

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIA E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**FATORES DE MEIO QUE INFLUENCIAM O PESO À  
DESMAMA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE EM  
DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS**

**Adriana Luize Bocchi**

Zootecnista

Jaboticabal – São Paulo – Brasil  
2003

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIA E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

FATORES DE MEIO QUE INFLUENCIAM O PESO À DESMAMA DE BOVINOS DA  
RAÇA NELORE EM DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS

**Adriana Luize Bocchi**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Galvão de Albuquerque**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias do Câmpus de Jaboticabal  
– UNESP, para obtenção do título de Mestre em  
Zootecnia - Área de Concentração em Genética e  
Melhoramento Animal.

Jaboticabal – SP  
Fevereiro - 2003

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**ADRIANA LUIZE BOCCHI** – nascida no dia 25 de dezembro de 1976 em São Paulo. Em 1995 iniciou o curso de Zootecnia na UNESP em Jaboticabal. Realizou vários cursos e estágios tanto dentro da faculdade como em outras instituições e durante quatro anos e meio participou do Programa de Treinamento Especial – PET. No último ano de faculdade participou na organização da Semana de Ciência e Tecnologia (SECITAP) como tesoureira, além de participar durante todo o curso da comissão de formatura. Realizou o trabalho de graduação na área de Melhoramento Animal, sob a orientação da Prof. Lucia Galvão de Albuquerque, formando-se no ano de 1999. No ano seguinte teve a oportunidade de aprender e de ajudar em pesquisas na área de Nutrição Animal com o auxílio de uma bolsa do CNPq de Apoio Técnico, sendo orientada pela Prof. Jane Bertocco Ezequiel. No mesmo ano foi candidata ao curso de mestrado em Zootecnia, área de Genética e Melhoramento Animal com a Prof. Lucia Galvão de Albuquerque. Realizou o curso e o projeto de pesquisa pretendido nestes dois anos, defendendo-o no dia 25 de fevereiro de 2003.

**“O IMPORTANTE DA VIDA, NÃO É SÓ TERMOS UM IDEAL, E SIM LUTARMOS POR ELE E ACREDITAR QUE A VITÓRIA SERÁ NOSSA.”**

## OFEREÇO

***À Deus, por me permitir cumprir mais esta etapa.***

***E a todos os meus amigos que participaram da minha vida.....***

## DEDICO

***Aos meus pais, Dante e Ernilce, e aos meus irmãos, André e Mariana, por me amarem e acreditarem em mim.***

## Agradecimentos

Agradeço à Associação Brasileira de Criadores de Zebu por disponibilizar os dados utilizados no presente trabalho.

Agradeço ao Prof. Henrique Nunes e a Dr<sup>a</sup>. Maria Eugênia por participarem da banca de defesa, com contribuições valiosas para a dissertação.

Ao Prof. João Ademir e Prof. Mateus por participarem na banca de qualificação.

Ao Prof. Dilermando e Prof. João Ademir pela essencial ajuda na estatística de trabalho.

À Prof. Lucia Galvão de Albuquerque pela paciência e a orientação durante os dois anos do curso.

Aos amigos que conquistei durante estes anos, Laila, Rodrigo, Selma, Jeff, Viviane, Ana Carolina, João, Roberto, Willian, Joslaine e Ana Cláudia pela amizade e ajuda na realização da dissertação.

À minha segunda família Ana, Roberta e Elenice que seguraram as pontas nas horas mais difíceis, mas que também participaram das minhas conquistas durante estes dois anos de república.

Ao meu amigo e companheiro Marco Aurélio pela dedicação, amor e amizade.

Aos minhas amigas Sarah, Kri e Gabi pelo companheirismo, pela amizade e pelas muitas noites mal dormidas.

Aos meus amigos Letícia (Drosóphila) e Ricardo (Moita) que participaram em parte do trabalho ajudando a resolver os problemas iniciais.

As minhas eternas amigas Lillian, Juliana, Viviane, Renata e ao meu amigo Adriano por sempre estarem me apoiando em todas as situações.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>FATORES DE MEIO QUE INFLUENCIAM O PESO À DESMAMA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE EM DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS (RESUMO) .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCING NELORE CATTLE WEANING WEIGHT IN DIFFERENT GEOGRAFIC REGIONS (ABSTRACT).....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1 - Considerações Gerais .....</b>  | <b>3</b>  |
| INTRODUÇÃO.....   | 3         |
| REVISÃO DE LITERATURA .....   | 4         |
| <i>Efeito de Mês e/ou Data Juliana de Nascimento</i> .....  | 5         |
| <i>Efeito da Idade da Vaca ao Parto</i> .....   | 8         |
| <i>Estudo dos efeitos de meio em diferentes regiões do Brasil</i> .....   | 10        |
| REFERÊNCIAS .....   | 12        |
| <b>CAPÍTULO 2 – Efeito da Idade da Vaca e do Mês de Nascimento sobre o Peso ao Desmame de Bezerros Nelore nas Diferentes Regiões Brasileiras .....</b>                        | <b>21</b> |
| INTRODUÇÃO.....   | 22        |
| MATERIAL E MÉTODOS .....  | 23        |
| <i>Edição dos dados</i> .....   | 23        |
| <i>Análises estatísticas</i> .....  | 24        |
| <i>Idade da vaca ao parto</i> .....   | 27        |
| <i>Mês de nascimento</i> .....  | 27        |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO.....   | 28        |
| <i>Efeito da idade da vaca ao parto</i> .....   | 30        |
| <i>Mês de nascimento do bezerro</i> .....   | 34        |
| CONCLUSÕES .....  | 39        |
| REFERÊNCIAS .....   | 40        |
| <b>CAPÍTULO 3 – Estudo dos Efeitos de Meio Sobre o Peso à Desmama de Bezerros Nelore em Diferentes Regiões Brasileiras e a Determinação dos seus Fatores de Correção.....</b> | <b>42</b> |
| INTRODUÇÃO.....   | 43        |
| MATERIAL E MÉTODOS .....  | 44        |
| <i>Edição dos dados</i> .....   | 44        |
| <i>Análises Estatísticas</i> .....  | 45        |
| <i>Polinômios Segmentados</i> .....   | 46        |
| <i>Idade da vaca ao parto</i> .....   | 46        |
| <i>Data Juliana de nascimento</i> .....   | 47        |
| <i>Cálculo dos Fatores de Correção</i> .....  | 48        |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO.....   | 49        |
| <i>Idade da vaca ao parto</i> .....   | 51        |
| <i>Data Juliana de Nascimento</i> .....   | 58        |
| CONCLUSÕES .....  | 63        |
| REFERÊNCIAS .....   | 64        |
| <b>APÊNDICE A.....</b>  | <b>67</b> |
| <b>APÊNDICE B .....</b>   | <b>72</b> |

## FATORES DE MEIO QUE INFLUENCIAM O PESO À DESMAMA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE EM DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS

**RESUMO** - Os objetivos do presente trabalho foram o de verificar se existem diferenças da influência da idade da vaca ao parto (IDV) e data juliana de nascimento (DJN) sobre o peso à desmama de bezerros de corte da raça Nelore entre as diferentes regiões do Brasil e estudar estes efeitos em cada região determinando os fatores de correção para os mesmos. Foram analisados dados de peso à desmama ajustado para 205 dias de idade, de 333.259 animais da raça Nelore, nascidos entre 1976 e 2000, provenientes da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Somente registros de animais criados em pastagem foram mantidos. As análises foram realizadas usando-se a metodologia de quadrados mínimos, utilizando-se modelos fixos. As regiões estudadas foram: Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. No primeiro modelo foram considerados os efeitos de ano de nascimento, sexo, fazenda dentro de região e as interações do efeito da idade da vaca e mês de nascimento com região. Todos os efeitos incluídos no modelo afetaram significativamente ( $P < 0,0001$ ) o peso à desmama. O segundo modelo estatístico estudado foi utilizado para cada região separadamente e continha o efeito de IDV, modelada por um polinômio segmentado quadrático - quadrático e da DJN do bezerro, modelada por um polinômio segmentado com três segmentos quadráticos e dois nós e grupo contemporâneo (GC), definido pela fazenda, ano de nascimento e sexo. A determinação dos fatores de correção (FC) para IDV foi realizada para machos e fêmeas separadamente. A IDV e a DJN foram importantes fontes de variação sobre o peso à desmama em cada região e os FC devem ser calculados separadamente para cada uma delas, possibilitando uma melhor precisão nos programas de seleção.

**Palavras-chave:** data juliana de nascimento, fatores de correção, idade da vaca ao parto, mês de nascimento, polinômios segmentados

## ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCING NELORE CATTLE WEANING WEIGHT IN DIFFERENT GEOGRAFIC REGIONS

**ABSTRACT** - The aim of this work was to verify if there are differences of dam age effect (DAE) and julian birth date effect (JBD) on weaning weight of Nelore breed in different Brazilian regions, to study these effects in each region and to determine adjustment factors for each one. Records of 333,259 Nelore animals born from 1976 to 2000 were analysed. Data were from Brazilian Association of Zebu Breeders (ABCZ). Only animals from grazing management systems were considered. The analyses were carried out by least squares method. The regions were: South, Northwest, Centre-west e Southwest. In the first model effects of year of birth, sex, farm, and the interactions between DAE and region, and month of birth and region were considered. All effects included in the model of analysis significantly affected ( $P < 0.0001$ ) weaning weight. A second statistic model was applied to for each region separately and it included DAE modelled as a quadract – quadract segmented polynomial with one knot and JBD modelled as a segmented polynomial with three quadracts and two knots, and the contemporary group (CG) defined as farm, year of birth and sex. The ADE and JBD affected the weaning weight in all regions. The determination of adjustment factors (AF) for AD was done for male and female separately. The ADE and JBD were important variation sources about weaning weight in each region and AF must be calculated for each region separately.

**Keywords:** adjustment factors, dam age, julian birth date, month of birth, segmented polynomials

## CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

### Introdução

Em um país como o Brasil, que apresenta grande extensão territorial e enorme diversidade climática, a comparação do desempenho de animais pertencentes a regiões diferentes não deve ser feita sem considerar as variações edafoclimáticas existentes entre as regiões. Estas diferenças podem influenciar de várias formas o desempenho dos animais em características de importância econômica (PEREIRA et al., 1979; LUCERO et al., 1995; MARCONDES et al., 1998).

Cada região apresenta características inerentes quanto ao clima, época de chuvas e fertilidade do solo entre outras, que influenciam diretamente a produção de forragem e a incidência de doenças. Estes fatores variam durante o ano, influenciando o crescimento de bezerro. Geralmente, animais nascidos no final do inverno desmamam mais pesados que nas demais estações (PEREIRA, et al., 1981; MILAGRES, et al., 1985). Além disto, até a desmama, os animais são altamente dependentes da produção de leite da mãe, que por sua vez também é influenciada pela quantidade e qualidade do alimento disponível, além do período fisiológico em que a vaca se encontra.

Autores como Freeman (1973) e Miller (1973), mostraram que o efeito da idade da vaca ao parto sobre a produção de leite pode diferir nas diferentes regiões geográficas. Norman et al. (1995) observaram que tanto os efeitos de idade do parto como de época de nascimento sobre a produção de leite variaram de acordo com a região geográfica estudada.

Diversos trabalhos têm mostrado que a data de nascimento e a idade da vaca ao parto são importantes fontes de variação para o peso ao desmame do bezerro (PAZ, 1997; TEIXEIRA, 2000; ZOPPA, 2002). Entretanto, praticamente não existem trabalhos que verifiquem a possível ocorrência de interação entre a data de nascimento e região e a idade da vaca ao parto e região. Caso esta interação exista, será importante a

determinação de fatores de correção para estes efeitos específicos em cada região, para que se proceda a avaliação genética dos animais de forma mais precisa.

Assim, os objetivos deste trabalho foram verificar se existe interação entre os efeitos de idade da vaca ao parto e região e data juliana de nascimento e região sobre o peso à desmama de bezerros de corte da raça Nelore, determinando os fatores de correção para os mesmos.

## **Revisão de Literatura**

O crescimento do animal no pré-desmame tem importância como precursor para um bom desenvolvimento nas fases seguintes. Nesta fase o animal possui as mais altas taxas de crescimento de toda a sua vida (PAZ et al., 1999a). Portanto, estudos feitos para se conhecer melhor o comportamento de animais com relação a pesos e ganhos de peso no período de aleitamento são de grande valia, principalmente quando se tem interesse de selecionar indivíduos mais precoces (EUCLIDES FILHO, 1978).

Na fase pré-desmama há vários fatores que influenciam este crescimento, os que são considerados próprios ao indivíduo como a raça e o sexo e aqueles relacionados ao ambiente, como a habilidade materna, nível nutricional, ano e estação de nascimento, idade da vaca ao parto, idade do bezerro entre outros (PEIXOTO, 1983).

A importância dos efeitos de ambiente foi evidenciada por Souza et al. (2000a) que, estudando bezerros da raça Nelore, verificaram alta significância de vários efeitos não genéticos sobre o peso aos 205 dias de idade, havendo portanto, a necessidade de se fazer ajustes para os mesmos. Os efeitos estudados foram os de sexo, mês e ano de nascimento do bezerro, região, fazenda dentro de região e grupo de idade da vaca.

