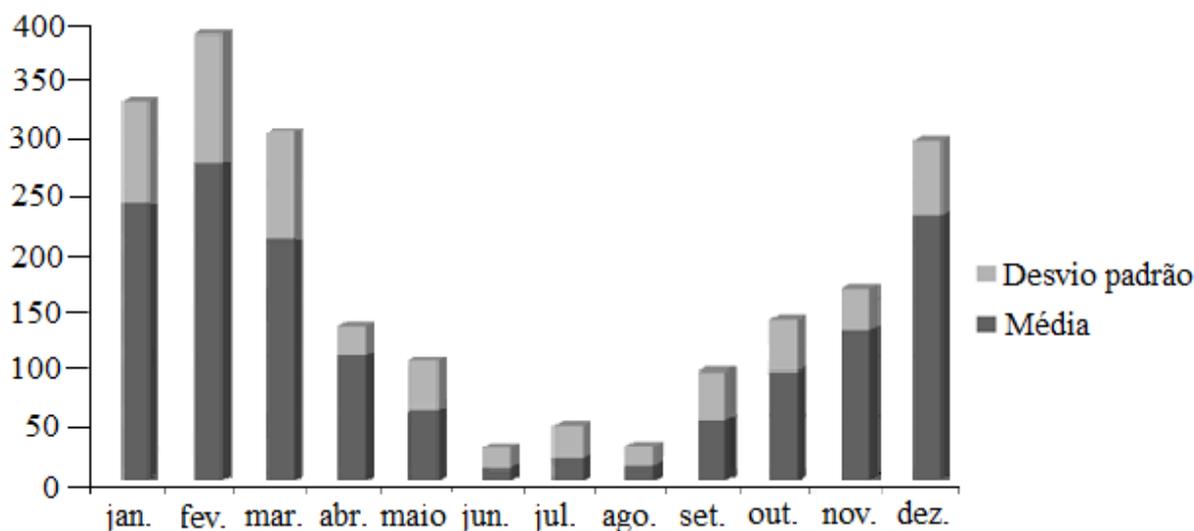


Figura 2. Histograma dos índices pluviométricos mensais da propriedade Barra do Prata Agropecuária S/A, Pontes e Lacerda - MT, no período de 2006 a 2010

A propriedade possui atualmente um plantel de 5.500 animais, entre as categorias de cria, recria e engorda de bovinos de corte. Sua área apresenta 3.500 hectares de pastagem, sendo aproximadamente 80% de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e Xaraés e 20% de *Panicum maximum* cv. Mombaça e Massai. A dieta dos animais é composta por forragem e suplementação mineral comercial à vontade.

No nascimento o bezerro é pesado e recebe uma tatuagem na orelha esquerda contendo seu registro geral (RG), e na orelha direita o RG de sua mãe. Com a finalidade de facilitar sua identificação, após um mês ele recebe um brinco na orelha esquerda contendo seu RG. O registro geral é composto por uma letra, que representa o ano de nascimento, e quatro dígitos, que representam a ordem de nascimento, a partir do qual é possível inserir e monitorar todos os manejos realizados. Para auxiliar o controle zootécnico é utilizado o software de gestão pecuário Multbovinos.

A propriedade possui várias raças e cruzamentos em seu plantel. Para eliminar o efeito da composição racial materna foi utilizado o sistema de classificação NABC (Nelore, Adaptado, Britânico e Continental, respectivamente) e, posteriormente, selecionadas somente as vacas com grau de sangue Nelore acima de 81,25% (13/16 Nelore).

As vacas foram dispostas em determinada pastagem de acordo com o manejo reprodutivo. Em cada piquete havia animais de todas as idades, não existindo efeito da composição do pasto sobre determinada idade e, conseqüentemente, o favorecimento no desempenho das diferentes ordens de parição (idades). O mesmo ocorre com o efeito da idade dos bezerros ao desmame que variou de seis a oito meses, no entanto, havia vacas de todas as idades desmamando animais mais novos ou mais velhos em cada piquete.

Os parâmetros/variáveis mensurados para avaliar o desempenho dos bezerros na fase pré-desmame em função da idade da vaca foram o ganho de peso médio diário (GMD) do nascimento ao desmame, o número de dias para atingir 160 kg (D160) e o peso a desmama padronizado para os 205 dias de idade (P205). O GMD foi calculado pela razão da diferença entre o peso obtido à desmama e ao nascer, pela idade ao desmame em dias, expressa por:

$$GMD = \frac{PD - PN}{ID}$$

em que: PD = peso à desmama; PN = peso ao nascer; ID = idade à desmama em dias.

A obtenção da variável D160 foi realizada dividindo-se 160 pelo GMD (GUSMÃO et al., 2009; TANAKA et al., 2009), expresso por:

$$D160 = \frac{160Kg}{GMD}$$

em que: GMD = ganho médio diário.

Para obter a variável P205 utilizou o GMD multiplicado por 205 e adicionou-se o peso ao nascer (LOPES et al., 2008; SILVA et al., 2008), conforme a expressão:

$$P205 = \left(\frac{PD - PN}{ID} \right) 205 + PN$$

em que: PD = peso à desmama; PN = peso ao nascer; ID = idade à desmama em dias.

Para avaliar a eficiência produtiva em função da idade da vaca os dados referentes ao peso (peso da vaca e do bezerro) foram coletados no momento do desmame. Esses valores foram convertidos para a relação de peso ao desmame (RPD), expressa em g/kg (SALA et al., 2009), conforme a expressão:

$$RPD = \frac{P205}{PVD}$$

em que: RPD = relação de peso ao desmame; P205 = peso ajustado para os 205 dias de idade, em gramas, de bezeros/bezerras; PVD = peso da vaca no momento do desmame, em quilogramas.

Para cada bezerro foi identificada a idade da vaca ao parto (ordem de parto), aplicando-se a análise multivariada de agrupamento para identificar ordens de parição similares em relação ao desempenho ponderal dos bezeros, de acordo com as variáveis supracitadas anteriormente. Devido ao dimorfismo sexual, os dados foram analisados separadamente para machos e fêmeas (OLIVEIRA et al., 2007; BARICHELLO et al., 2011).

Na análise dos dados foi utilizado o Sistema para Análises Estatísticas (SAEG), descrito por Ribeiro Junior e Melo (2008), aplicando-se a técnica estatística multivariada de análise de agrupamento. Foram considerados todos os animais das quatro estações de monta. Os padrões de agrupamento foram obtidos entre as ordens de parição com base nas variáveis GMD, P205, D160 e RPD.

Conforme descrito anteriormente, o processo de agrupamento compreende duas etapas principais. A primeira etapa refere-se à estimação de uma medida de similaridade ou dissimilaridade entre as variáveis mensuradas em cada animal. Para avaliar a eficiência produtiva, na qual foi considerada apenas a variável RPD, foi utilizada a distância Euclidiana como medida de dissimilaridade, pois de acordo com Vicini et al. (2005) ela é uma das medidas de distância mais difundidas na estatística multivariada, sendo expressa por:

$$d_{ii'} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{i'j})^2}$$

em que: X_{ij} representa a observação na i -ésima unidade amostral (ordem de parto) para a j -ésima variável (RPD) e $X_{i'j}$ representa a observação na i' -ésima unidade amostral (ordem de parto) para a j -ésima variável (RPD).

Existe uma relação entre a distância Euclidiana e o número de variáveis consideradas na análise. O valor da distância aumenta com o acréscimo do número de variáveis analisadas. Na tentativa de contornar essa relação é recomendada a utilização da distância Euclidiana média para obtenção da matriz de dissimilaridade. Ela foi utilizada na avaliação do desempenho do bezerro em função da idade da vaca em virtude do uso simultâneo de três variáveis (GMD, P205 e D160) na análise de agrupamento. A distância Euclidiana média é expressa por:

$$\Delta_{ii'} = \frac{1}{\sqrt{p}} \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{i'j})^2}$$

em que: X_{ij} representa a observação na i -ésima unidade amostral (ordem de parto) para a j -ésima variável (GMD, P205 e D160); $X_{i'j}$ representa a observação na i' -ésima unidade amostral (ordem de parto) para a j -ésima variável (GMD, P205 e D160); p representa o número de variáveis a serem analisadas (GMD, P205 e D160).

A segunda etapa envolve a metodologia a ser empregada para formação dos grupos. Diversos métodos de agrupamento são disponíveis e o pesquisador deve decidir pelo método mais adequado a ser aplicado em seu trabalho, tendo em vista que eles podem levar a diferentes padrões de agrupamento. Em todos os casos não se conhece o número de grupos a serem estabelecidos. Entre os métodos de agrupamento os de otimização e os hierárquicos são empregados em maior escala (CRUZ; REGAZZI, 2006).

No método de otimização de Tocher realizou-se a partição do conjunto de unidades amostrais (ordens de parto) em subgrupos não-vazios e mutuamente exclusivos. Adotou-se o critério de que a média das medidas de dissimilaridade, dentro de cada grupo, deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos. O método requer a obtenção prévia da matriz de dissimilaridade, sobre a qual é identificado o par de ordens de partição mais similares. Estas partições formaram o grupo inicial. A partir daí foi avaliada a possibilidade de inclusão de novas ordens de partição, adotando-se o critério anteriormente mencionado. A entrada de uma ordem de partição em um grupo sempre aumenta o valor médio da distância dentro do grupo. Dessa forma, tomou-se a decisão de incluir uma ordem de partição em um grupo por meio da comparação entre o acréscimo no valor médio da distância dentro do grupo e um nível máximo permitido, que representa o valor máximo (θ) da medida de dissimilaridade encontrado no conjunto das menores distâncias envolvendo cada ordem de partição (RAO, 1952).

Nos métodos hierárquicos, as ordens de parição foram agrupadas por um processo que se repetiu em vários níveis, até o estabelecimento do dendrograma ou diagrama de árvore. Neste caso, não existe um número ótimo de grupos, pois o interesse maior está no dendrograma e suas ramificações. As delimitações nos dendrogramas foram estabelecidas na tentativa de manter o mesmo número de grupos formados pelo método de Tocher, em que foi avaliada a adequação dos métodos no que diz respeito à constituição dos grupos. Foi utilizado o método hierárquico do vizinho mais distante, identificando na matriz de dissimilaridade as ordens de parição mais similares, as quais foram reunidas formando o grupo inicial. Calculou-se então novas distâncias do grupo formado em relação as demais ordens de parto e, nos estádios mais avançados, em relação aos outros grupos formados. No método do vizinho mais distante a distância entre uma ordem de parição e um grupo ou a distância entre grupos é definida como a distância entre os pares de ordens de parição mais distantes. O processo de identificação das partições mais similares foi repetido sobre a nova matriz de dissimilaridade, cuja dimensão foi reduzindo a cada passo, finalizando com todas as ordens de parição reunidas em um único grupo (dendrograma) (CRUZ, 2006; FERREIRA, 2008).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Efeito da idade da matriz sobre o desempenho de bezerros

Foram estimadas as médias e os desvios padrão das variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros e bezerras em função das ordens de parto das matrizes (Tabela 1).

Tabela 1. Médias e desvios padrão das variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160)

¹ OP	GMD (g)		P205 (kg)		D160 (dias)		⁴ N	
	² M	³ F	M	F	M	F	M	F
01	747,6074±13,2	682,9659±99,9	186,9895±31,5	171,4698±21,2	214,0161±49,7	240,2778±43,4	300	275
02	731,5882±12,5	674,3708±95,6	186,8723±31,0	171,9205±20,6	218,7023±48,5	242,7895±41,8	155	169
03	767,3429±11,3	685,6824±92,1	194,2312±35,3	175,6844±18,7	208,5117±37,9	237,9667±35,9	135	92
04	769,9853±11,5	688,5285±104,4	194,6142±26,6	175,6048±38,9	207,7962±30,6	238,7504±45,6	116	92
05	763,2000±10,1	691,3646±111,1	192,9520±28,7	176,0630±30,4	209,6436±33,3	238,2818±44,0	81	75
06	773,9664±11,4	691,8581±110,2	194,6177±32,8	177,4191±24,1	206,7273±48,6	237,9006±43,8	66	51
07	738,6873±10,0	678,9351±105,8	187,2302±26,5	173,3731±23,4	216,6015±42,9	241,8558±40,4	50	47
08	740,0200±07,2	690,9059±82,0	188,0727±22,0	176,6844±17,7	216,2162±23,0	235,4257±32,5	30	41
09	724,7000±08,4	684,2243±106,7	184,9994±19,4	174,6870±23,4	220,7800±28,4	241,1350±48,3	39	38
10	719,2687±11,3	673,2214±75,2	182,7659±39,1	172,2812±16,0	222,4482±63,1	240,8202±28,7	38	48
11	690,5325±10,9	676,5464±79,9	178,6655±32,0	171,7545±18,2	231,7052±47,2	240,0475±30,8	47	32
12	663,5633±13,5	633,9019±73,6	171,2952±32,4	165,1098±14,1	241,1224±76,3	256,6345±37,1	34	25
13	621,5236±14,7	649,6438±91,2	164,7808±37,5	166,5103±20,0	257,4319±55,5	251,5505±40,0	19	18
14	538,3891±15,7	540,4212±97,4	145,2586±33,3	307,0284±19,6	297,1829±10,6	307,0284±61,0	09	06
15	543,3962±10,1	*****	147,7296±09,1	*****	294,4444±54,0	*****	03	**
Média	702,2511±12,3	667,3264±109,2	180,0717±25,3	171,0011±23,2	230,8887±46,4	246,4618±41,7	1122	1009

¹Ordem de Parto; ²Machos; ³Fêmeas; ⁴Número de animais.

O maior GMD foi encontrado nos bezerros filhos das vacas de 6ª ordem de parto, e o menor foi observado nos filhos das vacas de 14º parto, tanto para machos quanto para fêmeas (Tabela 1). O GMD está acima dos encontrados por Viu et al. (2006), Tanaka et al. (2009) e Weber et al. (2009), que verificaram ganhos médios de 538, 642 e 682 g/dia, ao avaliarem animais Nelore PO, Guzerá e Aberdeen Angus, respectivamente. A diferença observada pode ser devido a não utilização de estação de monta, uma vez que avaliaram a mesma raça (VIU et al., 2006). Já Meneses et al. (2008) verificaram melhores desempenhos ao avaliarem diferentes fontes de suplementação em bezerros da raça Charolês, observando ganho médio diário de 819 g/dia.

Os valores do desempenho médio de bezerros machos encontrados neste estudo estão próximos dos preconizados por Gusmão et al. (2009), pois sugerem que o ideal seria produzir um bezerro com 190 kg aos 205 dias de idade, chegando assim ao peso de abate com 450 kg aos 24 meses. Para a variável P205 foi observado melhor desempenho nos animais filhos das vacas de 6º parto para machos e fêmeas, e o menor desempenho verificado para ambos os sexos foi nos filhos de vacas de 14º parto (Tabela 1). Ao avaliar o efeito da idade da vaca utilizando a variável P205 de bezerros machos da raça Nelore das regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, Bocchi et al. (2008) verificaram melhor desempenho nos bezerros filhos de vacas com nove anos (sexto parto). O P205 dias dos animais da região Sul foram o mais próximos aos encontrados no presente estudo com média de $158,4 \pm 26,7$ kg para fêmeas e $171,7 \pm 29,2$ kg para machos. No entanto, nas outras regiões estudadas os bezerros apresentaram desempenhos inferiores devido a não utilização da estação de monta, além das condições ambientais serem menos propícias à criação de bovinos (BOCCHI et al., 2008).

O desempenho médio de bezerros filhos de vacas da raça Nelore e touros da raça Chianina criadas no estado do Maranhão foram inferiores aos encontrados no presente estudo, pois se verificou os valores de P205 de $178,2 \pm 15$ e $158,2 \pm 33$ kg, respectivamente (MALHADO et al., 2006, 2008). No estudo realizado por Lopes et al. (2008), apesar de serem animais da raça Nelore o menor desempenho ($177,6 \pm 30$ kg aos 205 dias) pode ser devido ao fato de que foram criados na região sul sem estação de monta definida.

O desempenho dos machos mensurados pela variável D160 foi de $230,88 \pm 46,4$, sendo este superior ao encontrado por Gusmão et al. (2009) e por Lopes et al. (2012), que verificaram valores médios de 271,3 e 234 dias para atingir os 160 kg, respectivamente. Em ambos os estudos não se utilizaram estação de monta definida. De acordo com Lopes et al. (2009) foram encontrados valores de D160 aos 234 dias. Este desempenho pode ser devido ao

sistema de criação extensivo. Já para Tanaka et al. (2009) o valor de 270,5 pode ter sido maior devido a utilização de animais da raça Guzerá.

O melhor desempenho médio observado para machos foi obtido nos bezerros filhos de vacas de 6º parto para machos e para fêmeas. Em todas as variáveis utilizadas foi possível observar que os machos apresentaram melhor desempenho médio que as fêmeas, sendo que este comportamento também foi observado por Oliveira et al. (2007) e Barichello et al. (2011). Apesar de machos apresentarem maior potencial de desempenho que as fêmeas, estes são mais afetados pelo declínio da produção de leite com o avanço da idade da vaca ao parto (BOCCHI et al., 2008).

A técnica de análise de agrupamento não indica qual o grupo de animais que apresenta o melhor desempenho, no entanto, a partir dos parâmetros estimados, é possível observar o desempenho médio dos animais (Tabela 1). Estimativas das distâncias entre as ordens de parto com base nas médias de desempenho dos bezerros entre as variáveis revelaram que a menor distância ocorreu entre a 3ª e 4ª ordem de parto, obtendo-se o valor de 0,027. A maior distância observada foi entre a 6ª e 14ª ordem de parto, verificando-se o valor de 3,053 (Tabela 2).