O estudo dos fatores ambientais sobre o peso dos animais deve possibilitar a adoção de normas de manejo e alimentação mais apropriadas em diferentes circunstâncias. Além disso, permite que a padronização de desempenhos seja realizada, para que uma melhor comparação seja feita entre os indivíduos

(BERGMANN et al., 1983). Para que essa padronização seja feita, podem ser aplicados fatores de correção para as influências ambientais predizíveis. Tal correção possibilita que esses efeitos sejam eliminados ou minimizados. Entretanto, muitos fatores de meio são de difícil quantificação, considerados fatores desconhecidos, para os quais não se pode ajustar matematicamente a performance de um animal.

Outra forma de ajustar para os efeitos de meio é considerá-los na definição de grupo contemporâneo. Neste caso, não só o efeito principal de cada um destes fatores é considerado, mas também a interação entre eles. SHIMBO et al. (2000), estudando o efeito do ambiente sobre características produtivas de animais Nelore, observaram uma grande variação no desempenho dos animais devido a este efeito, assim evidenciaram a importância da identificação correta dos grupos contemporâneos em avaliações genéticas.

O grupo contemporâneo pode ser definido como um grupo de animais manejados em condições ambientais semelhantes, de forma a reduzir os efeitos de meio sobre a expressão das características de interesse (BOURDON, 1997).

### ***Efeito de Mês e/ou Data Juliana de Nascimento***

Um grande número de trabalhos científicos realizados com bovinos de várias raças e em diversas condições, têm mostrado resultados significativos do efeito do mês ou época de nascimento do animal, como causa de variação das características ponderais. O efeito desse fator está, de certo modo, associado às condições climáticas, que afetam de forma direta ou indireta as funções do organismo animal, gerando flutuações na quantidade e qualidade de alimentos e na incidência de enfermidades, influenciando o crescimento animal (BERGMANN et al., 1983).

Em geral o que é relatado em vários trabalhos, é o fato de que bezerros nascidos no final da estação seca apresentam um maior crescimento durante a fase pré-desmama. Vários autores observaram efeito significativo de estação de nascimento sobre o peso à desmama e sobre o ganho durante este período. Dentre eles estão:

Euclides Filho et al. (1978), Torres et al. (1979), Pereira et al. (1981); Pereira & Silva (1982), Azevedo et al. (1984); Carles & Riley (1984); Silva (1985); Cardellino & Castro (1987), Mascioli et al. (1997), Santoro et al. (2000abcd).

Analisando o peso aos 270 dias de idade na raça Nelore, Bergmann et al. (1983) verificou que o peso variou de forma curvilínea com o mês de nascimento do animal. Os bezerros mais pesados foram os nascidos de julho a setembro, pois dispunham no período de chuvas, de pastagens mais abundantes e de melhor qualidade. Por outro lado, os animais mais leves nasceram nos meses de março, abril e novembro.

De forma semelhante Tonhati et al. (1986) evidenciaram que os animais Nelore nascidos durante a estação seca (abril a setembro) apresentaram 12,06 kg a mais ao desmame, em relação aos nascidos na época chuvosa (outubro a março), sendo este efeito responsável por 6,42% da variação total do peso a esta idade. Entretanto Milagres et al. (1993) estudando o peso aos 205 dias na raça Nelore no estado de Alagoas, constataram que os bezerros nascidos na primavera (outubro - dezembro) obtiveram o maior peso à desmama .

Cardoso et al. (2000), estudando bezerros Aberdeen Angus no Rio Grande do Sul, verificaram a existência da interação de época de nascimento com o sexo do bezerro, com a idade da vaca e idade do bezerro. De acordo com os autores, os fatores de correção para idade da vaca ao parto devem ser estimados dentro de cada época de nascimento e os ajustes para idade e sexo do animal devem ser realizados considerando a época de nascimento. Os autores relataram um ganho do nascimento à desmama dos animais nascidos na primavera 15,6% maior que dos animais nascidos no outono. Com estes resultados, concluíram que para a produção de bezerros a parição de primavera é a mais recomendável. Trabalhando na mesma região com a mesma raça Cardoso et al. (2001), observaram uma influência do efeito do mês sobre o ganho do nascimento à desmama entre os dois semestres do ano. No primeiro semestre o ganho aumentou de fevereiro a abril, já no segundo semestre, os animais nascidos mais cedo foram os mais favorecidos. A variação observada entre os valores de ganho máximo e mínimo no primeiro semestre (6,2 kg) foi menor que a observada no segundo semestre (10,3 kg).

A data juliana de nascimento do bezerro (DJN) é a data de nascimento do bezerro, considerando o calendário juliano e dentro de cada ano varia de 1 à 365 dias. O efeito da DJN, tem sido considerado na maioria dos trabalhos, através da inclusão da estação ou mês de nascimento no grupo contemporâneo (GC). Entretanto, alguns trabalhos, mostraram que a simples inclusão da estação ou mês de nascimento no GC, não elimina a influência da data de nascimento (FRIES, 1984; CAMPOS et al., 1989; ALBUQUERQUE e FRIES, 1999; PAZ et al., 1999a; CARDOSO et al., 2001). Os mesmos autores recomendaram que além da inclusão da estação de nascimento no GC é necessário que a data de nascimento seja incluída no modelo como covariável, pois a não inclusão da mesma pode levar a diferenças importantes na avaliação genética dos animais.

Alguns autores têm estudado o efeito da data juliana de nascimento como covariável utilizando a metodologia de Polinômios Segmentados. Paz et al. (1999a), estudando o efeito da data juliana de nascimento sobre o ganho médio diário de bezerros Nelore, observaram uma diminuição no valor deste ganho no período de 220 até 365 dias no calendário juliano, variando de 0,75628 a 0,65378 kg/dia.

Concordando com PAZ et al. (1999a), Bocchi (1999) verificou efeito significativo da data juliana de nascimento sobre o ganho médio diário no período pré-desmame em quatro raças: Nelore, Tabapuã, Indubrasil e Guzerá, com diferenças no comportamento da curva de acordo com a raça. As raças Guzerá e Indubrasil apresentaram maiores médias de ganho médio diário para bezerros nascidos de julho a setembro. Os valores para os fatores de correção também diferiram para cada raça, vendo-se a necessidade de determiná-los separadamente, para uma maior precisão na avaliação genética. Teixeira (2000), utilizando a mesma metodologia, verificou que os animais que nasceram mais cedo dentro da estação da primavera apresentaram um maior ganho médio diário no período pré-desmame. Resultado semelhante já havia sido relatado por Fries (1984) e Campos et al. (1989).

### ***Efeito da Idade da Vaca ao Parto***

O efeito da idade da vaca ao parto (IDV) e/ou ordem de parição, está intimamente ligada ao desenvolvimento do bezerro no período pré-desmama. Isto é uma conseqüência da habilidade materna, principalmente a produção de leite.

Alguns autores utilizaram a variável IDV como classificatória no modelo para estudar o seu efeito sobre o peso à desmama (LEIGHTON et al., 1982; CARDELLINO & CARDELINO, 1984; ELER et al. 1989; MASCIOLI et al., 1997; e ALENCAR et al., 1998). A maioria dos autores descrevem um efeito quadrático da idade da vaca ao parto sobre o peso à desmama e algumas vezes cúbico (SILVA et al., 1981; NOBRE, 1985; TONHATI et al., 1986, SILVA et al., 1987; CARDELLINO & CASTRO 1987; MILAGRES, 1985; PAZ et al., 1997; OLIVEIRA et al., 2000; ZOPPA, 2002; PEREIRA, 2002). Outros estudos têm descrito o efeito da idade da vaca por meio de polinômios segmentados (FRIES, 1984; CAMPOS et al., 1989; PAZ et al., 1999ab; BOCCHI, 1999; TEIXEIRA, 2000). De qualquer forma, apesar das diferentes técnicas utilizadas o comportamento para o efeito da IDV foi similar em todos os casos.

Como regra geral, as vacas de primeira cria desmamam bezerros 10 a 15% mais leves em relação às vacas adultas. Teodoro et al. (2000) encontraram uma diferença de 10 à 15% da produção de leite de novilhas quando comparadas com vacas Guzerá com parto à maturidade, mostrando a alta correlação entre a IDV e a produção de leite.

A partir das novilhas, o peso dos bezerros à desmama vai aumentando com a idade da mãe até alcançar um pico máximo entre 5 e 10 anos, depois do qual, os pesos à desmama voltam a decrescer. Marcondes et al. (1998) relataram que bezerros nascidos de mães em torno dos 24 meses necessitam do cálculo de fatores de ajuste próprios. Oliveira et al. (2000) também notaram que entre 50 e 200 meses de idade da vaca, os pesos apresentam valores superiores aos apresentados para vacas mais jovens e mais velhas.

Com relação ao sexo do bezerro, vários autores relatam a existência de interação entre este efeito e o efeito da IDV. Como os bezerros machos apresentam maior potencial de crescimento do que as fêmeas, eles são mais afetados pelas variações da

produção de leite de suas mães em função da IDV (CUNDIFF et al., 1966; ANDERSON & WILLHAM, 1978; FRIES, 1984; EUCLIDES FILHO et al., 1991). Portanto o que se sugere é o cálculo de fatores de correção separadamente para machos e fêmeas.

Milagres et al. (1985), também observaram efeito quadrático da idade da mãe sobre o peso à desmama de bezerros Nelore, sendo o maior peso à desmama alcançado quando a vaca estava com 117 meses. Nobre et al. (1985) obtiveram resultados semelhantes, também relatando efeito quadrático da idade da vaca, com peso à desmama máximo para vacas com 106 meses de idade (oito anos e dez meses).

Também trabalhando com a raça Nelore, Cardellino & Castro (1987) observaram que as médias de peso à desmama, aumentaram com as classes de idade da vaca até a mesma atingir 7 anos, para diminuir em seguida. A maior diferença ocorreu entre as classes de 3 e 7 anos (4,4 kg) o que, de acordo com os autores, confirma a importância de realizar uma correção para idade da mãe, ao fazer a seleção baseada nesta característica. Foram determinados fatores de correção multiplicativos dos 3 aos 11 anos, sendo o ajuste feito com base na “vaca madura”, que no estudo foi dos 6 aos 9 anos. Os fatores estabelecidos foram de 1,03; 1,02; 1,01; 1,00; 1,01; 1,02 para as idades de 3; 4; 5; 6-9; 10 e 11 anos, respectivamente.

Milagres et al. (1993), em animais da raça Nelore, observaram influência quadrática da idade da mãe sobre o peso à desmama, sendo que o peso máximo do bezerro à desmama (184,89) foi atingido quando as mães tinham 163 meses de idade.

Paz et al. (1999b), trabalhando com animais da raça Nelore, relataram que o ganho médio diário (GMD) predito aumentou dos 4 anos da idade da vaca até os 6 anos onde atingiu o ganho máximo (tanto para machos quanto para fêmeas), decrescendo depois até os 15 anos, onde ocorreu a menor taxa de ganho de peso. Os autores determinaram os fatores de correção para o efeito da idade da vaca sobre o GMD pré-desmama, considerando como base 8 anos de idade da vaca ao parto. Os fatores variaram de 0,99246 a 1,10164 para machos, e de 0,99842 a 1,09928 para fêmeas. Valores um pouco superiores haviam sido relatados por Fries (1996), que variaram para machos de 1,0000 à 1,1619660 e para fêmeas de 1,0000 à 1,1816931,

com os menores valores correspondendo à idade de 7 anos (utilizada como base para o cálculo dos fatores) e os maiores à idade de 20 anos, para os dois sexos.

Bocchi (1999), trabalhando com quatro raças zebuínas, Nelore, Tabapuã, Indubrasil e Guzerá, verificou para todas as raças um efeito significativo da idade da vaca sobre o ganho médio diário no período pré-desmame, com diferenças entre as quatro raças. A raça Tabapuã apresentou o maior ganho com relação as demais raças e a Guzerá apresentou o menor. A raça que apresentou pico de produção a uma menor idade variou para machos e fêmeas. Para machos foi a raça Indubrasil aos 6,3 anos e para as fêmeas a raça Guzerá aos 6,0 anos. A raça que apresentou pico de produção mais tardio foi a Nelore, tanto para machos (8,8 anos) como para fêmeas (9,0 anos). Assim, o autor concluiu que para este efeito, deve-se considerar as diferenças entre raças e determinar fatores de correção separadamente para cada uma, possibilitando uma melhor precisão da seleção.

Olivera et al. (2000) estudando o efeito da IDV sobre o peso à desmama de bezerros Nelore empregaram três modelos. O primeiro incluiu apenas o efeito linear da IDV; o segundo adicionou o efeito quadrático e o terceiro o cúbico. Os autores concluíram que há a necessidade de ajustes através de regressões quadráticas ou cúbicas, dos pesos à desmama para a IDV, nos modelos de estimação de componentes de variância e parâmetros genéticos.

### ***Estudo dos efeitos de meio em diferentes regiões do Brasil***

O Brasil com sua grande extensão territorial apresenta uma grande variação de ambientes, os quais influenciam diretamente a produção de alimentos e o desempenho dos animais para as características de valor econômico do rebanho bovino brasileiro. Da mesma forma, os efeitos de meio poderão influenciar de modo diferente as características de produção em cada região.