Tabela 2. Estimativas da distância euclidiana média para as variáveis ganho médio diário (GMD) , peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros em função das ordens de parto

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0,150	0,317	0,343	0,258	0,366	0,083	0,080	0,226	0,307	0,623	0,993	1,493	2,700	2,598
2	0,000	0,424	0,451	0,366	0,480	0,067	0,090	0,093	0,188	0,494	0,872	1,367	2,576	2,472
3		0,000	0,027	0,059	0,061	0,365	0,336	0,517	0,609	0,918	1,296	1,790	2,996	2,892
4			0,000	0,086	0,036	0,392	0,363	0,544	0,636	0,946	1,323	1,817	3,024	2,920
5				0,000	0,115	0,306	0,277	0,459	0,550	0,860	1,237	1,732	2,939	2,835
6					0,000	0,420	0,039	0,573	0,664	0,975	1,351	1,846	3,053	2,949
7						0,000	0,327	0,154	0,244	0,556	0,931	1,429	2,637	2,534
8							0,000	0,181	0,273	0,583	0,960	1,456	2,665	2,561
9								0,000	0,095	0,402	0,778	1,275	2,484	2,381
10									0,000	0,316	0,688	1,187	2,396	2,293
11										0,000	0,379	0,873	2,085	1,981
12											0,000	0,503	1,712	1,610
13												0,000	1,214	1,110
14													0,000	0,110

Ao agrupar as ordens de parto por meio do método de otimização de Tocher para os bezerros machos utilizando as variáveis GMD, P205 e D160 é possível observar a formação de quatro grupos distintos (Tabela 3). O primeiro grupo é composto pelos bezerros filhos de vacas de primeira a décima ordem de parto, o segundo é formado pelos bezerros filhos das

vacas de 14^a e 15^a, o terceiro pelos filhos das vacas de 11^a e 12^a e o quarto grupo pelos filhos de vacas de 13^a ordem de parto.

Tabela 3. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros em função da ordem de parto

Grupo	Limite (€)	Distância obtida	Número de ordens de parto	Ordens de parto pertencentes
1	0,5033	0,03	2	3; 4
1	0,5033	0,05	3	3; 4; 6
1	0,5033	0,09	4	3; 4; 6; 5
1	0,5033	0,32	5	3; 4; 6; 5; 1
1	0,5033	0,29	6	3; 4; 6; 5; 1; 8
1	0,5033	0,27	7	3; 4; 6; 5; 1; 8; 7
1	0,5033	0,29	8	3; 4; 6; 5; 1; 8; 7; 2
1	0,5033	0,34	9	3; 4; 6; 5; 1; 8; 7; 2; 9
1	0,5033	0,40	10	3; 4; 6; 5; 1; 8; 7; 2; 9; 10
2	0,5033	0,11	2	14; 15
3	0,5033	0,38	2	11; 12
4	0,5033	****	1	13

Apesar dos bezerros machos filhos das vacas de sexto parto apresentarem o melhor desempenho, estes possuem desempenho semelhante aos filhos das vacas de primeiro a décimo parto (Tabela 1). O desempenho elevado na idade de até décimo parto é devido ao maior peso corporal da vaca e, conseqüentemente, a sua maior produção de leite (FORSTER et al., 2010). Já o decréscimo no desempenho a partir dessa idade é devido a vacas velhas diminuir tanto a produção de leite quanto a habilidade materna (BOCCHI et al., 2008; SOUZA et al., 2010).

Ao avaliar vacas da raça Guzerá de segunda a sexta ordem de parto, Rangel et al. (2009) concluíram que menores intervalos entre partos e períodos de serviço ocorrem em vacas de quarta e quinta ordem de parição, sendo essa a idade que se observam melhores índices produtivos e reprodutivos.

Ao aplicar o método hierárquico de agrupamento por ligação completa para classificar as ordens de parto utilizando as variáveis GMD, P205 e D160 dos bezerros, estabeleceu-se dois pontos de corte (Figura 3). O primeiro na altura de 30% (ponto de corte 1) foi estabelecido na tentativa de gerar a formação do mesmo número de grupos que o método de otimização de Tocher. O segundo ponto de corte na altura de 20% (ponto de corte 2) foi definido por representar melhor o comportamento de desenvolvimento dos bezerros em função da idade da vaca.

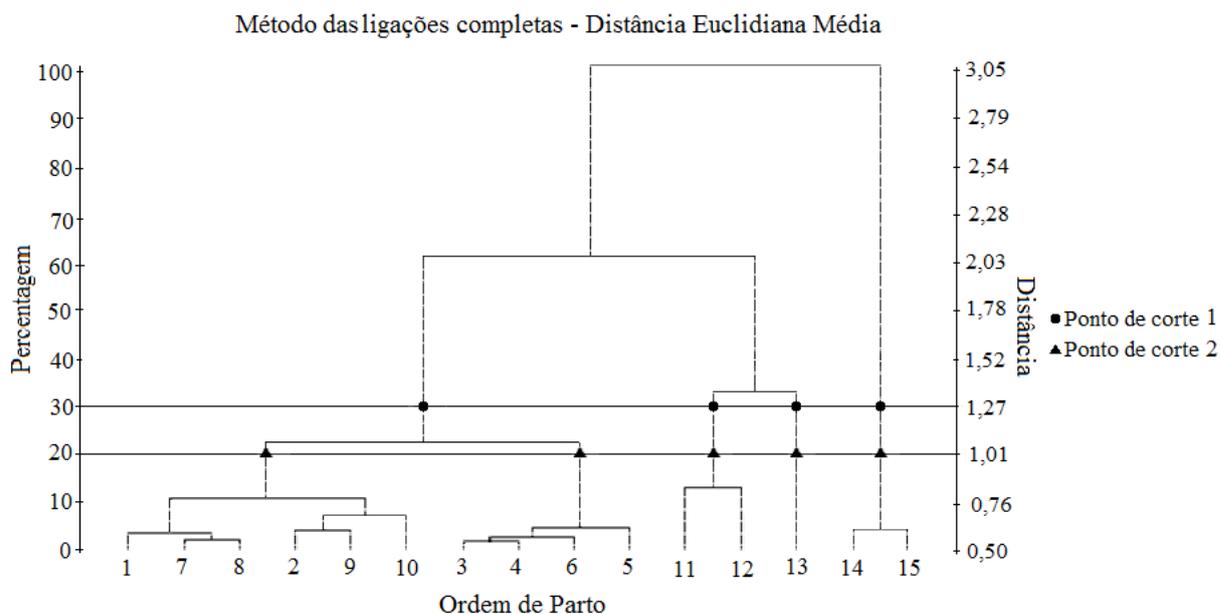


Figura 3. Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) dos bezerros

Para o ponto de corte 1 houve a formação de quatro grupos, havendo também equivalência na composição dos grupos para os dois métodos, pois em ambos os métodos os grupos apresentam a mesma composição, fazendo com que um método valide o outro. Para o ponto de corte 2 houve a formação de cinco grupos, sendo o primeiro composto pelos filhos das vacas de 1º, 2º, 7º, 8º, 9º e 10º parto. O segundo grupo constituído pelos filhos das vacas de 3º, 4º, 5º e 6º parto. O terceiro formado pelos filhos das matrizes 11ª e 12ª ordem de parto. O quarto grupo representado pelos bezerros filhos das vacas de 13º parto e o último grupo foi formado pelos filhos das vacas de 14º e 15º parto.

Avaliando diferentes densidades de marcadores moleculares na resposta à seleção assistida Jangarelli et al. (2010) verificaram que o Método de Tocher e o método de ligação completa também apresentaram o mesmo padrão de agrupamento. Já Yamaki et al. (2008), ao utilizar o método hierárquico do vizinho mais próximo e o de otimização de Tocher para avaliar a divergência genética de aves de corte obtiveram a formação de diferentes grupos.

Por meio do segundo ponto de corte é possível observar que o grupo que apresentou melhor desempenho foi formado pelos bezerros filhos de vacas de terceiro ao sexto parto (tabela 1). Ao avaliarem animais da raça Nelore, Bocchi et al. (2008) observaram comportamento similar, com melhor desempenho em filhos de vacas de até 9 anos de idade

(sexto parto) e a partir dessa idade há decréscimo nos desempenhos dos animais. Segundo Oliveira et al. (2000), ao estudarem animais da raça Nelore verificaram inferioridade no desempenho de animais filhos de vacas muito jovens ou com idade avançada, sendo este um efeito não genético e com consequências diretas no peso a desmama.

Percebe-se que a partir da sexta ordem de parto (9 anos) há decréscimo no desempenho dos bezerros. No entanto, de acordo com Queiroz et al. (2009), ao avaliarem o GMD, os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura a desmama, de animais da raça Brangus, verificaram que as vacas que desmamaram bezerros com melhor desempenho foram aquelas que tinham idade entre oito e doze anos e a partir dessa idade houve decréscimo no desempenho dos bezerros. Esse fato é devido à diminuição da habilidade materna e a baixa produção de leite com o avanço da idade da vaca.

Estimativas das distâncias entre as ordens de parto com base nas médias de desempenho das bezerras revelou que a menor distância foi observada entre a 3ª e 4ª ordem de parto, obtendo-se o valor de 0,047. A maior distância foi verificada entre a 8ª e 14ª ordem de parto, com valor de 3,852 (Tabela 4).

Tabela 4. Estimativas da distância euclidiana média para as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) das bezerras em função das ordens de parto

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,150	0,308	0,306	0,351	0,444	0,154	0,414	0,229	0,152	0,094	0,982	0,691	3,446
2	0,000	0,346	0,353	0,406	0,487	0,125	0,472	0,249	0,069	0,092	0,872	0,590	3,361
3		0,000	0,048	0,086	0,151	0,225	0,130	0,123	0,312	0,313	1,207	0,933	3,694
4			0,000	0,054	0,139	0,231	0,133	0,116	0,328	0,324	1,218	0,941	3,700
5				0,000	0,096	0,284	0,100	0,167	0,381	0,375	1,270	0,994	3,751
6					0,000	0,362	0,094	0,244	0,460	0,461	1,340	1,070	3,817
7						0,000	0,353	0,122	0,117	0,132	0,988	0,710	3,473
8							0,000	0,247	0,435	0,429	1,336	1,060	3,825
9								0,000	0,232	0,236	1,104	0,829	3,583
10									0,000	0,065	0,907	0,628	3,403
11										0,000	0,932	0,646	3,425
12											0,000	0,294	2,500
13												0,000	2,780

Na avaliação do efeito da idade da vaca sobre o desempenho das bezerras para as variáveis GMD, P205 e D160, por meio do método de otimização de Tocher, foi possível observar a formação de dois grupos. O primeiro formado por bezerras filhas de vacas de 1º ao 13º parto e o segundo grupo formado pelas filhas das vacas de 14º parto (Tabela 5).

Tabela 5. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para a variável ganho médio diário (GMD) , peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) das bezerras

Grupo	Limite (€)	Distância obtida	Número de ordens de parto	Ordens de parto pertencentes
1	2,5006	0,05	2	3; 4
1	2,5006	0,07	3	3; 4; 5
1	2,5006	0,12	4	3; 4; 5; 8
1	2,5006	0,12	5	3; 4; 5; 8; 6
1	2,5006	0,18	6	3; 4; 5; 8; 6; 9
1	2,5006	0,26	7	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7
1	2,5006	0,32	8	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7; 1
1	2,5006	0,30	9	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7; 1; 11
1	2,5006	0,28	10	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7; 1; 11; 10
1	2,5006	0,28	11	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7; 1; 11; 10; 2
1	2,5006	0,83	12	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7; 1; 11; 10; 2; 13
1	2,5006	1,04	13	3; 4; 5; 8; 6; 9; 7; 1; 11; 10; 2; 13; 12
2	2,5006	*****	1	14

Diferentemente do agrupamento dos bezerros este demonstra que as vacas de 1º a 13º parto desmamam bezerras com desempenho similar, e somente vacas de 14º parto desmamaram bezerras com desempenho inferior, contradizendo os resultados encontrados por Queiroz et al. (2009), em que observaram o melhor desempenho em filhos (as) de vacas que tinham idade entre oito e doze anos (em torno do 5º ao 9º parto), e a partir dessa idade houve decréscimo no desempenho dos bezerros (as). Diferindo-se também dos resultados encontrados por Bocchi et al. (2008), pois verificaram que a partir dos 9 anos de idade (sexto parto) há decréscimo no desempenho dos (as) bezerros (as).

Ao aplicar o método hierárquico de agrupamento por ligação completa com a finalidade de classificar as ordens de parto utilizando as variáveis GMD, P205 e D160 das bezerras foram estabelecidos dois pontos de corte (Figura 4). O primeiro foi estabelecido na altura de 40% (ponto de corte 1) na tentativa de gerar a formação do mesmo número de grupos que o método de otimização de Tocher. O segundo ponto de corte na altura de 10% (ponto de corte 2) foi estabelecido nesta altura por representar melhor o comportamento das características estudadas em função da idade da vaca.

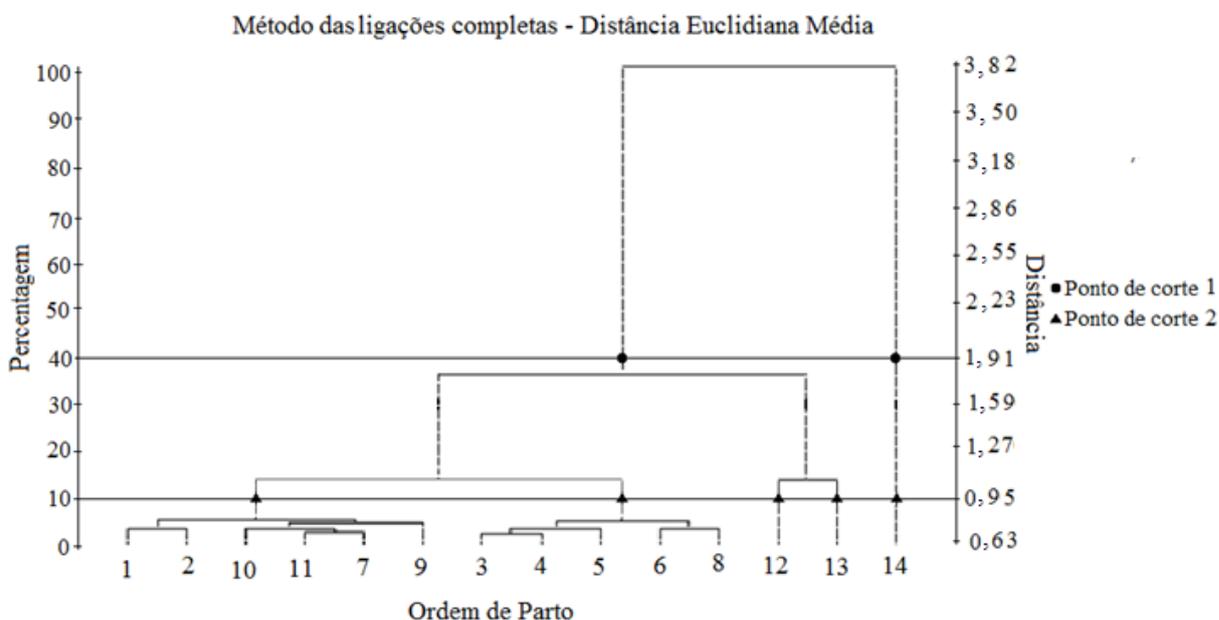


Figura 4. Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando as variáveis ganho médio diário (GMD), peso aos 205 dias (P205) e dias para atingir 160 kg (D160) das bezerras

No ponto de corte 1 houve a formação de dois grupos, havendo equivalência na composição dos grupos para os dois métodos, pois cada grupo em ambos os métodos possuem as mesmas ordens de parto, fazendo com que um método valide o outro. Para o ponto de corte 2 houve a formação de cinco grupos, sendo o primeiro composto por animais nascidos de vacas de 1º, 2º, 7º, 9º, 10º e 11º parto, o segundo grupo constituído por bezerras filhas de vacas de 3º, 4º, 5º, 6º e 8º parto, o terceiro grupo formado pelas filhas de vacas de 12º parto, o quarto formado pelas filhas das vacas de 13º parto e o quinto grupo formado pelas filhas das vacas de 14º parto. Se levarmos em consideração o primeiro ponto de corte, o comportamento observado nos dois métodos é idêntico na composição das ordens de parto de cada grupo, no entanto o que melhor explica o desenvolvimento das bezerras é o método da ligação completa para o segundo ponto de corte estabelecido na altura de 10%.

Observou-se comportamento similar entre fêmeas e machos, pois os animais agrupados com melhor desempenho foram os filhos das vacas de 3º, 4º, 5º, 6º e 8º parto. Sugerindo que para fêmeas o decréscimo no desempenho se inicia a partir do oitavo parto. A diferença entre os dois sexos se deve ao fato de que para as fêmeas houve união das bezerras filhas das vacas de oitavo parto no grupo mais produtivo. Isso pode ser devido ao fato de que crias de maior porte causam maior desgaste orgânico de suas mães devido a maior intensidade de sucção do leite (VIU et al., 2008). Dessa forma o desempenho das fêmeas é menos afetado pela queda da

produção de leite das vacas com o avanço da idade (BOCCHI et al., 2008). No entanto, para descrever perfeitamente esse comportamento, as filhas das vacas de 7º parto também deveriam estar associadas a esse grupo.

Resultados similares ao do presente estudo também foram encontrados por Pereira et al. (2010), estudando animais da raça Nelore, criados a pasto e com suplementação mineral à vontade, verificaram que o melhor desempenho e as maiores alturas da garupa são observadas em animais filhos de vacas com idade entre 8 e 9 anos. Verificaram que a curva de desempenho das fêmeas em função da idade da vaca é mais plana, demonstrando que o desempenho destas é menos prejudicado com o avanço da idade da vaca. De acordo com Queiros et al. (2009), encontraram valores similares ao trabalharem com animais da raça Brangus criados nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste, verificaram que as vacas que pariram aos 8 e 9 anos de idade foram aquelas que desmamaram bezerros (as) com os melhores desempenhos do nascimento a desmama, e isso provavelmente se deve à maior produção de leite das vacas com idade de 8 anos. Barichello et al. (2011), ao estudarem bovinos da raça Canchim, utilizando dados de 12.344 animais nascidos durante todo o ano no período compreendido entre 1999 a 2005, concluíram que, conforme a idade da vaca aumenta, o desempenho de sua cria aumenta até certo ponto e a partir do qual começa a decrescer, e que isso se deve à produção de leite e à habilidade materna da vaca. No entanto, para descrever exatamente esse fenômeno o desempenho dos animais filhos de vacas de segunda ordem de parto deveria ser maior que o desempenho dos filhos (as) das vacas de primeiro parto.