Diferenças da influencia dos efeitos de meio sobre as características produtivas dependendo da região, foi primeiramente evidenciada em gado de leite. Autores como

Freeman (1973) e Miller (1973), mostraram que o efeito da idade da vaca ao parto sobre a produção de leite pode diferir nas diferentes regiões geográficas. Norman et al. (1995), observaram que os efeitos de idade do parto e época de nascimento sobre a produção de leite também diferiram de acordo com a região geográfica estudada.

Da mesma forma em gado de corte alguns trabalhos têm relatado diferenças dos efeitos de meio entre regiões. Pereira et al. (1979), avaliaram os efeitos de mês de nascimento, idade da vaca, manejo do bezerro e sexo sobre o peso de bezerros Nelore aos 205 dias de idade. Os autores verificaram que a importância dos fatores de meio (ano, mês de nascimento, idade da vaca, manejo do bezerro) e sexo variou sensivelmente de um estado para o outro, sendo o mês de nascimento uma importante causa de variação dos pesos aos 205 dias com um comportamento diferente para cada estado.

Lucero et al. (1995) trabalhando com animais Nelore nos estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, enfatizaram que extrapolações dos FC obtidos não deveriam ser feitas para outros rebanhos, considerando as diferenças existentes entre os estados considerados e o restante do país. Marcondes et al. (1998) observou efeito altamente significativo do estado federativo sobre o peso à desmama, justificando análises separadas para cada estado.

Outros autores também verificaram diferenças entre estados e regiões. Souza et al. (2000b), estudando a influência da idade da vaca sobre o peso aos 205 dias de idade de bezerros da raça Guzerá nos estados de Minas Gerais e Goiás, verificaram curvas para peso aos 205 dias diferentes para os dois estados em relação a IDV, sugerindo que o maior peso ocorre mais cedo, mas com queda mais acentuada, no estado de Minas Gerais. Os bezerros atingiram maiores pesos aos 205 dias quando as matrizes apresentavam 7,18 anos (MG) e 9,74 anos de IDV (GO).

Souza et al. (2000a), trabalhando com animais Nelore em oito regiões, estudaram os efeitos de sexo, mês de nascimento e idade da vaca sobre o peso ao desmame. O efeito de região mostrou-se significativo com uma variação para o peso ao desmame entre as regiões de 7,19 kg (4,6%).

As diferenças dos efeitos de meio sobre o peso ao desmame entre as regiões, provavelmente possuem como causa, além dos fatores naturais como pluviosidade, clima, topografia e qualidade do solo, também as diferenças quanto ao sistema de produção, nível de tecnologia e tipo racial do rebanho bovino.

## Referências

ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. 1999. Possíveis causas e conseqüências da não-modelagem de alguns efeitos fixos sobre o ganho médio diário pré-desmama em bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. p.137. Resumo.

ALENCAR, M. M.; TREMATORE, R. L.; OLIVEIRA, J. A. L.; ALMEIDA, M.A. Características de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e Cruzados Charolês x Nelore. *Rer. Bras. Zootec.*, v. 27, n. 1, p. 40-46, 1998.

ANDERSON, J. H.; WILLHAM, R. L. Weaning weight correction factors from Angus field data. *J. Anim. Sci.*, v. 47, n. 1, p. 124-130, 1978.

AZEVEDO, P. C. N.; TORRES, J. R.; PEREIRA, C. S.; FONSECA, C.G. Fontes não-genéticas de variação relacionadas aos pesos ao nascimento, aos 205 dias e aos 365 dias de idade em bovinos do rebanho núcleo da raça Tabapuã. *Arq. Univ. Fed. Rio Janeiro*, v.7, n.1, p.11-4, 1984.

BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S.; TORRES, J. R.; CARNEIRO, G. G. Efeitos de meio sobre características ponderais em animais Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.35, n.2, p.255-281, 1983.

BOCCHI, A. L. *Efeito da idade da vaca e da data juliana de nascimento sobre o ganho médio diário de bezerros de corte no período pré-desmame*. 1999. 119f. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

BOURDON, R. M. *Understanding animal breeding*. New Jersey:Colorado State University, 1997. 523p.

CAMPOS, L. T.; SILVA, P. R.; FRIES, L. A. *Fatores de correção para efeitos ambientais que afetam o ganho de peso do nascimento à desmama em bovinos da raça Nelore: coletânea de pesquisas inéditas sobre zebu*. Uberaba: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1989. p.108-23.

CARDELLINO, M. V.; CARDELLINO, R. A. Efeitos ambientais sobre peso, ganho de peso e conformação à desmama em bovinos Hereford no Rio Grande do Sul. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.13, n.4, p.547-556, 1984.

CARDELLINO, R. A.; CASTRO, L. F. S. Efeitos ambientais e fatores de correção para peso ao nascer, peso à desmama e ganho de peso pré-desmama, em bovinos Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.16, n.1, p.14-27, 1987.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Época de nascimento no crescimento de bezerros Aberdeen Angus criados no Rio Grande do Sul e suas implicações no melhoramento genético. *Ciênc. Rural*, v. 30, n. 6, p.1047-1051, 2000.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Fatores ambientais que afetam o desempenho do nascimento à desmama de bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.30, n.2, p.326-335, 2001.

CARLES, A. B.; RILEY, J. Methods of analysing the effect of season of birth on weaning weight in a Zebu X temperate beef Herd in Kenya. *Anim. Prod.*, v.38, p.429-37, 1984.

CUNDIFF, L. V.; WILLHAM, R. L.; PRATT, C. A. Effects of certain factors and their two way interactions on weaning weight in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, v. 25, n. 4, p. 972-982, 1966.

ELER, J. P.; LÔBO, R. B.; ROSA, A. N. Influência de fatores genéticos e de meio em pesos de bovinos da raça Nelore criados no Estado de São Paulo. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v. 18, n.2, p.103-111, 1989.

EUCLIDES FILHO, K. Estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos de peso e ganhos de peso de bezerros Nelore, no período de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.* v.7, n.2, p.234–243, 1978.

EUCLIDES FILHO, K.; NOBRE, P. R. C.; ROSA, A. N. Idade da vaca e suas inter-relações com a fazenda, reprodutor e sexo do bezerro. *Rev. Soc. Bras. Zootec.* v.20, n.1, p.40–46, 1991.

FREEMAN, A. E. Age adjustment of production records: history and basic problems. *J. Dairy Sci.* v. 56, p.941, 1973.

FRIES, L. A. *A study of weaning weights in Hereford cattle in the state of Rio Grande do Sul Brazil*. 1984. 317 f. Thesis (PhD) - Iowa State University, Ames, 1984.

FRIES, L. A. Efeito da data de nascimento sobre o peso à desmama em zebuínos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1996, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto: SBMA, 1996. p.255-6.

LEIGHTON E. A.; WILLHAM, R. L.; BERGER, P. J. Factors influencing weaning weight in Hereford cattle and adjustment factors to correct records for these effects. *J. Anim. Sci.*, v. 54, n. 5, p. 957-963, 1982.

LUCERO, C. E.; CAMPOS, L. T.; CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; DIONELLO, N. J. L. Fatores de correção do ganho de peso pré-desmama, pela idade da mãe e do bezerro, e a data de nascimento, na raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995. p. 616-618.

NORMAN, H. D.; MEINERT, T. R.; SCHUTZ M. M.; WRIGHT J. R. Age and Seasonal Effects on Holstein yield for Four Regions of the United States Over Time. *J. Dairy Sci.* v. 78, p. 1855-1861, 1995.

MARCONDES, C. R.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; SILVA, P. R. Fatores de ajuste do peso à desmama segundo a idade da vaca ao parto, em bovinos da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 50, n. 5, p. 625-631, 1998.

MASCIOLI, A. S.; PAZ, C. C. P.; EL FARO, L.; ALENCAR, M. M.; TREMATORE, R. L.; ANDRADE, A. B. F.; OLIVEIRA, J. A. L. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para características de crescimento até a desmama em bovinos da raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, v.26, n.4, p.709-713, 1997.

MILAGRES, J. C.; SILVA, L. O. C.; NOBRE, P. R. C.; ROSA, A. N. Influência de fatores de meio e herança sobre peso de animais da raça Nelore no Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.14, n.4, p.463-484, 1985.

MILAGRES, J. C.; ARAÚJO, C. R.; TEIXEIRA, N. M.; TORRES, R. A. Influências de meio e de herança sobre os pesos ao nascer, aos 205 e aos 365 dias de idade de

animais Nelore criados no nordeste do Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.22, n.3, p.455-465, 1993.

MILLER, P. D. A recent study of age adjustment. *J. Dairy Sci.*, v. 56, p. 952, 1973.

NOBRE, P. R. C.; ROSA, A. N.; SILVA, L. O. C. Influência de fatores genéticos e de meio sobre os pesos de gado Nelore no Estado da Bahia – Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.14, n.3, p. 338-57, 1985.

NORMAN, H. D.; MEINERT, T. R.; SCHUTZ, M. M.; WRIGHT, J. R. Age and Seasonal Effects on Holstein yield for four regions of the United States over time. *J. Dairy Sci.*, v. 78, p. 1855-1861, 1995.

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. 1 CD-ROM

PAZ, C. C. P. *Efeitos ambientais e genéticos que afetam o ganho de peso pré-desmame em bovinos da raça Nelore*. 1997. 117f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

PAZ, C. C. P.; ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais sobre ganho de peso no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 28, n.1, p.55-64, 1999a.

PAZ, C. C. P.; ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. Fatores de correção para ganho de peso médio diário no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, n.1, p.65-73, 1999b.

PEIXOTO, A. M. Fatores que interferem no crescimento do gado de corte até a desmama. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 3., 1983, Piracicaba, *Anais...* Piracicaba: SBZ, 1983. p.129-158.

PEREIRA, J. C. C.; TORRES, J. R.; SAMPAIO, I. B. M.; LEMOS, A. M. Fatores que afetam o peso dos bezerros da raça Nelore aos 205 dias de idade em diferentes estados do Brasil. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, v. 31, p. 67, 1979.

PEREIRA, F. A.; SILVA, M. A. Fatores genéticos e de meio que influem no crescimento de animais mestiços Chianina-Zebu durante o período de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.11, n.4, p.636-648, 1982.

PEREIRA, F. A.; SILVA, M. A.; GARCIA, J. A.; MILAGRES, J. C. Fatores de meio e genéticos que influenciam o crescimento de animais mestiços Chianina-Zebu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. *Anais...* Goiânia: SBZ, 1981. p.251.

PEREIRA, A. S. Estudo do efeito das interações entre região e idade da vaca ao parto e entre região e mês de nascimento, sobre o peso à desmama em bezerros da raça Tabapuã. 2002. 44 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

SAKAGUTI, E. S.; SILVA, M. A.; MARTINS, E. N.; LOPES, P. S.; SILVA, L. O. C.; QUAAS, 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. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 54, n. 4, p. 414-423, 2002.

SANTORO, K. R.; BARBOSA, S. B. P.; OLIVEIRA, J. C. V. Influência de efeitos fixos sobre características de crescimento de Bovinos Guzerá, no Estado de Pernambuco. In:

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000a. 1 CD-ROM

SANTORO, K. R.; BARBOSA, S. B. P.; OLIVEIRA, J. C. V. Influência de efeitos fixos sobre características de crescimento em Bovinos Indubrasil, no Estado de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000b. 1 CD-ROM

SANTORO, K. R.; BARBOSA, S. B. P.; OLIVEIRA, J. C. V. Influência de efeitos fixos sobre características de crescimento de Bovinos Nelore, no Estado de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000c. 1 CD-ROM

SANTORO, K. R.; BARBOSA, S. B. P.; OLIVEIRA, J. C. V. Influência de efeitos fixos sobre características de crescimento de Bovinos Nelore Mocho, no Estado de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000d. 1 CD-ROM

SHIMBO, M. V.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; OLIVEIRA, F. F.; JUBILEU, J. S.; FIGUEIREDO, L. G. G.; MATTOS, E. C. Tendência Ambiental em características produtivas na Raça Nelore. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM

SILVA, J. S. Efeitos de meio e de herança sobre o peso ao nascimento, aos 90 dias de idade e à desmama (205s dias) de um rebanho Nelore da Zona da Mata de Pernambuco. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.37, n.2, p.183-203, 1985.

SILVA, L. O. C.; ROSA, A. N.; NOBRE, P. R. C.; MILAGRES, J. C.; EVANGELISTA, S. R. M. Análise de pesos de bovinos Nelore criados a pasto no Estado de São Paulo, Brasil. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.22, n.11/12, p.1245–1256, 1987.

SILVA, L. O. C.; MILAGRES, J. C.; SILVA, M. A., FONTES, C. A. A.; REGAZZI, A. J.; CASTRO, A. C. G.; EUCLYDES, R. F. Efeitos de fatores genéticos de animais Nelore a várias idades. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18, 1981, Goiânia. *Anais...* Goiânia: SBZ, 1981. p. 250.

SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, K.; ALENCAR, M. M.; WECHSLER, F. S.; FERRAZ FILHO, P. B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da Raça Nelore em Regiões Tropicais Brasileiras. *Ciênc. Rural*, v. 30, n.5, p. 881-885, 2000a.

SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C.; MALHADO, C. H. M.; EUCLIDES FILHO, K.; FERRAZ FILHO, P. B.; ALENCAR, M. M.; FREITAS, J. A., Influência da idade da vaca e correlação genética para pesos de bezerros da Raça Guzerá, criados nos Estados de Minas Gerais e Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000b. 1 CD-ROM

TEIXEIRA, R. A.. *Heteroses materna e individual para ganho de peso pré-desmama em bovinos Nelore x Hereford e Nelore X Angus*. 2000. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

TEODORO, R. L.; MARTINEZ, M. L.; VERNEQUE, R. S.; PIRES, M. F. A. Parâmetros genéticos e fatores de ajuste da produção de leite para o efeito de idade da vaca ao parto na raça Guzerá. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.29, n.6, p.2248-2252, 2000 suplemento 2.

TONHATI, H.; GIANNONI, M. A.; OLIVEIRA, A. A. D. Avaliação de parâmetros ambientais e genéticos na produção de bovinos da raça Nelore, fase de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.15, n.6, p.498-507, 1986.

TORRES, R. A.; SILVA, M. A.; TORRES, J. R. Fatores de meio e herança que afetam os pesos e o ganho de peso de bezerros GIR na fase de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.8, n.3, p.488-95, 1979.

ZOPPA, L. M. *Estudo das interações região x idade da vaca ao parto e região x mês de nascimento sobre o peso à desmama em bezerros da raça Guzerá*. 2002. 51 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

## CAPÍTULO 2 – TÍTULO DO TRABALHO

### **Efeito da Idade da Vaca e do Mês de Nascimento sobre o Peso ao Desmame de Bezerros Nelore nas Diferentes Regiões Brasileiras**

**RESUMO** - O objetivo do presente trabalho foi o de verificar se o efeito da idade da vaca e do mês de nascimento sobre o peso à desmama de bezerros da raça Nelore, difere de uma região geográfica para outra, isto é, se existe interação entre o efeito da idade da vaca ao parto e o as regiões estudadas. Foram analisados dados de peso à desmama de 333.259 animais da raça Nelore, nascidos entre 1976 e 2000, provenientes da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Somente registros de animais criados em pastagem foram mantidos. O peso à desmama foi corrigido para 205 dias de idade. As análises foram realizadas usando-se a metodologia de quadrados mínimos, empregando-se modelos fixos. Foram considerados os efeitos de ano de nascimento, sexo, fazenda e as interações do efeito da idade da vaca e mês de nascimento com região. Todos os efeitos incluídos no modelo afetaram significativamente ( $P < 0,0001$ ) o peso à desmama. Utilizando o método do Modelo do Resíduo Condicional as regiões foram comparadas duas a duas para verificar se haviam diferenças dos efeitos da idade da vaca ao parto e do mês de nascimento entre elas. Todos os resultados foram significativos. As interações entre o efeito da IDV e região e mês de nascimento e região são importantes fontes de variação para o peso à desmama. Para a realização da avaliação genética dos animais é necessário considerar os efeitos destas interações no modelo ou usar fatores de correção estabelecidos especificamente para cada região.

**Palavras-Chave:** efeito de ambiente, gado de corte, interação

## Introdução

A expressão das características fenotípicas de um indivíduo é resultado da ação de seus genes, dos efeitos ambientais e suas interações. Portanto, existem influências de fatores genéticos e de ambiente sobre características definidas como de interesse econômico, conseqüentemente, de pouco adianta ter animais com genótipos superiores se não forem dadas condições de ambiente que permitam sua expressão. O Brasil, com sua grande extensão territorial, apresenta uma grande variação de ambientes, os quais influenciam diretamente a produção de alimentos e o desempenho dos animais para as características econômicas do rebanho bovino brasileiro.

O efeito maternal influencia fortemente o crescimento do bezerro até a desmama. Existem evidências que os efeitos maternais são devidos, principalmente à produção de leite (KOCH, 1972; ALENCAR et al., 1988), que é influenciada pela idade da mãe ao parto (TREMATORE, 1998). Além disso, o efeito da idade da vaca ao parto pode diferir nas diferentes regiões geográficas, como foi observado em gado de leite (FREEMAN, 1973; MILLER, 1973).

A Associação Brasileira de Criadores de Zebu vêm ajustando seus dados de peso à desmama para os efeitos ambientais utilizando fatores de correção calculados em conjunto para todas as raças. Porém, devido à diferenças entre as raças e à grande extensão territorial do Brasil, os efeitos de meio podem diferir para cada raça e para cada região, influenciando diferentemente sobre as características de produção dos animais. Assim, a determinação isolada dos fatores de correção em cada região e para cada raça bovina, virá contribuir para diminuição dos erros que possam ser causados devido a essas diferenças.

O objetivo do presente trabalho foi verificar se o efeito da idade da vaca e do mês de nascimento sobre o peso à desmama de bezerros da raça Nelore difere de uma região geográfica para outra, isto é, se existe interação entre cada efeito e as regiões estudadas.

## **Material e Métodos**

Foram analisados dados de peso à desmama de 333.259 animais da raça Nelore, nascidos entre 1976 e 2000, provenientes da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Os nascimentos ocorreram durante todo o ano e os animais foram desmamados em média entre 210-240 dias de idade. Somente registros de animais criados em pastagem foram mantidos.

Os animais estavam distribuídos em 22 estados e foram reunidos em 4 regiões: Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe); Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins); Sudeste (Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais); e Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). O número de animais em cada região foi 34.264; 112.390; 164.469; e 22.136 animais, estabelecidos em 109; 322; 467; e 74 fazendas respectivamente, na mesma ordem anterior.

### ***Edição dos dados***

A partir do banco de dados geral, foi criado um segundo arquivo com dados de pesagem até a desmama de animais criados em pastagem.

Não foram considerados dados de animais que apresentavam pesos à desmama observados (P205) superiores ou inferiores a média mais ou menos três vezes e meio o desvio padrão dentro de cada sexo. Fazendas com menos de 50 animais também foram desconsideradas. Os dados foram separados em estados e agrupados nas 4 regiões descritas anteriormente.

A variável idade da vaca ao parto (IDV) foi criada, mantendo-se animais nascidos de vacas entre 2 e 18 anos de idade. As médias de P205 e as frequências absolutas em cada classe de IDV e para cada mês de nascimento foram dispostas graficamente com o objetivo de verificar seu comportamento. Também foram observadas as frequências dos nascimentos em relação à idade da vaca e ao mês de nascimento.

Depois da edição dos dados, o arquivo contou com 333.259 observações, correspondem a 164.469 para o Sudeste (SE); 112.390 para o Centro-Oeste (CO); 34.264 para o Nordeste (NE); e 22.136 para o Sul (S) distribuídos em 467; 322; 109; e 74 fazendas, respectivamente para as mesmas regiões.

### ***Análises estatísticas***

A característica analisada foi o peso ao desmame ajustado para a idade do bezerro aos 205 dias (P205) que constam no arquivo zootécnico da ABCZ.

Um primeiro modelo foi analisado, contendo os efeitos principais de sexo, ano de nascimento, fazenda idade da vaca e mês de nascimento e as interações entre mês de nascimento (efeito linear, quadrático e cúbico) e região (M x R), e idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático) e região (IDV x R) para estudar o P205. Depois de verificada a existência das interações, foi usado um segundo modelo com a exclusão dos efeitos principais de idade da vaca e mês de nascimento, mantendo os demais efeitos e as interações.

Na definição de estações do ano foram consideradas: primavera – de outubro à dezembro; verão – de janeiro à março; outono – de abril à junho; e inverno – de julho à setembro.

O efeito da IDV foi considerado separadamente para machos e fêmeas. As análises foram realizadas usando-se a metodologia de quadrados mínimos, através do procedimento GLM do SAS (1998).

O modelo utilizado foi:

$$Y = X\beta + e,$$

onde:

$Y$  = vetor de pesos à desmama ajustados para idade do bezerro à desmama;

$\beta$  = vetor de efeitos fixos;

$X$  = matriz de incidência dos efeitos fixos;

$e$  = vetor de resíduos, com média zero e variância  $\sigma_e^2$ ;

$\sigma_e^2$  = componente de variância residual.

O conjunto dos efeitos fixos considerados foram:

- Sexo do bezerro;
- Ano de nascimento;
- Fazenda;

E como covariáveis:

- Mês de nascimento (efeitos linear, quadrático e cúbico);
- Idade da vaca ao parto (efeitos linear e quadrático).

Realizou-se uma análise prévia para verificar a presença da interação do sexo do bezerro com a IDV sobre o peso à desmama, sendo esta estatisticamente significativa ( $P < 0,01$ ).

Com o objetivo de verificar as regiões que apresentavam coeficientes de regressão do peso a desmama sobre os efeitos estudados diferentes entre si, foram comparadas as 4 regiões estudadas, duas a duas, através do Método do Resíduo Condicional (SEARLE, 1987 adaptado por PERECIN, comunicação pessoal). Para isso foram estabelecidos dois tipos de modelos:

#### Modelo Reduzido

Usado em um conjunto de dados de duas regiões.

Efeitos considerados no modelo:

- efeito de sexo, ano, mês de nascimento e fazenda, dentro de região;
- efeito da IDV linear e quadrático.

Obtendo-se a soma de quadrados do resíduo do modelo reduzido ( $SQM_R$ )

### Modelo Completo

Usado em um conjunto de dados incluindo apenas uma região. Foram analisadas as duas regiões separadamente.

Efeitos considerados no modelo:

- efeito de sexo, ano, mês de nascimento (linear, quadrático e cúbico), fazenda e IDV (linear e quadrático).

Obtendo-se a soma de quadrados do resíduo do modelo completo para a região 1 ( $SQM_{C1}$ ) e a soma de quadrados do resíduo do modelo completo para a região 2 ( $SQM_{C2}$ ) que estão sendo comparadas.

Obtidos os valores de Graus de Liberdade do Resíduo e Soma de Quadrados do Resíduo do modelo reduzido e dos dois modelos completos foi aplicada a estatística F, com  $(gl_R - (gl_{C1} + gl_{C2}))$  e  $(gl_{C1} + gl_{C2})$  graus de liberdade, para testar a hipótese de nulidade dos efeitos excluídos nos modelos reduzidos, utilizando-se a seguinte fórmula:

$$F = \frac{\frac{SQM_R - (SQM_{C1} + SQM_{C2})}{gl_R - (gl_{C1} + gl_{C2})}}{\frac{(SQM_{C1} + SQM_{C2})}{gl_{C1} + gl_{C2}}}$$

onde:

- $gl_R$  = graus de liberdade do resíduo do modelo reduzido;
- $gl_{C1}$  = graus de liberdade do resíduo do modelo completo para região 1;
- $gl_{C2}$  = graus de liberdade do resíduo do modelo completo para região 2;

### ***Idade da vaca ao parto***

A IDV foi considerada como covariável (efeitos linear e quadrática), para machos e fêmeas separadamente.

A equação matemática utilizada para obter o peso à desmama predito (PDP) foi:

$$Y_x = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 ;$$

onde:

$b_0$  = intercepto;

$b_1$  = coeficiente de regressão linear;

$b_2$  = coeficiente de regressão quadrático;

$X_1$  = IDV ;

$X_2$  = IDV<sup>2</sup>.

### ***Mês de nascimento***

O mês de nascimento (MÊS) foi considerado como covariável (efeitos linear, quadrática e cúbico).

A equação matemática utilizada para obter o peso à desmama predito (PDM) foi:

$$Y_x = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3;$$

onde:

$b_0$  = intercepto;

$b_1$  = coeficiente de regressão linear;

$b_2$  = coeficiente de regressão quadrático;

$b_3$  = coeficiente de regressão cúbico;

$X_1$  = MÊS ;

$X_2$  = MÊS<sup>2</sup>;

$X_3$  = MÊS<sup>3</sup>.

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra as médias de P205 nas quatro regiões estudadas. As regiões CO, NE e SE não diferiram muito quanto ao peso médio observado à desmama, já na região NE foi constatada uma diferença média negativa de 10 kg em relação às demais regiões. Uma possível explicação para esta diferença seria um ambiente menos propício existente nesta região, não favorável a criação de gado.

Tabela 1. Médias e Desvios Padrões Para o Peso à Desmama Observado (P205) nas Quatro Regiões.

| <b>Regiões</b> | <b>No. de animais</b> | <b>P205 (kg) médio</b> | <b>Desvio Padrão (kg)</b> |
|----------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| Centro-Oeste   | 112.390               | 163,15                 | 27,78                     |
| Nordeste       | 34.264                | 154,23                 | 29,46                     |
| Sul            | 22.136                | 165,52                 | 28,87                     |
| Sudeste        | 164.469               | 165,45                 | 28,08                     |

Os P205 médios para machos e fêmeas em cada região encontram-se na Tabela 2. Analisando-se os valores observados nesta tabela, verifica-se que o P205 médio foi superior nos machos, sendo este resultado concordantes com a literatura.