Não foram encontrados na literatura dados comparativos relativos ao desempenho de bezerros e bezerras filhos de vacas de primeira e segunda cria, entretanto, o menor desempenho observado nos bezerros filhos de vacas de segunda cria deve-se ao fato de que as vacas primíparas possuem maior exigência nutricional quando comparadas a outras categorias de matrizes. A alta exigência nutricional desta categoria deve-se ao fato de que estas possuem altas taxas de crescimento, amamentam a cria ao pé e gerarem concomitantemente outro feto. Diferentemente de outras categorias que apresentam menores ou nenhuma taxa de crescimento (PELLEGRINI et al., 2011; LOPES et al., 2012).

Vale ressaltar que todas as categorias receberam a mesma dieta e por isso as primíparas tiveram o segundo parto com suas reservas corporais diminuídas. Uma forma de se melhorar o desempenho dos bezerros filhos das primíparas seria o oferecimento de melhores condições nutricionais a essa categoria, uma vez que, em vacas jovens, a sequência de utilização dos nutrientes se destina à manutenção, produção e crescimento (MORRIS et al., 2006). De acordo

com Santos et al. (2009), a melhor época para se melhorar a condição corporal de primíparas é no período entre 60 a 90 dias pré-parto, pois este é o período de menor exigência nutricional dessa categoria. Segundo Freitas Jr, et al. (2008), apesar de vacas com melhor condição corporal não produzirem maior quantidade de leite, essas produzem leite com maior teor energético, devido à maior mobilização de suas reservas corporais. Dessa forma desmamam bezerras mais pesados, já que de acordo com Forster, et al. (2010), o maior teor energético do leite proporciona melhor desempenho aos bezeros.

Segundo Forster et al. (2010), ao avaliarem a produção de leite em vacas de corte, verificaram que bezeros dos 21 aos 189 dias de idade da raça Aberdeen Angus e Hereford filhos de vacas multíparas possuem maior desempenho, quando comparados aos filhos de primíparas, concluindo que até os seis meses de vida o peso do bezerro está fortemente relacionado à energia líquida disponível no leite.

4.2 Eficiência Produtiva das Vacas da Raça Nelore

Podem ser observados os valores estimados médios e os respectivos desvios padrão da variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezeros e bezerras em função à idade da vaca (Tabela 6).

Tabela 6. Médias e desvios padrão da variável relação de peso ao desmame (RPD)

OP ¹	RPD(g/kg)		Nº de animais	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
01	443,9913±82,0	416,1762±59,2	275	265
02	415,3465±70,6	393,4447±52,5	136	155
03	416,2779±68,1	374,2796±55,3	122	78
04	407,4325±58,2	370,1276±53,4	104	84
05	407,6737±56,9	370,0152±64,4	73	69
06	406,6054±63,3	368,4841±58,6	59	43
07	402,0824±77,3	358,2392±54,7	43	42
08	392,5678±55,5	376,4211±63,3	36	37
09	393,3965±68,0	378,8452±64,0	42	35
10	397,1901±66,4	376,4061±54,4	34	44
11	397,7333±81,5	378,0509±37,5	43	31
12	391,2337±65,1	358,9376±39,5	26	23
13	378,6061±54,0	365,1618±24,4	17	18
14	335,7611±92,3	319,5927±45,0	8	6
Média Geral	398,9927±73,4	371,7487±59,8	1018	930

¹Ordem de Parto.

De acordo com Sala et al. (2009), ao avaliarem a relação de peso ao desmame de vacas Nelore, encontraram valores de RPD de 380,0 g/kg para machos, sendo esse valor inferior ao

valor médio encontrado no presente estudo, que foi de $398,99 \pm 73,4$ g/kg para machos. Ribeiro et al. (2001), obtiveram valores superiores aos encontrados com médias para RPD de 401g/kg para machos. No entanto, para fêmeas encontraram valores de 367g/kg, sendo este abaixo do encontrado no presente trabalho que foi de $371,6 \pm 59,8$ g/kg. Em ambas as pesquisas verificaram que vacas jovens foram mais eficientes, pois desmamaram bezerros com maior desempenho em função do peso da vaca, e a eficiência produtiva decresce linearmente com o avanço da idade da vaca.

Estimativas das distâncias entre as ordens de parto com base nas médias de RPD dos bezerros demonstrou que a menor distância ocorreu entre a 4ª e 5ª ordem de parto, obtendo-se o valor de 0,300. A maior distância foi verificada entre a 1ª e 14ª ordem de parto, possuindo o valor de 108,200 (Tabela 7).

Tabela 7. Estimativas da distância euclidiana para a variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezerros em função das ordens de parto

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	28,644	27,713	36,558	36,317	37,385	41,908	51,423	50,594	46,801	46,258	52,757	65,385	108,230
2	0,000	0,931	7,914	7,672	8,741	13,2641	22,778	21,949	46,801	17,613	24,112	36,740	79,585
3		0,000	8,845	8,604	9,672	14,195	23,710	22,881	18,156	18,544	25,044	37,671	80,516
4			0,000	0,241	0,827	5,350	14,864	14,035	19,087	9,699	16,198	28,826	71,671
5				0,000	1,068	5,591	15,105	14,277	10,242	9,940	16,440	29,067	71,912
6					0,000	4,523	14,037	13,208	10,483	8,872	15,371	27,999	70,844
7						0,000	9,514	8,685	9,415	4,349	10,848	23,476	66,321
8							0,000	0,828	4,892	5,165	1,334	13,961	56,806
9								0,000	4,622	4,336	2,162	14,790	57,635
10									0,000	4,336	5,956	18,583	61,428
11										0,000	6,499	19,127	61,972
12											0,000	12,627	55,472
13												0,000	42,845

Ao utilizar as diferentes ordens de parto para verificar a similaridade na eficiência produtiva mensurada pela relação de peso ao desmame por meio do método de Tocher para os bezerros verificou-se a formação de três grupos, sendo o primeiro formado pelos animais de 2º a 13º parto, o segundo constituiu-se pelos animais de primeira ordem de parto e o terceiro grupo constituído pelos animais de 14º parto (Tabela 8).

Tabela 8. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para a variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezerros

Grupo	Limite (ϵ)	Distância obtida	Número de ordens de parto	Ordens de parto pertencentes
1	42,8450	0,24	2	4; 5
1	42,8450	0,95	3	4; 5; 6
1	42,8450	5,15	4	4; 5; 6; 7
1	42,8450	8,22	5	4; 5; 6; 7; 11
1	42,8450	7,12	6	4; 5; 6; 7; 11; 10
1	42,8450	9,72	7	4; 5; 6; 7; 11; 10; 9
1	42,8450	9,16	8	4; 5; 6; 7; 11; 10; 9; 8
1	42,8450	9,35	9	4; 5; 6; 7; 11; 10; 9; 8; 12
1	42,8450	15,80	10	4; 5; 6; 7; 11; 10; 9; 8; 12; 2
1	42,8450	15,15	11	4; 5; 6; 7; 11; 10; 9; 8; 12; 2; 3
1	42,8450	23,90	12	4; 5; 6; 7; 11; 10; 9; 8; 12; 2; 3; 13
2	42,8450	108,23	1	1
3	42,8450	*****	1	14

Somente com a análise de agrupamento não é possível inferir sobre qual grupo apresenta a melhor relação de peso ao desmame, no entanto, é possível observar que as vacas que apresentaram melhor eficiência produtiva foram as pertencentes ao segundo grupo (primeiro parto) (Tabela 6). Isso ocorre devido essas possuírem menor peso corporal no momento em que desmamaram suas crias, apresentando assim a melhor RPD.

Ao aplicar o método hierárquico de agrupamento pela ligação completa para classificar as vacas mais eficientemente produtivas em função das ordens de parto utilizando a variável RPD para bezerros foram estabelecidos dois pontos de corte (Figura 5). O primeiro na altura de 50% (ponto de corte 1) foi estabelecido na tentativa de gerar a formação do mesmo número de grupos que o método de otimização de Tocher. O segundo ponto de corte na altura de 10% (ponto de corte 2) foi estabelecido nesta altura por representar melhor o comportamento da característica de eficiência das vacas por meio da RPD.

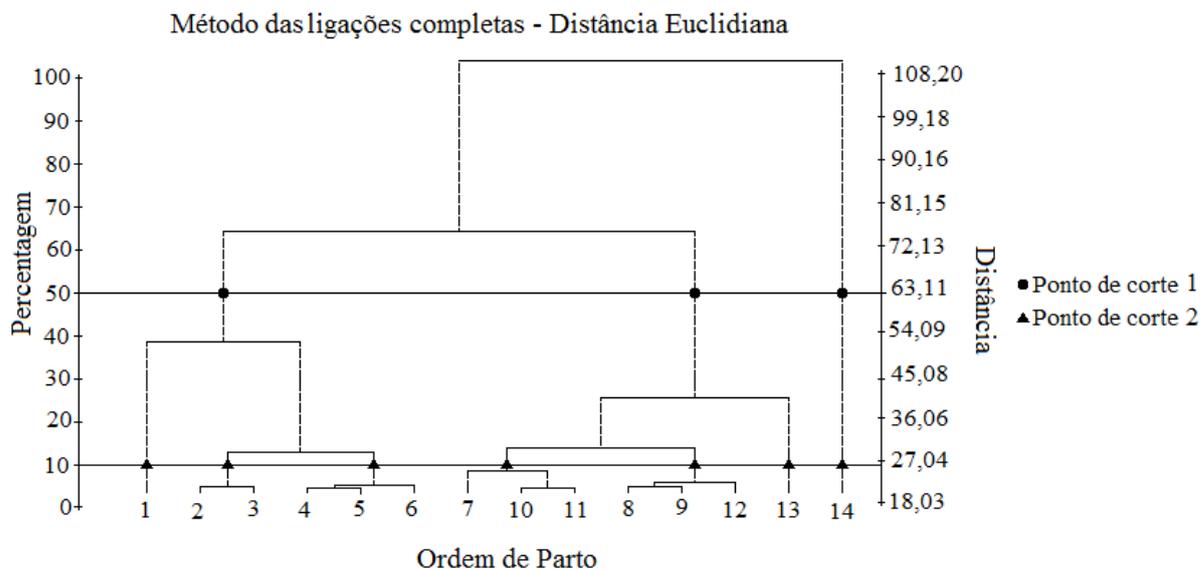


Figura 5. Dendrograma das ordens de parição por meio do método da ligação completa utilizando a variável relação de peso ao desmame (RPD) dos bezerros

Para o ponto de corte 1 houve a formação de três grupos, assim como no método de Tocher, porém, não houve equivalência na composição dos grupos para os dois métodos. No método de agrupamento hierárquico, o primeiro grupo é composto pela RPD de vacas de primeiro, 2º, 3º, 4º, 5º e sexto parto, o segundo grupo constituído pelas matrizes de 7º a 13º parto e o terceiro grupo formado pelas vacas de 14º parto. Para o ponto de corte 2 houve a formação de sete grupos, sendo o primeiro composto pela RPD das vacas de 1º parto, o segundo composto pelas 2ª e 3ª OP. O terceiro grupo formado pelas vacas da 4ª, 5ª e 6ª OP. O quarto constituído pelos animais da 7ª, 10ª e 11ª OP. O quinto grupo formado pelo par vaca/bezerro da 8ª, 9ª e 12ª OP. O sexto grupo foi constituído pelos animais de 13º parto, e o sétimo grupo formado pelos animais da 14ª ordem de parto.

As vacas que se apresentaram mais eficientemente produtivas foram as do grupo um, dois e três, ou seja, de primeiro ao sexto parto. A partir desta ordem de parto ocorreu queda na relação de peso ao desmame, uma vez que as vacas de sétimo parto foram agrupadas com as de décimo e décimo primeiro parto. E como pôde ser visto na análise do efeito da idade da vaca sobre o desempenho dos bezerros, o pico de desempenho das matrizes se encontra em torno do sexto parto, e a partir dessa idade as vacas começam a desmamar bezerros com desempenhos médios inferiores ao desempenho das primíparas. A partir dessa idade elas apresentam elevado peso corporal, como conseqüência, há grande consumo de alimento, o que acarreta em alto custo de produção de bezerros, sugerindo que o descarte das matrizes seja realizado no momento em que estas desmamarem sua sexta cria.

Segundo Bocchi et al. (2008), dos cinco aos nove anos de idade, as vacas atingem a maior produção de leite e também apresentam os maiores pesos. A maior produção de leite acarreta em maior desempenho do bezerro, no entanto, pode não ser compensado pelo aumento de seu peso. Os maiores desempenhos dos bezerros são obtidos quando as vacas possuem entre 8 a 12 anos de idade, e a partir de então ocorre declínio no desempenho de suas crias (QUEIROS et al., 2009).

Estimativas das distâncias entre as ordens de parto com base nas médias de RPD das bezerras demonstrou que a menor distância foi observada entre as vacas de 8^a e 10^a OP, obtendo-se o valor de 0,015. A maior distância foi verificada entre a 1^a e 14^a ordem de parto, contendo o valor de 96,580 (Tabela 9).

Tabela 9. Estimativas da distância euclidiana para a variável relação de peso ao desmame (RPD) das bezerras em função das ordens de parto

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	22,731	41,896	46,048	46,160	47,692	57,937	39,755	37,330	39,770	38,125	57,238	50,714	96,583
2	0,000	19,165	23,317	23,429	24,960	35,205	17,023	14,599	17,038	15,393	34,507	27,982	73,851
3		0,000	4,151	4,264	5,795	16,040	2,141	4,565	2,126	3,771	15,341	8,817	54,686
4			0,000	0,112	1,643	11,888	6,293	8,717	6,278	7,923	11,190	4,665	50,534
5				0,000	1,531	11,776	6,405	8,830	6,390	8,035	11,077	4,553	50,422
6					0,000	10,244	7,937	10,361	7,921	9,566	9,546	3,022	48,891
7						0,000	18,181	20,606	18,166	19,811	0,698	7,222	38,646
8							0,000	2,424	0,015	1,629	17,483	10,959	56,828
9								0,000	2,439	0,794	19,907	13,383	59,252
10									0,000	1,644	17,468	10,944	56,813
11										0,000	19,113	12,589	58,458
12											0,000	6,524	39,344
13												0,000	45,869

Ao utilizar o método de otimização de Tocher para avaliar a eficiência produtiva das vacas por meio da RPD das fêmeas, o comportamento observado foi idêntico ao observado para machos, pois houve a formação de três grupos, sendo o grupo 1 formado pelas bezerras filhas de vacas do segundo ao décimo terceiro parto, o segundo grupo formado pelos animais filhos de vacas de primeiro parto e o terceiro grupo formado pelas vacas de décimo quarto parto (Tabela 10). Verificou-se também que vacas que apresentaram melhor eficiência produtiva foram as do segundo grupo, assim como para os machos.

Tabela 10. Agrupamento pelo método de otimização de Tocher para a variável relação de peso ao desmame (RPD) das bezerras

Grupo	Limite (ϵ)	Distância obtida	Número de ordens de parto	Ordens de parto pertencentes
1	38,640	0,02	2	8; 10
1	38,640	1,64	3	8; 10; 11
1	38,640	1,88	4	8; 10; 11; 9
1	38,640	3,15	5	8; 10; 11; 9; 3
1	38,640	6,68	6	8; 10; 11; 9; 3; 4
1	38,640	5,67	7	8; 10; 11; 9; 3; 4; 5
1	38,640	6,39	8	8; 10; 11; 9; 3; 4; 5; 6
1	38,640	8,97	9	8; 10; 11; 9; 3; 4; 5; 6; 13
1	38,640	14,15	10	8; 10; 11; 9; 3; 4; 5; 6; 13; 12
1	38,640	13,43	11	8; 10; 11; 9; 3; 4; 5; 6; 13; 12; 7
1	38,640	23,00	12	8; 10; 11; 9; 3; 4; 5; 6; 13; 12; 7; 2
2	38,640	96,58	1	1
3	38,640	*****	1	14

Ao aplicar o método hierárquico de agrupamento pela ligação completa para classificar as ordens de parto utilizando a variável RPD das bezerras foram estabelecidos dois pontos de corte (Figura 6). O primeiro na altura de 50% (ponto de corte 1) foi estabelecido na tentativa de gerar a formação do mesmo número de grupos que o método de otimização de Tocher. O segundo ponto de corte na altura de 10% (ponto de corte 2) foi estabelecido nesta altura por explicar melhor a eficiência produtiva das vacas em função idade (Figura 6).

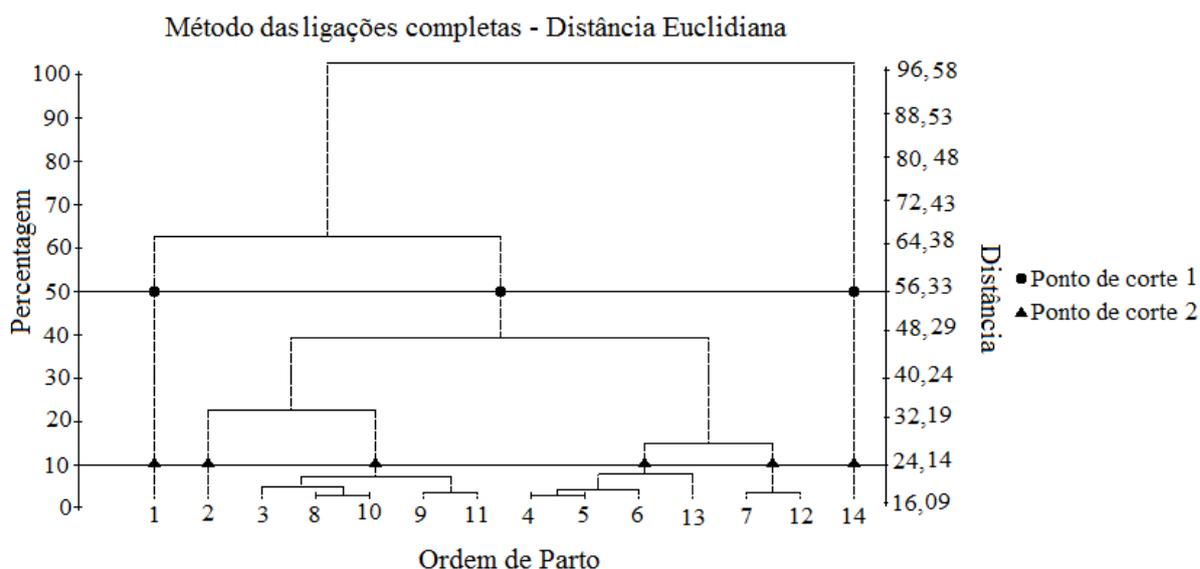


Figura 6. Dendrograma das ordens de partição por meio do método da ligação completa utilizando a variável relação de peso ao desmame (RPD) das bezerras

No ponto de corte 1 houve a formação de três grupos, assim como para o método de Tocher, havendo também equivalência na composição dos grupos para os dois métodos, fazendo com que um método valide o outro. Para o ponto de corte 2 houve a formação de seis grupos, sendo o primeiro composto pela RPD das vacas de 1º parto, o segundo composto pela 2ª OP, o terceiro grupo formado pelos animais da 3ª, 8ª, 9ª, 10ª e 11ª OP, o quarto constituído pelas matrizes de 4ª, 5ª, 6ª e 13ª OP, o quinto grupo formado pelas vacas de 7º e 12º parto e o sexto grupo constituído pelas vacas de 14ª ordem de parto. Para a produção de bezerras, as vacas mais eficientes foram as mais novas, assim como para os machos.