Tabela 2. Médias e Desvios Padrões (DP) para o Peso à Desmama Observado (P205), de Machos e Fêmeas nas Quatro Regiões.

| <b>Regiões</b> | <b><u>Fêmeas</u></b>  |                  |           | <b><u>Machos</u></b>  |                  |           |
|----------------|-----------------------|------------------|-----------|-----------------------|------------------|-----------|
|                | <b>No. de animais</b> | <b>P205 (kg)</b> | <b>DP</b> | <b>No. de animais</b> | <b>P205 (kg)</b> | <b>DP</b> |
| Centro-Oeste   | 52651                 | 156,04           | 25,49     | 59739                 | 169,43           | 28,21     |
| Nordeste       | 16893                 | 148,08           | 27,08     | 17371                 | 160,22           | 30,42     |
| Sul            | 10359                 | 158,42           | 26,75     | 11777                 | 171,77           | 29,22     |
| Sudeste        | 72015                 | 158,28           | 26,04     | 92454                 | 171,04           | 28,33     |

A Tabela 3 mostra os valores de P205 para cada região separados por estação de nascimento. Os maiores valores observados para as regiões CO, NE e SE encontram-se na primavera e para a região S no inverno. Os menores valores são observados no outono e no verão para as mesmas regiões, respectivamente.

Tabela 3. Média de Peso Observado para cada Estação do Ano, de acordo com cada Região.

| <b>Regiões</b> | <b>Primavera</b> | <b>Verão</b> | <b>Outono</b> | <b>Inverno</b> |
|----------------|------------------|--------------|---------------|----------------|
| Centro-Oeste   | 168              | 155          | 152           | 167            |
| Nordeste       | 160              | 153          | 150           | 152            |
| Sul            | 171              | 153          | 158           | 173            |
| Sudeste        | 171              | 160          | 153           | 169            |

A análise de variância é apresentada na Tabela 4. Todos os efeitos incluídos no modelo afetaram significativamente ( $P < 0,01$ ) o peso à desmama. A influência significativa de região sobre o peso à desmama foi relatada por Souza et al. (2000a), trabalhando com animais Nelore em oito regiões. Evidenciou-se que o efeito da IDV e do mês de nascimento sobre o peso à desmama variou de um estado para o outro, como já relatado para produção de leite (FREEMAN, 1973; MILLER, 1973; NORMAN, et al., 1995).

Tabela 4. Resumo de Análise de Variância para todas as Fontes de Variação Incluídos no Modelo Proposto.

| <b>Fontes de Variação</b>    | <b>gl</b>     | <b>Quadrado Médio</b> |
|------------------------------|---------------|-----------------------|
| Ano de nascimento            | 24            | 265643 **             |
| Sexo do bezerro              | 1             | 507584 **             |
| Fazenda (região)             | 971           | 48020 **              |
| Mês linear x região          | 4             | 277056 **             |
| Mês quadrático x região      | 4             | 635688 **             |
| Mês cúbico x região          | 4             | 839830 **             |
| IDV linear - machos x região | 4             | 512280 **             |
| IDV quad. - machos x região  | 4             | 505797 **             |
| IDV linear - fêmeas x região | 4             | 298718 **             |
| IDV quad. - fêmeas x região  |               | 289514 **             |
| <b>Resíduo</b>               | <b>332234</b> | <b>497,9</b>          |

$R^2 = 0,383261$  \*\*  $P < 0,01$

### ***Efeito da idade da vaca ao parto***

A Figura 1 mostra a distribuição dos dados de acordo com a IDV, onde pode-se perceber além da longevidade da raça Nelore também a sua precocidade com um número considerável de animais parindo aos 2 anos de idade em todas as regiões.

Nas regiões Centro-Oeste (CO), Sudeste (SE) e especialmente a Sul (S), observa-se um grande número de fêmeas entrando em reprodução aos 3 anos de idade. Na região Nordeste (NE) o primeiro parto das novilhas está distribuído entre os 2 e os 5 anos de idade. Não é possível saber se isto deve-se a uma diferença real na idade à primeira cria, ou se é apenas devido a uma variação na data de entrada das fêmeas em controle.

Como foi observada a significância da interação entre IDV e região (Tabela 4) foi realizada uma análise estatística através da comparação entre um modelo reduzido e completo, para verificar em quais regiões o efeito da IDV era estatisticamente diferente.

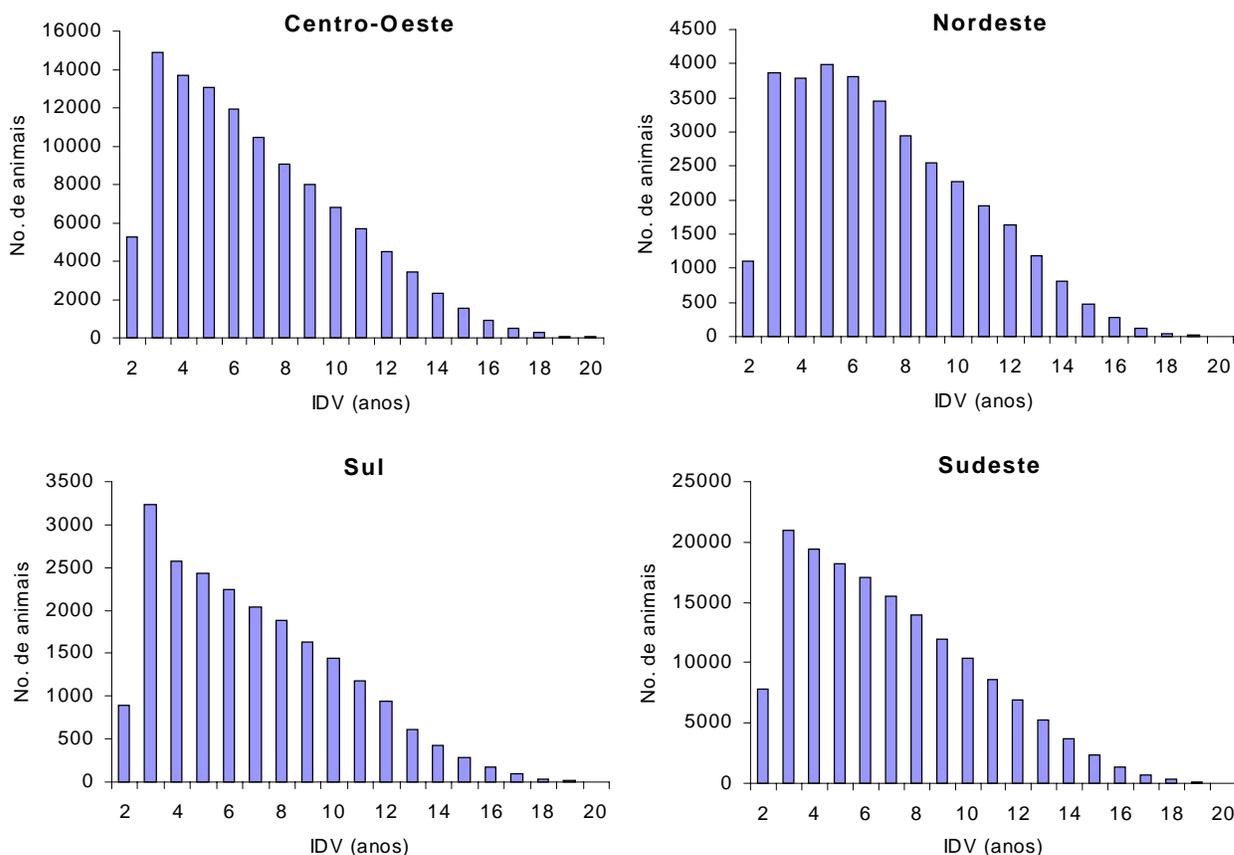


Figura 1. Frequência de Nascimentos em cada Idade da Vaca (IDV) de acordo com a região estudada.

A Tabela 5 mostra os resultados desta análise com os respectivos valores de F. Para todas as regiões o efeito da IDV foi significativamente diferente ( $P < 0.01$ ). Este resultado mostra que para a raça Nelore nestas regiões o efeito da IDV deve ser estudado separadamente para cada uma delas com fatores de correção específicos.

Tabela 5. Análise da Igualdade dos Modelos para o Efeito de Idade da Vaca ao Parto entre as Regiões Sobre o Peso ao Desmame.

| Regiões                 | Valor de F |
|-------------------------|------------|
| Centro-Oeste x Sudeste  | 48,44 **   |
| Centro-Oeste x Nordeste | 19,50 **   |
| Centro-Oeste x Sul      | 26,88 **   |
| Sudeste x Nordeste      | 37,21 **   |
| Sudeste x Sul           | 28,46 **   |
| Nordeste x Sul          | 21,76 **   |

\*\*  $P < 0,01$

As equações de predição do peso à desmama de machos e fêmeas para cada região de acordo com a IDV, foram:

*Região Centro-Oeste*

$$Y_{IDV(\text{machos})} = 165,94 + 4,2851344*IDV - 0,2483338*IDV^2$$

$$Y_{IDV(\text{fêmeas})} = 165,94 + 3,3046839*IDV - 0,1935391*IDV^2$$

*Região Sudeste*

$$Y_{IDV(\text{machos})} = 162,46 + 3,8290361*IDV - 0,2264371*IDV^2$$

$$Y_{IDV(\text{fêmeas})} = 162,46 + 3,2362733*IDV - 0,1870361*IDV^2$$

*Região Sul*

$$Y_{IDV(\text{machos})} = 167,99 + 5,2697710*IDV - 0,3033255*IDV^2$$

$$Y_{IDV(\text{fêmeas})} = 157,08 + 4,5140056*IDV - 0,2636961*IDV^2$$

*Região Nordeste*

$$Y_{IDV(\text{machos})} = 162,04 + 3,4821773*IDV - 0,2232814*IDV^2$$

$$Y_{IDV(\text{fêmeas})} = 162,04 + 3,1308286*IDV - 0,2004256*IDV^2$$

A Figura 2 mostra as curvas dos valores de peso predito à desmama (PDI) para as quatro regiões, para machos e fêmeas, segundo a IDV. Em todas as regiões os valores de PDI para machos foram superiores em relação as fêmeas como relatado por vários autores. No geral para os machos foi observado um pico mais evidente sendo as curvas das fêmeas mais planas.

Vacas a partir de certa idade começaram a apresentar bezerros mais leves que as novilhas (16 anos de IDV para as regiões CO, S e SE; e 14 anos de IDV para a região NE). Estes resultados mostram a necessidade do descarte de vacas mais velhas

anualmente, substituindo-as por novilhas selecionadas, que sendo geneticamente superiores, é esperado que elevem a produção.

Oliveira et al. (2000) estudando animais Nelore, observaram uma inferioridade dos pesos à desmama quando as mães eram muito jovens ou tinham idade acima de 200 meses, e concluíram que há uma necessidade do ajuste dos pesos a desmama para as idades da vaca ao parto, através de regressões quadráticas ou cúbicas. Outros trabalhos também encontraram resultados semelhantes (SOUZA et al., 2000; NOBRE et al., 1985; EUCLIDES FILHO et al., 1991, entre outros).

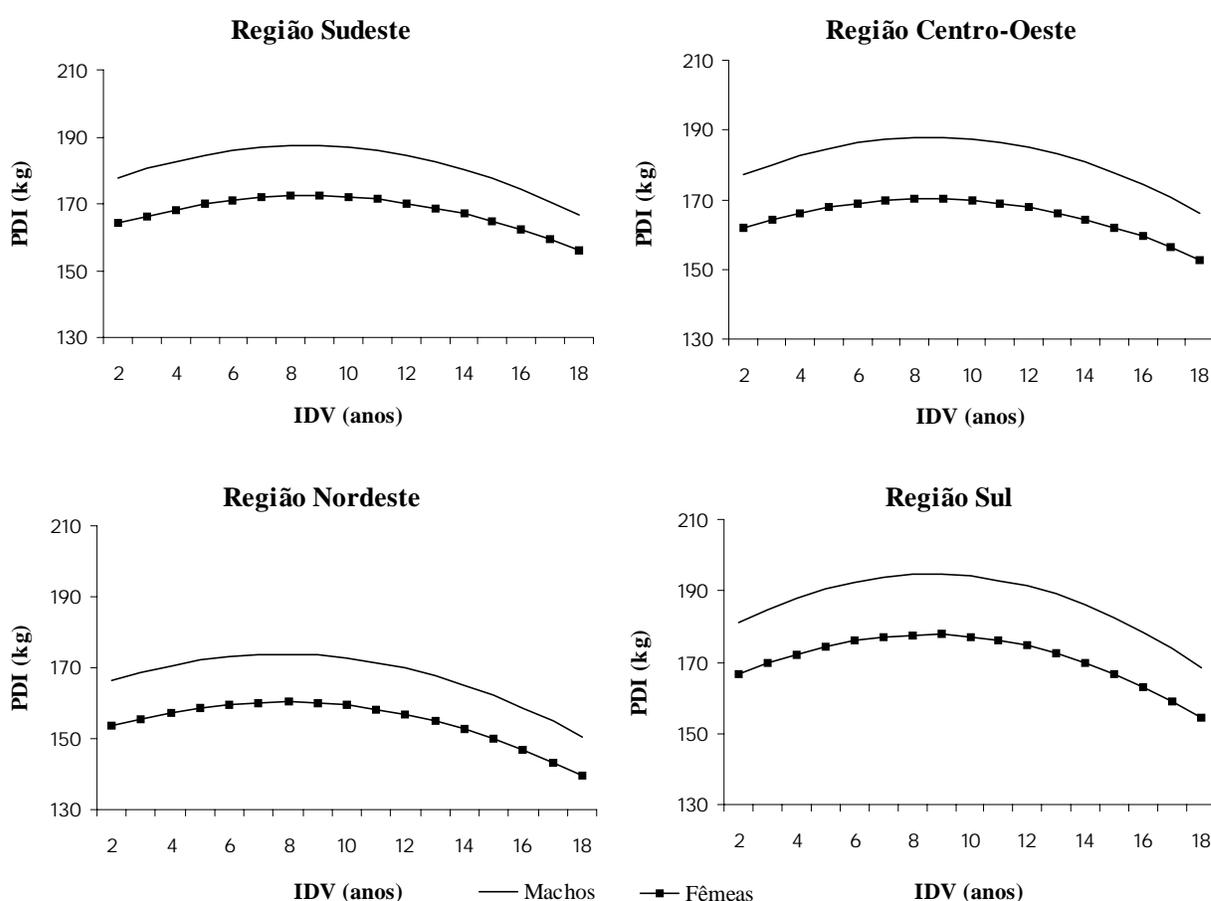


Figura 2. Pesos à Desmama Preditos (PDI) de Machos e Fêmeas de acordo com a Idade da Vaca ao Parto (IDV), para a Raça Nelore, nas Quatro Regiões Estudadas.