Para fêmeas houve comportamento diferente, pois vacas de 13º parto possuem RPD similares às vacas de até 6º parto, demonstrando que estas possuem o mesmo grau de eficiência, independentemente do método utilizado ou do ponto de corte estabelecido. Ao avaliar o desempenho das bezerras em função a idade da vaca, verificou-se que as bezerras possuem bons desempenhos em vacas de idade mais avançada. De acordo com Pereira et al. (2010), bezerras apresentam menor queda de desempenho com a diminuição do leite das matrizes mais velhas. No entanto, não foram encontrados na literatura dados de eficiência produtiva analisados com desempenhos médios somente de bezerras. Portanto, devem ser realizados outros trabalhos para verificar se o comportamento dessa característica se apresentara da mesma forma.

5 CONCLUSÃO

O efeito da ordem de parto da vaca sobre as variáveis usadas dos bezerros machos pelo processo análise de agrupamento indicou que o maior desempenho é observado em vacas de até sexto parto. Enquanto que para as fêmeas o maior desempenho é observado em bezerras filhas das vacas de até oitavo parto.

A eficiência produtiva por meio da relação de peso ao desmame dos machos indicou que as vacas se apresentam eficientes até o sexto parto. Sugerindo que a partir dessa idade se torna inviável a manutenção dessas vacas como matrizes. E para fêmeas até o décimo terceiro parto, no entanto, devem ser realizadas outras pesquisas para essa categoria. Verificou-se que vacas mais jovens são mais produtivas, tendo sua eficiência diminuída gradativamente com o aumento da idade.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). Pecuária. Pecuária Brasileira. Disponível em: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp. Acesso em 08 de junho de 2011.

BALDI, F.; ALENCAR, M. M.; FREITAS, A. R.; BARBOSA, R. T. Parâmetros genéticos para características de tamanho e condição corporal, eficiência reprodutiva e longevidade em fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.247-253, 2008.

BARICHELO, F.; ALENCAR, M. M.; TORRES JR, R. A. A.; SILVA, L. O. C. Efeitos ambientais e genéticos sobre peso, perímetro escrotal e escores de avaliação visual à desmama em bovinos da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.286-293, 2011.

BOCCHI, A. L.; OLIVEIRA, H. N.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P. Avaliação genética multirracial para ganho de peso pré-desmama em bovinos de uma população composta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1207-1215, 2008.

BOCCHI, A. L.; TEIXEIRA, R. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Idade da vaca e mês de nascimento sobre o peso ao desmame de bezerros Nelore nas diferentes regiões brasileiras. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 26, n. 4, p. 475-482, 2004.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2320-2326, 2009.

BOMBARDI, R. J.; CARVALHO, L. M. V. Variabilidade do regime de monções sobre o Brasil: o clima presente e projeções para um cenário com 2xCO₂ usando o modelo MIROC. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.23, n.1, p.58-72, 2008.

CAIRES, D. N.; SOUZA, L. A.; MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R. Tendência genética e fenotípica para características de crescimento em bovinos da raça Indubrasil no estado do Sergipe. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.10, n.4, p.813-820, 2009.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de (co) variância e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 313-319, 2004.

CARVALHO, T. B.; FURLANETTO, L. V.; ZEN, S.; RIBEIRO G. G. Potencial da produtividade e rentabilidade da pecuária de corte do Mato Grosso. **Anais...** Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Campo Grande - MS, 2010.

CASTRO-PEREIRA, V. M.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características de crescimento de machos e fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1037-1044, 2007 (suplemento).

CORRÊA, M. B. B.; DIONELLO, N. J. L.; CARDOSO, F. F. Influência ambiental sobre características de desempenho pré-desmama de bovinos Devon no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1005-1011, 2006 (suplemento).

CRUZ, C. D. **Programa Genes – Análise Multivariada e Simulação**. 1. ed. Editora: UFV, 2006. 175p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Editora: UFV, 2006. 390p.

CUBAS, A. C.; PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; Mella, S. C. Desempenho até a desmama de bezerros Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 694-701, 2001.

EVERITT, B.S. **Cluster analysis**. 3^a ed. London: Heinemann Educational Books, 1993. 122p.

FARIA, L. C.; QUEIROZ, S.A; VOZZI, P. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; MAGNABOSCO, C. U.; OLIVEIRA, E. J. A. Estudo genético quantitativo de características de crescimento de bovinos da raça Brahman no Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v.27, n.1, p.030-035, 2011.

FERREIRA, D. F. **Estatística Multivariada**. Editora: UFLA, 2008. 622p.

FORSTER, K. M.; PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F. Disponibilidade de energia líquida no leite e desempenho ponderal de bezerros Hereford e Aberdeen Angus do nascimento à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p.2545-2552, 2010.

FREITAS JR, J. E.; ROCHA JR, V. R.; RENNÓ, F. P.; MELLO, M. P. T.; CARVALHO, A. P.; CALDEIRA, L. A. Efeito da condição corporal ao parto sobre o desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês × Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.116-121, 2008.

FREITAS, A. R.; LOIBEL, S. M. C.; ANDRADE, M. G.; Val, J. B. R. Modelagem do crescimento populacional do rebanho bovino brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2225-2232, 2005.

GUSMÃO, F. B.; MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FIHLO, R. Tendências genéticas, fenotípicas e ambientais para D160 e D240 em bovinos Nelore no estado da Bahia. **Revista Ciência Agronômica**, v.40, n.2, p.301-305, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) PIB cresce 1,3% em relação ao trimestre anterior e chega a R\$ 939,6 bilhões. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1891&id_pagina=1&titulo=PIB-cresce-1,3%-em-relacao-ao-trimestre-anterior-e-chega-a-R\\$-939,6-bilhoes](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1891&id_pagina=1&titulo=PIB-cresce-1,3%-em-relacao-ao-trimestre-anterior-e-chega-a-R$-939,6-bilhoes). Acesso em: 03 de maio de 2011.

JANGARELLI, M.; EUCLYDES, R.F.; CRUZ, C.D. et al. Análise de agrupamento de diferentes densidades de marcadores no mapeamento genético por varredura genômica. **Revista Ceres**, v.57, n.6, p. 695-700, 2010.

KOCH, R. M. The role of maternal effects in animal breeding. Maternal effects in beef cattle. **Journal of Animal Scienc**, v. 35, n.6, p. 1316-1323, 1972.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PACHECO, P. S.; SILVEIRA, M. F.; PAZDIORA, R. D.; CEZIMBRA, I. M. Órgãos vitais e trato gastrointestinal de vacas de descarte mestiças Charolês × Nelore abatidas com pesos distintos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.421-429, 2007.

LANA, R. P. Uso racional de recursos naturais não-renováveis: aspectos biológicos, econômicos e ambientais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.330-340, 2009 (suplemento especial).

LENG, R.A. Decline in available world resources; implications for livestock Production systems in Asia. **Livestock Research for Rural Development**, v.20, n.1, p.8, 2008.

LOPES, F. B.; SANTOS, G. C. J, MARQUES, E. G.; SILVA, M. C.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos Nelore da região Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.2, p.362-367, 2012.

LOPES, J. S.; RORATO, P. R. N.; WEBER, T.; BOLIGON, A. A.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. A. Efeito da interação genótipo × ambiente sobre o peso ao nascimento,

aos 205 e aos 550 dias de idade de bovinos da raça Nelore na Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.54-60, 2008.

LOPES, M. A.; CARDOSO, M. G.; DEMEU, F. A. influência de diferentes índices zootécnicos na composição e evolução de rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.446-453, 2009.

MCMANUS, C.; SAUERESSIG, M.G.; ARRUDA, R. Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.648-657, 2002.

MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R.; AZEVEDO, D. M. M. R.; AFFONSO, P. R. A. M.; SOUZA, J. C. Correlações genéticas entre características de crescimento e parâmetros da curva em bovinos da raça Nelore. **Revista Científica de Produção Animal**, v.10, n.2, p.102-111, 2008.

MALHADO, C. H. M.; MARTINS J. A. M.; MARTINS FILHO, R.; BOZZI R.; SOUSA, J. A. T.; GIIORGETT, A. Avaliação do desenvolvimento ponderal do nascimento aos 550 dias de idade em bezerros mestiços das raças Chianina e Nelore, no estado do Maranhão. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 8, n. 1, p. 59-65, 2006.

MALHADO, C. H. M.; SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C. Correlações genéticas, fenotípicas e de ambiente entre os pesos de várias idades em bovinos da raça Guzerá no estado de São Paulo. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 1, p. 71-75, 2002.