A região S foi a que apresentou maiores valores de PDI (194,63 kg e 177,69 kg para machos e fêmeas aos 9 anos de IDV), sendo a diferença pequena relação às

regiões CO e SE (187,88 kg e 187,18 kg para machos aos 9 e 8 anos de IDV; e 170,10 kg e 172,26 para fêmeas aos 9 anos de IDV, para cada região respectivamente). A região NE foi a que apresentou menores valores (173,78 kg e 160,30 kg para machos e fêmeas aos 8 anos de IDV). Além da região S apresentar os maiores valores de PDI, também foi a que apresentou maiores diferenças entre o maior e menor valor (26,28 kg para machos e 23,45 kg para fêmeas). As curvas de machos e fêmeas se aproximaram conforme aumentou a IDV. Esta aproximação foi bem maior para a região SE.

### ***Mês de nascimento do bezerro***

Na Figura 3 estão as freqüências de nascimento observadas em cada mês do ano. Através desta figura percebe-se que a maior quantidade de nascimentos concentrou-se no 2º semestre do ano, com a exceção da região NE, na qual o número de nascimentos foi mais uniforme durante todo o ano.

A região S foi a que mostrou maior concentração de nascimentos no segundo semestre. Cardoso et al. (2000), também observou a mesma concentração de nascimentos de animais Aberdeen Angus no Rio Grande do Sul. De acordo com o autor nesta região existem basicamente duas épocas de nascimento: primavera e outono. Tradicionalmente a parição na primavera é mais usada, devido ao maior crescimento das pastagens.

Analisando o quadro de análise de variância (Tabela 4) pode-se observar que existe diferenças entre o efeito do mês de nascimento nas quatro regiões. Estes resultados mostram a necessidade de estudar este efeito em cada região.

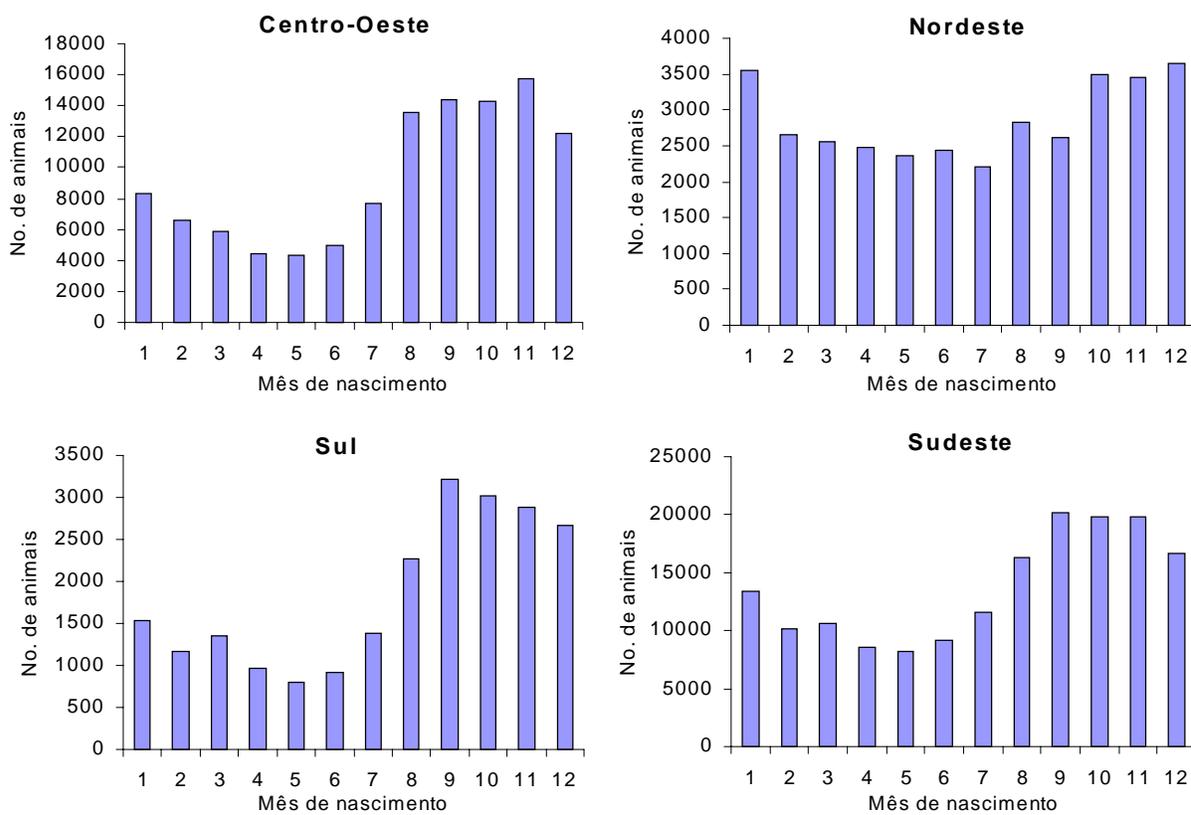


Figura 3. Frequências de Nascimentos em cada Mês do Ano de acordo com cada Região Estudada.

Como a interação entre o mês de nascimento e região foi significativa, foi realizada uma análise estatística através da comparação entre modelo reduzido e completo, para verificar entre quais regiões o efeito do mês de nascimento era diferente estatisticamente. A Tabela 6 mostra os resultados com os respectivos valores de F. O efeito do mês de nascimento sobre o peso à desmama foi significativamente diferente quando as regiões foram estudadas duas a duas ( $P < 0.01$ ). Este resultado indica que para a raça Nelore nestas regiões o efeito do mês deve ser estudado separadamente para cada uma delas com fatores de correção específicos.

Tabela 6. Análise da Igualdade dos Modelos para o Efeito de Mês de Nascimento entre as Regiões sobre o Peso ao Desmame.

| <b>Regiões</b>          | <b>Valor de F</b> |
|-------------------------|-------------------|
| Centro-Oeste x Sudeste  | 52,65 **          |
| Centro-Oeste x Nordeste | 58,69 **          |
| Centro-Oeste x Sul      | 29,39 **          |
| Sudeste x Nordeste      | 80,15 **          |
| Sudeste x Sul           | 32,25 **          |
| Nordeste x Sul          | 49,61 **          |

\*\* P &lt; 0,01

As equações de predição para o efeito do MÊS sobre o peso à desmama para cada região, foram:

Região Sudeste

$$Y_{\text{MÊS}} = 164,66 - 8,32898 * \text{MÊS} + 2,07981 * \text{MÊS}^2 - 0,11583 * \text{MÊS}^3$$

Região Centro-Oeste

$$Y_{\text{MÊS}} = 162,74 - 6,67934 * \text{MÊS} + 1,84031 * \text{MÊS}^2 - 0,10690 * \text{MÊS}^3$$

Região Nordeste

$$Y_{\text{MÊS}} = 154,15 - 3,40231 * \text{MÊS} + 0,65924 * \text{MÊS}^2 - 0,03173 * \text{MÊS}^3$$

Região Sul

$$Y_{\text{MÊS}} = 165,09 - 4,77844 * \text{MÊS} + 1,64450 * \text{MÊS}^2 - 0,10196 * \text{MÊS}^3$$

A Figura 4 mostra as curvas dos valores de peso predito à desmama (PDM) para as quatro regiões, de acordo com o mês de nascimento.

As curvas para as regiões CO e SE foram bem semelhantes, com valores maiores para animais nascidos entre os meses de agosto e setembro e os menores entre os meses de fevereiro e março, que coincidem com a entrada das águas e da estação seca.

Para a região S o comportamento da curva é um pouco diferente, pois os valores começam a aumentar mais cedo no decorrer do ano, com valores crescentes a partir do mês de março. O comportamento da curva que mais difere das demais foi o da região NE, com valores bem mais baixos e muito pouca variação anual do PDM em relação às demais regiões, sendo que o único mês que apresentou um pico evidente foi entre outubro e dezembro. O maior peso à desmama predito para a região NE ocorreu na primavera (out-dez), este resultado concorda com o obtido por Milagres, et al., (1993) que trabalhando com animais Nelore no estado de Alagoas, também observou maiores pesos à desmama entre os meses de outubro e dezembro.

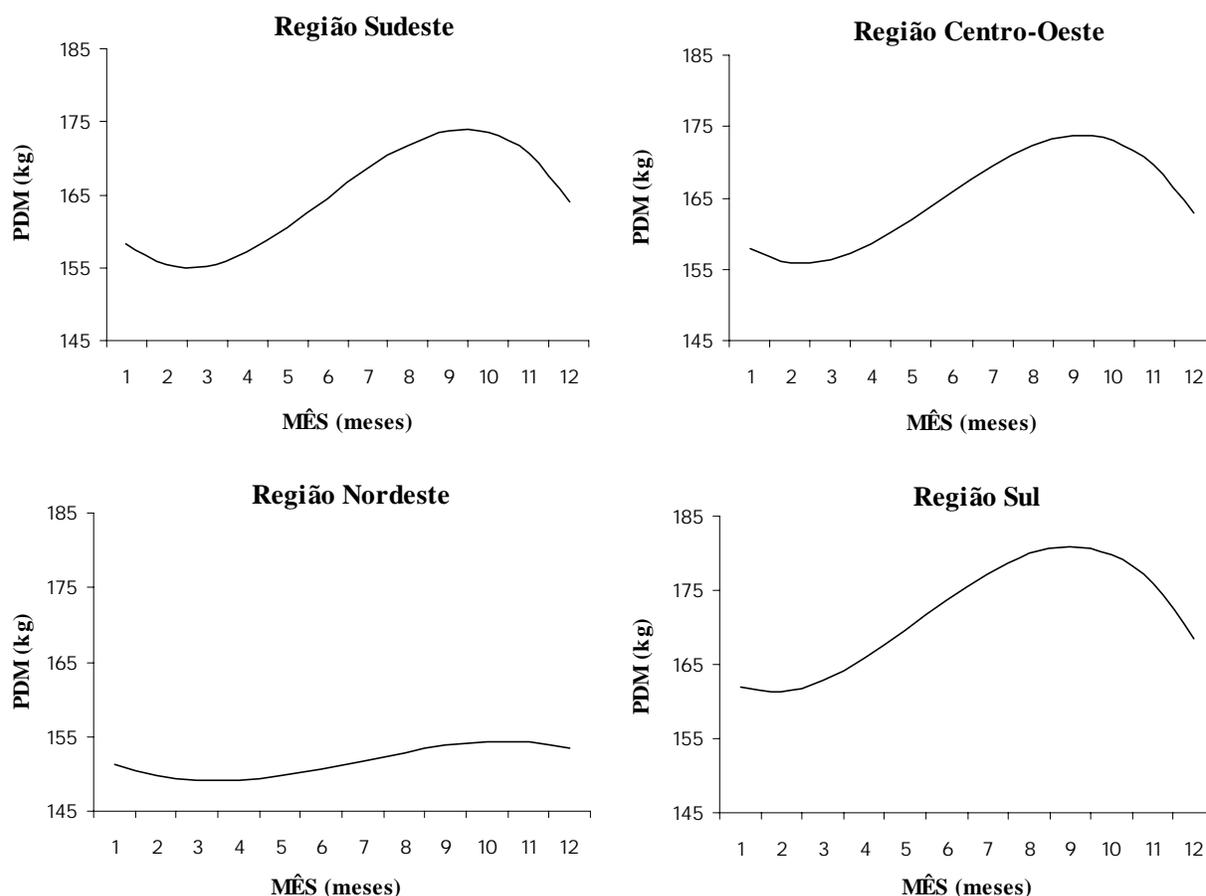


Figura 4. Peso ao Desmama Predito (PDM) de acordo com o Mês de Nascimento do Bezerro, nas Quatro Regiões Estudadas.

Estes resultados podem ser devido à diversidade de clima da região que está sujeitas à variabilidade anual, com estação chuvosa não muito bem definida ocasionando, talvez, a pouca aptidão desta para a criação de bovinos de corte (BIFFANI et al., 1999).

Os PDM foram comparados dentro de cada estação do ano e os valores encontrados estão na Tabela 7.

Tabela 7. Média de Peso Predito a Desmama (PDM) para cada Estação do Ano, em Cada Região Estudada.

| <b>Regiões</b>      | <b>PDM (kg) - Estações do ano</b> |                            |                               |                              |
|---------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
|                     | <b>Primavera<br/>Out - dez</b>    | <b>Verão<br/>Jan - mar</b> | <b>Outono<br/>Abril - jun</b> | <b>Inverno<br/>Jul - set</b> |
| <i>Sudeste</i>      | 170,5                             | 155,4                      | 160,5                         | 171,8                        |
| <i>Centro-Oeste</i> | 169,6                             | 156,4                      | 162,0                         | 172,3                        |
| <i>Nordeste</i>     | 154,3                             | 149,7                      | 149,7                         | 152,9                        |
| <i>Sul</i>          | 175,8                             | 161,9                      | 169,6                         | 179,9                        |

Os valores médios encontrados para PDM, mostraram a mesma tendência que os observados. Para todas as regiões os maiores PDM foram entre o inverno e a primavera, com diferenças mínimas. Os menores valores foram encontrados no verão para todas as regiões.

Cardoso et al. (2000), trabalhando com animais Aberdeen Angus no Rio Grande do Sul, agrupou os animais em duas épocas de nascimento: outono (de fevereiro à junho, com 15% dos nascimentos) e a primavera (de julho à janeiro, com 85% dos nascimentos). Os autores observaram que animais nascidos na primavera foram 12,9% mais pesados à desmama que os animais nascidos no outono. No presente trabalho, para a região Sul, este valor foi de 6,8%.

Por meio dos resultados apresentados na Tabela 6 e na Figura 4, pode-se perceber a importância de um planejamento quanto a época reprodutiva dos animais, isto é, o estabelecimento da estação de monta, que além de facilitar o manejo da fazenda irá trazer ganhos em quilos de carne a mais para o produtor na desmama.

Como exemplo, um bezerro Nelore nascido na região SE no mês de março, com peso ao nascer de 30 kg, terá na desmama 155,4 kg. Já um bezerro da mesma raça, nascido na mesma região no mês de setembro terá um peso à desmama de 173,7 kg. A diferença de 18,3 kg será o que o produtor deixará de ganhar se não adotar a estação de monta adequado para seu rebanho nesta região. Estes resultados mostram que para criadores especializados em criar bezerros, a parição entre a primavera e o inverno (de agosto à novembro) é a mais recomendável.

Entretanto, a programação da estação de nascimento deve ser feita de acordo com a idade do bezerro que o produtor queira comercializar, não desconsiderando os reflexos que esta estação pode causar sobre a eficiência reprodutiva das matrizes. (NOBRE et al., 1985).

## **Conclusões**

As interações entre o efeito da IDV e região e mês de nascimento e região são importantes fontes de variação para o peso à desmama. Para a realização da avaliação genética dos animais é necessário considerar a interação do efeito de mês de nascimento e da idade da vaca ao parto com a região no modelo ou estabelecer fatores de correção específicos para cada região

O efeito da idade da vaca ao parto deve ser estudado separadamente para machos e fêmeas.

Para aumentar o rendimento do produtor e facilitar o manejo, estações de monta devem ser estabelecidas para cada região, tentando aproveitar da melhor maneira a melhor época de cada uma.

## Referências

ALENCAR, M.M., RUZZA, F.J., PORTO, E.J.S Desempenho reprodutivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III Produção de Leite. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.11, n. 4, p.317-328, 1988.

BIFFANI, S., MARTINS FILHO, R., MARTINI, A., LIMA, F. A.M. Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*, v.28, n.4, 1999. p. 693-700

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Época de nascimento no crescimento de bezerros Aberdeen Angus criados no Rio Grande do Sul e suas implicações no melhoramento genético. *Ciênc. Rural*, v. 30, n. 6, p.1047-1051, 2000.

EUCLIDES FILHO, K.; NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N. Idade da vaca e suas interações com a fazenda, reprodutor e sexo do bezerro. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 20, p.40-46, 1991.

FREEMAN, A. E. Age adjustment of production records: history and basic problems. *J. Dairy Sci.*, v. 56, p.941, 1973.

KOCH, R. M. The role of maternal effects in animal breeding. IV Maternal effects in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, v. 35, p. 1316, 1972.

MILAGRES, J. C.; ARAÚJO, C. R.; TEIXEIRA, N. M.; TORRES, R. A. Influências de meio e de herança sobre os pesos ao nascer, aos 205 e aos 365 dias de idade de animais Nelore criados no nordeste do Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.22, n.3, p.455-465, 1993.

MILLER, P. D. A recent study of age adjustment. . *J. Dairy Sci.*,v. 56, p. 952, 1973.

- NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C. Influencia de fatores genéticos e de meio sobre os pesos de gado Nelore no estado da Bahia. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 14, p.338-357, 1985.
- NORMAN, H. D.; MEINERT, T. R.; SCHUTZ M .M.; WRIGHT J. R. Age and Seasonal Effects on Holstein yield for Four Regions of the United States Over Time. . *J. Dairy Sci.*, v. 78 p. 1855-1861, 1995.
- 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. 1 CD-ROM
- SAS INSTITUTE. *SAS/STAT, user's guide, version 6.12, 4<sup>th</sup> ed.* Cary, 1998. 842p.
- SEARLE, R. S. Linear models for unbalanced data. New York: Cornell University, 1987. 536p.
- SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, K.; ALENCAR, M. M.; WECHSLER, F. S.; FERRAZ FILHO, P. B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da Raça Nelore em Regiões Tropicais Brasileiras. *Ciênc. Rural*, v. 30, n.5, p. 881-885, 2000.
- TREMATORE, R. L.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F.; OLIVEIRA, A. L.; ALMEIDA, M. A. Estimativas de efeitos aditivos e heteróticos para características de crescimento pré-desmama em bovinos Charolês-Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, v. 27, n. 1, p. 87-94, 1998.

## CAPÍTULO 3 – TÍTULO DO TRABALHO

### **Estudo dos Efeitos de Meio sobre o Peso à Desmama de Bezerros Nelore em Diferentes Regiões Brasileiras e a Determinação dos seus Fatores de Correção**

**RESUMO** - O presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de idade da vaca ao parto (IDV) e de data juliana de nascimento sobre o peso à desmama ajustado a idade de 205 dias (P205) de bezerros Nelore, em diferentes regiões brasileiras, bem como determinar os fatores de correção (FC) para os mesmos. Foram utilizados dados de animais das raças Nelore provenientes do arquivo da Associação Brasileira de Criadores de Zebu, criados em regime de pasto, nascidos entre 1976 e 2000. As análises foram realizadas utilizando-se a metodologia dos quadrados mínimos empregando-se um modelo fixo. Foram considerados como covariáveis os efeitos de idade da vaca ao parto (IDV), modelada por um polinômio segmentado quadrático - quadrático e da data juliana de nascimento (DJN) do bezerro, modelado por um polinômio segmentado com três segmentos quadráticos e dois nós, além do efeito de grupo contemporâneo, definido pela fazenda, ano de nascimento e sexo. Os efeitos da IDV e da DJN foram significativos para o P205 em todas as regiões. A determinação dos fatores de correção para IDV foi realizada para machos e fêmeas e para cada região separadamente. A IDV e a DJN são importantes fontes de variação sobre o peso à desmama em cada região e os FC devem ser calculados separadamente para cada uma delas, possibilitando uma melhor precisão nos programas de seleção.

**Palavras-Chave:** data juliana de nascimento, gado de corte, idade da vaca ao parto, peso predito, polinômio segmentado

## Introdução

O peso ao desmame é uma característica de grande importância econômica e de fácil mensuração, servindo para avaliar tanto o potencial de crescimento do animal como a produção leiteira da vaca. Esta característica é influenciada por diversos fatores não genéticos como o sexo do bezerro, a estação de nascimento, idade do bezerro e idade da vaca ao parto.

A idade da vaca (IDV) é um fator que sempre deve ser levado em consideração nos programas de seleção. Em geral, sabe-se que as vacas primíparas desmamam bezerros mais leves que as adultas. Inúmeros trabalhos têm evidenciado o efeito da idade da vaca sobre o peso ao desmame e a necessidade da utilização dos fatores de correção (CARDELINO & CASTRO et al., 1987; OLIVEIRA et al., 2000).

O efeito de data juliana de nascimento (DJN) sobre o peso ao desmame é determinado pelas condições climáticas de cada região. Vários autores verificaram a significância deste efeito sobre o ganho médio diário no período pré-desmame (BOCCHI, 1999; PAZ, 1997).

De acordo com o Capítulo 2, o efeito da idade da vaca sobre o peso ao desmame varia de uma região para a outra, isto é, existe um efeito de interação entre região e IDV. O mesmo autor também verificou a existência de interação entre o mês de nascimento e região. Assim, para os efeitos de IDV e DJN, vê-se a necessidade de calcular fatores de correção específicos para cada região.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi o de estudar e determinar fatores de correção para os efeitos da idade da vaca ao parto (IDV) e data juliana de nascimento (DJN) sobre o peso à desmama ajustado para a idade de 205 dias (P205) de bezerros Nelore, em quatro regiões brasileiras.

## **Material e Métodos**

Os dados analisados são provenientes do arquivo da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Foram utilizados pesos à desmama de animais da raça Nelore criados em regime de pastagem no Brasil, nascidos entre 1976 e 2000.

Os nascimentos ocorreram durante todo o ano e os animais foram desmamados em média entre 210-240 dias de idade. A característica analisada foi o peso à desmama previamente ajustado para a idade de 205 dias (P205).

### ***Edição dos dados***

Do arquivo inicial da ABCZ, foi criado um segundo arquivo apenas com dados de animais da raça Nelore, criados em regime de pastagem e com pesagens até a desmama. Os dados foram separados por regiões e apenas aquelas com maior volume de animais foram mantidas, sendo estas as regiões Sudeste (SE), Centro-Oeste (CO), Nordeste (NE) e Sul (S).

As variáveis idade da vaca ao parto (IDV) e data juliana de nascimento (DJN) foram criadas. Os animais nascidos de vacas com menos de 2 anos de idade e com mais de 18 anos foram retirados devido ao pequeno número de observações.

Na definição de estações do ano foram consideradas: primavera – de outubro à dezembro; verão – de janeiro à março; outono – de abril à junho; e inverno – de julho à setembro.

Os grupos contemporâneos (GC) foram definidos pelas seguintes variáveis: fazenda, ano de nascimento e sexo. O mês de nascimento não foi considerado no GC para que os fatores de correção fossem melhor estimados.

### **Análises Estatísticas**

Antes que os pesos preditos fossem estimados, foi realizada uma análise incluindo o mês de nascimento dentro do GC, para verificar se ainda assim o efeito de DJN era significativo ou não.

Foi necessário absorver o efeito de GC para diminuir o tempo de processamento dos registros. Após a absorção, com a eliminação dos grupos com menos de 4 animais, o número de dados e GC em cada região foram de: 174.728 e 7.072 (SE); 125.380 e 4.795 (CO); 36.360 e 1.732 (NE); e 23.536 e 1.070 (S), respectivamente.

De acordo com o que se verificou no Capítulo 2 foi observada a interação entre os mesmos efeitos e o efeito da região, mostrando que existe diferença destes efeitos sobre o P205 para cada região estudada. A partir destes resultados, para cada região foram estimados os pesos preditos de peso ao desmame para os efeitos de IDV e DJN e calculados os fatores de correção. As análises foram realizadas utilizando-se a metodologia de quadrados mínimos e a técnica de Polinômios Segmentados, pelo procedimento GLM do SAS (1998).

O modelo fixo utilizado foi:

$$\hat{y} = X\beta + e, \text{ onde:}$$

$\hat{y}$  = vetor peso à desmama (PD) ajustado para idade do bezerro à desmama e GC;

$\beta$  = vetor de efeitos fixos;

X = matriz de incidência dos efeitos fixos;

e = vetor de resíduos, com média zero e variância  $\sigma_e^2$ ;

$\sigma_e^2$  = componente de variância residual.

O conjunto de efeitos fixos considerado foi formado pelos efeitos da idade da vaca, como polinômio segmentado quadrático-quadrático; e data Juliana de nascimento, como polinômio segmentado com três segmentos quadráticos. O efeito do grupo contemporâneo foi previamente absorvido.

### ***Polinômios Segmentados***

Os Polinômios Segmentados são funções definidas como segmentos de polinômios, conectados em pontos denominados “nós”. Estes nós indicam os pontos onde a mudança de fase é mais significativa. Vários nós foram testados para os efeitos de IDV e DJN por meio do procedimento GLM do SAS. O valor do nó foi alterado de maneira a se encontrar o ponto onde a soma de quadrados do resíduo (SQR) foi minimizada.

### ***Idade da vaca ao parto***

A IDV foi modelada por meio de um polinômio segmentado quadrático-quadrático e um nó, que é uma função composta por dois segmentos quadráticos e quatro parâmetros livres.