MANLY, B. F. J. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3. ed. Editora: Bookman, 2008. 229 p.

McMANUS, C.; SUAERESSIG, M. G.; FALCÃO, R. A.; SERRANO, G.; MARCELINO, K. R. A.; PALUDO, G. R. Componentes reprodutivos e produtivos no rebanho de corte da embrapa cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 648-657, 2002.

MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ROSA, J. R. P.; PIZZUTI, L. A.; CHIEZA, E. D. Fontes Energéticas para Suplementação de Bezerros Desmamados Precocemente, Mantidos em Pastagem de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.1, p.30-42, 2008.

MORRIS, S.T.; MOREL, P.C.H.; KENYON, P.R. The effect of individual live weight and condition of beef cows on their reproductive performance and birth and weaning weights of calves. **New Zealand Veterinary Journal**, v.54, n.2, p.96-100, 2006.

NOGUEIRA, E.; MORAIS, M. G.; ANDRADE, V. J.; ROCHA, E. D. S.; SLIVA, A. S.; BRITO, A. T. Efeito do creep feeding sobre o desempenho de bezerros e a eficiência reprodutiva de primíparas Nelore em pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 4, p. 607-613, 2006.

OAIGEN, R. P.; BARCELLOS, J. O. J.; CHRISTOFARI, L. F.; BRACCINI, J.; OLIVEIRA, T.E; PRATES, E. R. Análise da sensibilidade da metodologia dos centros de custos mediante a introdução de tecnologias em um sistema de produção de cria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p. 1155-1162, 2009.

OLIVEIRA, F. F.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; SHIMBO, M. V.; JUBILEU, J. S.; FIGUEIREDO, L. G. G.; MATTOS, E. C. Efeito da idade da vaca sobre o peso à desmama de bezerros Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. CD-ROM.

OLIVEIRA, F. J.; FILHO, C. J. A.; BASTOS, G. Q.; REIS, O. V. Divergência genética entre cultivares de caupi. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 5, p. 605-611, 2003.

OLIVEIRA, J. A. L.; ALENCAR, M. M.; LIMA, R. Eficiência produtiva de vacas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 1, p. 126-132, 1995.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; LADEIRA, M. M.; SILVA, M. M. P.; ZIVIANI, A.C.; BAGALDO, A. R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.1, p.57-86, 2006.

OLIVEIRA, V. C.; FONTES, C. A. A.; SIQUEIRA, J. G.; FERNANDES, A. M.; SANT'ANA, N. F.; CHANBELA NETO, A. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2074-2081, 2007. (suplemento)

PELLEGRINI, C. B.; LOPES, L. F. D. Comportamento reprodutivo de vacas de corte manejadas em pastagem natural com duas cargas animais e duas idades à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2606-2612, 2011.

PEREIRA, M. C.; YOKOO, M.J.; BIGNARDI, A. B.; SEZANA, J. C.; ALBUQUERQUE, L.G. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.6, p.613-620, 2010.

PEROTTO, D.; CUBAS, A. C.; ABRAHÃO, J. J. S.; MELLA, S. C. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 730-735, 2001.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.728-736, 2009.

QUEIROZ, S.A.; COSTA, G. Z.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho de peso à desmama de animais formadores da raça Brangus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.277-283, 2009.

RANGEL, A. H. N.; GUEDES, P. L. C.; ALBUQUERQUE, R. P. F.; NOVAIS, L. P.; LIMA JR, D. M. Intervalo entre partos e período de serviço de vacas Guzerá. **Revista Verde**, v.4, n.3, p.21-25, 2009.

RAO, C.R. **Advanced statistical methods in biometric research**. New York: John Wiley & Sons, 1952. 390p.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; FREITAS, A. K.; BRONDANI, I. L.; PADUA, J.T, FERNANDES, J. J. R.; ALVES FILHO, D.C. Influência das taxas de ganho de peso pré-desmame das vacas e do tipo de pastagem no período pós-parto sobre a eficiência biológica de vacas e de bezerros de corte. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.4, p.874-880, 2007.

RIBEIRO JUNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. **Guia prático para utilização do SAEG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 288p.

RIBEIRO, E. L. A.; RESTLE, J.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. Eficiência produtiva em vacas primíparas das raças Aberdeen Angus e Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.1, p.125-132, 2001.

RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO; E. C.; MARTINS, G. A.; SARMENTO, J. L. R.; SALA, V. E.; ALBUQUERQUE, L. G.; MERCADANTES, M. E. Z.; BOLIGON, A. A.; BONILHA, S. F. M. Eficiência produtiva em vacas da raça nelore. **Boletim de Indústria Animal**, v. 66, n. 2, p. 107-113, 2009.

SAKAGUTI, E. S.; SILVAZ, M. A.; MARTINS, E. N.; LOPES, P. S.; SILVA, L. O. C.; QUAAS, R. L.; REGAZZI, A. J.; EUCLYDES, R. F.; DUARTE, R. G. Trajetória de crescimento e efeito da idade da vaca nos modelos de regressão aleatória de bovinos jovens da raça Tabapuã. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54 n. 4. p. 414-423, 2002.

SALA, V. E.; ALBUQUERQUE, L. G.; MARIA EUGÊNIA ZERLOTTI MERCADANTE, M. E. Z.; BOLIGON, A. A.; BONILHA, S. F. M. Eficiência de vacas produtiva de vacas da raça nelore. **Boletim da Indústria Animal**, v. 66, n. 2, p.107-113, 2009.

SANTOS, P. F.; MALHADO, C. H. M. M.; CARNEIRO, P. L. S. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade mocha. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 55-60, 2005.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; SOUZA, G. S. et al. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.354-360, 2009.

SILVA, F. L.; PEDROSA, A. C.; FRAGA, A. B. Desempenho de Bezerros Nelore e Cruzados no Estado de Alagoas. **Revista Científica de Produção Animal**, v.10, n.1, p.21-27, 2008.

SILVA, N. A. M.; LANA, A. M. Q.; SILVA, F. F.; SILVEIRA, F. G.; BERGMANNJ, A. G.; SILVA, M. A.; TORAL, F. L. B. Seleção e classificação multivariada de modelos de crescimento não lineares para bovinos Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.364-371, 2011.

SIMÕES, A. R. P.; MOURA, A. D.; ROCHA, D. T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 5, n. 1, p. 51-72, 2006.

SMITH, N. E. Quantitative simulation analyses of ruminant metabolic functions: basal, lactation, milk fat depression. **PHD Thesis**. University of California, Davis.1970.

SMITH, N. E.; BALDWIN, R. L. Effects of breed, pregnancy, and lactation on weight of organs and tissues in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.57, n.9, p.1055-1060, 1973.

SOUZA, J. C.; PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J.; FREITAS, J.A, FERRAZ FILHO, P. B.; WEABER, R. L.; LAMBERSON, W. R. Estimativa das distâncias genéticas e componentes principais em bovinos de corte no Brasil. **Archivos de zootecnia**, v.59, n.228, p.479-485, 2010.

SOUZA, J.; PEREIRA, E.; PEROTO, D.; MOLETTA, J.; MIYAGI, A.; FREITAS, J. Avaliação do desempenho de animais da raça Canchim durante a fase de cria, no estado do

Paraná, Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v. 14, n. 3, p 73-77, 2006.

TANAKA, A. L. R.; CARVALHEIRO, R.; FRIES, L. A.; QUEIROZ, S.A. Comparação de critérios de seleção para precocidade de crescimento em bovinos da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.284-291, 2009.

TREMATORE, R. L.; ALENCAR, M. M. A.; BARBOSA, P. F.; OLIVEIRA, J. A. L.; ALMEIDA, M. A. Estimativas de efeitos aditivos e heteróticos para características de crescimento pré-desmama em bovinos Charolês – Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 87-94, 1998.

VAL, J. E.; FERRAUDO, A. S.; BEZERRA, L. A. F.; CORRADO, M. P.; LÔBO, R. B.; FREITAS, M. A. R.; PANETO, J. C. C. Alternativas para seleção de touros da raça Nelore considerando características múltiplas de importância econômica **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.3, p.705-712, 2008.

VIEIRA, A.; LOBATO, J. F. P.; CORREA, E. S.; TORRES Jr, R. A. A.; CEZAR, I. M. Produtividade e eficiência de vacas Nelore em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf nos cerrados do Brasil central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1357-1365, 2005.

VIU, M. A. O.; LOPES, D. T.; GANBARINI, M. L.; OLIVEIRA FILHO, B. D. FERRAZ, H. T.; MAGNA, C. U. B.; VIU, A. F. M. Efeito da época do parto, idade materna e sexo sobre o desempenho pré-desmama de bezerros Nelore (*Bos taurus indicus*), criados extensivamente no centro-oeste do Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v. 11, n. 3, p. 75-79, 2006.

WEBER, T.; RORATO, P. R. N.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. A.; ARAÚJO, R. O. Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen Angus. **Revista Brasileira de zootecnia**, v.38, n.5, p.832-842, 2009.

YAMAKI, M.; MENEZES, G. R. O.; TEIXEIRA B. R.; BARBOSA, L.; PAIVA, A. L. C.; TORRES, R. A. Divergência genética entre linhagens de matrizes de corte por meio de análise de agrupamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.829-833, 2008.