Para cada região foram feitas análises para se determinar o ponto de junção (nó), separadamente para machos e fêmeas. Nas quatro regiões os nós foram os mesmos para machos e fêmeas, sendo eles: 7 anos (SE); 6 anos (CO); 6 anos (S); e 8 anos (NE). O modelo matemático utilizado para obter o peso ao desmame predito (PD) foi:

$$\hat{y}_x = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + b_2X_3;$$

onde:

$$X_2 = (X_1)^2;$$

$$X_3 = 0, \text{ se } X_1 \leq K;$$

$$X_3 = (X_1 - K)^2, \text{ se } X_1 > K.$$

Sendo que:

$$\hat{y}_x = \text{peso ao desmame};$$

$$X = \text{idade da vaca ao parto};$$

$a_0, a_1, a_2, b_2$  = são os parâmetros de cada função;

K = nó determinado em cada região;

Os parâmetros  $a_0, a_1, a_2$  indicam, respectivamente, o intercepto o coeficiente de regressão linear e o coeficiente de regressão quadrático, do primeiro segmento polinomial. O parâmetro  $b_2$  determina a curvatura do segundo segmento quadrático.

### ***Data Juliana de nascimento***

A DJN foi modelada como um polinômio segmentado com três segmentos quadráticos, dois nós e cinco parâmetros livres.

Como para o efeito de IDV, foram realizadas análises para determinar os nós em cada região. Os nós estimados foram aos: 177 e 219 (SE), 181 e 219 (CO). O modelo matemático usado para prever o peso ao desmame (PD) foi:

$$\hat{y}_x = a_0 + a_1Z_1 + a_2Z_2 + b_2Z_3 + c_2Z_4 ;$$

onde:

$$Z_2 = (Z_1)^2 ;$$

$$Z_3 = 0, \text{ se } Z_1 \leq K1;$$

$$Z_3 = (Z_1 - K1)^2, \text{ se } Z_1 > K1;$$

$$Z_4 = 0, \text{ se } Z_1 \leq K2 ;$$

$$Z_4 = (Z_1 - K2)^2, \text{ se } Z_1 > K2.$$

Sendo que:

$\hat{y}_x$  = peso ao desmame;

Z = data juliana de nascimento;

$a_0, a_1, a_2, b_2, c_2$  = são os parâmetros de cada função;

K1 = primeiro nó determinado em cada região;

K2 = segundo nó determinado em cada região;

Os parâmetros  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  indicam, respectivamente, o intercepto o coeficiente de regressão linear e o coeficiente de regressão quadrático, do primeiro segmento polinomial. O parâmetro  $b_2$  determina a curvatura do segundo segmento quadrático. O parâmetro  $c_2$  determina a curvatura do terceiro segmento quadrático.

### ***Cálculo dos Fatores de Correção***

De acordo com Miller (1973), os fatores de ajuste podem ser aditivos ou multiplicativos. Os fatores multiplicativos são preferíveis quando se trabalha com grandes variações nas produções dos rebanhos, pois apresentam menores vícios quando comparados aos fatores aditivos. Neste estudo foram adotados os FC multiplicativos, pois, em geral, os valores observados de peso à desmama (PD) variam muito.

Para o cálculo dos FC, foram tomados como base os valores de 7 anos para IDV e 45, 135, 225 e 315 dias para DJN. No caso da DJN os dias escolhidos correspondem ao meio de cada estação do ano. Para o efeito da idade do bezerro foi tomada a idade de 205 dias como base.

Os fatores de correção foram estimados de acordo com:

$$FC_X = PD_{base} / PD_X$$

em que:

$FC_X$  = fator de correção para o ponto X em função da base;

$PD_{base}$  = peso à desmama estimado na base; e

$PD_X$  = peso à desmama estimado no ponto X.

## Resultados e Discussão

Foi realizada uma análise de variância para cada região, considerando no modelo o GC incluindo o mês de nascimento, para verificar se ainda assim o efeito de DJN era significativo para o peso à desmama. Nesta análise foi utilizado um polinômio de ordem três para o efeito de DJN.

Nas regiões NE e S, o efeito da DJN não foi significativo, mostrando que para estas duas regiões a inclusão do mês de nascimento no GC é suficiente para corrigir para este efeito. Entretanto, com relação as regiões SE e CO este efeito foi significativo mesmo com a inclusão de mês no GC. Outros autores verificaram o mesmo efeito, mostrando que a simples inclusão da estação de nascimento no GC não é suficiente para eliminar este efeito, (PAZ, 1997; ALBUQUERQUE & FRIES, 1999; TEIXEIRA, 2000).

Para as regiões SE e CO foi considerado o GC sem a inclusão do mês de nascimento e a análise foi realizada utilizando-se a técnica do polinômio segmentado com dois segmentos quadráticos para o efeito de IDV e três segmentos quadráticos para o efeito de DJN. Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados o resumo da análise de variância para estas duas regiões com os efeitos de IDV, DJN e GC após sua absorção. Para as regiões NE e S o modelo estatístico continha os efeitos de IDV e GC (também absorvido) com a inclusão do mês de nascimento. Os resumos das respectivas análises de variância encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância para o P205 de Animais Nelore na Região Sudeste

| <b>Fontes de Variação</b>         | <b>GI</b> | <b>Quadrado Médio</b> |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------|
| <i>Idade da vaca (macho)</i>      |           |                       |
| Linear                            | 1         | 1202706 **            |
| 1º. quadrático                    | 1         | 884333 **             |
| 2º. quadrático                    | 1         | 382195 **             |
| <i>Idade da vaca (fêmea)</i>      |           |                       |
| Linear                            | 1         | 235951 **             |
| 1º. quadrático                    | 1         | 139420 **             |
| 2º. quadrático                    | 1         | 27301 **              |
| <i>Data Juliana de nascimento</i> |           |                       |
| linear                            | 1         | 485233 **             |
| 1º. quadrático                    | 1         | 913790 **             |
| 2º. quadrático                    | 1         | 554251 **             |
| 3º. quadrático                    | 1         | 162781 **             |

\*\*P&lt;0,01

Tabela 2. Resumo da Análise de Variância para o P205 de Animais Nelore na Região Centro-Oeste

| <b>Fontes de Variação</b>         | <b>GI</b> | <b>Quadrado Médio</b> |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------|
| <i>Idade da vaca (macho)</i>      |           |                       |
| Linear                            | 1         | 770835 **             |
| 1º. quadrático                    | 1         | 555204 **             |
| 2º. quadrático                    | 1         | 299053 **             |
| <i>Idade da vaca (fêmea)</i>      |           |                       |
| Linear                            | 1         | 222370 **             |
| 1º. quadrático                    | 1         | 148364 **             |
| 2º. quadrático                    | 1         | 63572 **              |
| <i>Data Juliana de nascimento</i> |           |                       |
| linear                            | 1         | 166827 **             |
| 1º. quadrático                    | 1         | 398578 **             |
| 2º. quadrático                    | 1         | 265505 **             |
| 3º. quadrático                    | 1         | 74745 **              |

\*\*P&lt;0,01

Tabela 3. Resumo da Análise de Variância para o P205 de Animais Nelore na Região Nordeste.

| <b>Fontes de Variação</b>    | <b>GI</b> | <b>Quadrado Médio</b> |
|------------------------------|-----------|-----------------------|
| <i>Idade da vaca (macho)</i> |           |                       |
| Linear                       | 1         | 146190 **             |
| 1º. quadrático               | 1         | 107753 **             |
| 2º. quadrático               | 1         | 29483 **              |
| <i>Idade da vaca (fêmea)</i> |           |                       |
| Linear                       | 1         | 31739 **              |
| 1º. quadrático               | 1         | 23983 **              |
| 2º. quadrático               | 1         | 3845 **               |

\*\*P&lt;0,01

Tabela 4. Resumo da Análise de Variância para o P205 de Animais Nelore na Região Sul

| <b>Fontes de Variação</b>    | <b>GI</b> | <b>Quadrado Médio</b> |
|------------------------------|-----------|-----------------------|
| <i>Idade da vaca (macho)</i> |           |                       |
| Linear                       | 1         | 119422 **             |
| 1º. quadrático               | 1         | 88398 **              |
| 2º. quadrático               | 1         | 49047 **              |
| <i>Idade da vaca (fêmea)</i> |           |                       |
| Linear                       | 1         | 36013 **              |
| 1º. quadrático               | 1         | 22658 **              |
| 2º. quadrático               | 1         | 7775 **               |

\*\*P&lt;0,01

Em todas as regiões, o efeito de IDV influenciou significativamente o peso à desmama. Nas regiões SE e CO o efeito da DJN sobre o peso à desmama também foi significativo.

Foram então calculados os pesos preditos à desmama (PDI) para o efeito da IDV nas quatro regiões e os PDN para o efeito da DJN para as regiões NE e S.

### ***Idade da vaca ao parto***

Pelo Método dos Quadrados Mínimos foram calculados os parâmetros  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  e  $b_3$ , sendo respectivamente os coeficientes de regressão intercepto, linear, 1º quadrático e 2º quadrático, para cada região, separadamente para machos e fêmeas. As equações matemáticas, para cada região, são apresentadas a seguir:

Região Sudeste:

$$y_{\text{macho}} = 143,3044 + 8,9308122 X_1 - 0,6907711 X_2 + 0,6563312 X_3 ;$$

$$y_{\text{fêmea}} = 143,3044 + 4,0191505 X_1 - 0,2827348 X_2 + 0,1854715 X_3 ;$$

Restrição:

$$X_1 = \text{idade da vaca ao parto};$$

$$X_2 = (X_1)^2 ;$$

$$X_3 = 0, \text{ se } X_1 \leq 7 ;$$

$$X_3 = (X_1 - 7)^2, \text{ se } X_1 > 7.$$

Região Centro-Oeste:

$$y_{\text{macho}} = 135,4373 + 11,0948835 X_1 - 0,9342756 X_2 + 0,8559517 X_3 ;$$

$$y_{\text{fêmea}} = 135,4373 + 5,9998897 X_1 - 0,4881679 X_2 + 0,4002660 X_3 ;$$

Restrição:

$$X_1 = \text{idade da vaca ao parto};$$

$$X_2 = (X_1)^2 ;$$

$$X_3 = 0, \text{ se } X_1 \leq 6 ;$$

$$X_3 = (X_1 - 6)^2, \text{ se } X_1 > 6.$$

Região Nordeste:

$$y_{\text{macho}} = 138,7218 + 7,0675025 X_1 - 0,50314 X_2 + 0,46661 X_3 ;$$

$$y_{\text{fêmea}} = 138,7218 + 3,3144737 X_1 - 0,23996 X_2 + 0,17111 X_3 ;$$

Restrição:

$$X_1 = \text{idade da vaca ao parto};$$

$$X_2 = (X_1)^2 ;$$

$$X_3 = 0, \text{ se } X_1 \leq 8 ;$$

$$X_3 = (X_1 - 8)^2, \text{ se } X_1 > 8.$$

Região Sul:

$$y_{\text{macho}} = 139,8276 + 12,05222 X_1 - 1,02589 X_2 + 0,954507 X_3 ;$$

$$y_{\text{fêmea}} = 139,8276 + 6,696477 X_1 - 0,52994 X_2 + 0,392191 X_3 ;$$

## Restrição:

$$X_1 = \text{idade da vaca ao parto};$$

$$X_2 = (X_1)^2 ;$$

$$X_3 = 0, \text{ se } X_1 \leq 6 ;$$

$$X_3 = (X_1 - 6)^2, \text{ se } X_1 > 6.$$

Os valores de PDI de acordo com a IDV são apresentados nas Tabelas A1, A2, A3 e A4 do Anexo A. Os valores médios podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5. Valores Médios de Peso Predito à Desmama (PDI) em cada Região, separadamente para Machos e Fêmeas.

| Região       | PDI médio (kg) |         |
|--------------|----------------|---------|
|              | Machos         | Fêmeas  |
| Sudeste      | 167,411        | 154,857 |
| Centro-Oeste | 164,854        | 151,549 |
| Nordeste     | 162,068        | 145,310 |
| Sul          | 176,227        | 162,718 |

As maiores médias foram observadas na região S, sendo que as regiões CO e SE diferiram pouco. A região NE foi a que mais se distanciou apresentando os menores valores. As diferenças podem ter ocorrido por diversos fatores, dentre eles a própria genética dos rebanhos envolvidos como também as condições edafoclimáticas de cada região.

Os PDI são apresentados graficamente na Figura 1. As curvas de peso de acordo com a IDV mostraram o mesmo tipo de comportamento em todas as regiões. Os pesos aumentaram até atingir um máximo entre 6 e 8 anos de IDV e depois começam a cair até atingir um mínimo aos 18 anos de IDV. A alteração da capacidade produtiva em função da IDV é devido às modificações fisiológicas sofridas pelas vacas com o avançar da idade. Koch (1972) atribuiu aos efeitos maternos, 35 a 40% da variação do ganho em peso do nascimento à desmama. As novilhas de primeira cria e as vacas mais velhas tendem a produzir bezerros mais leves (FERREIRA et al., 1981; PENNA et al., 1981).

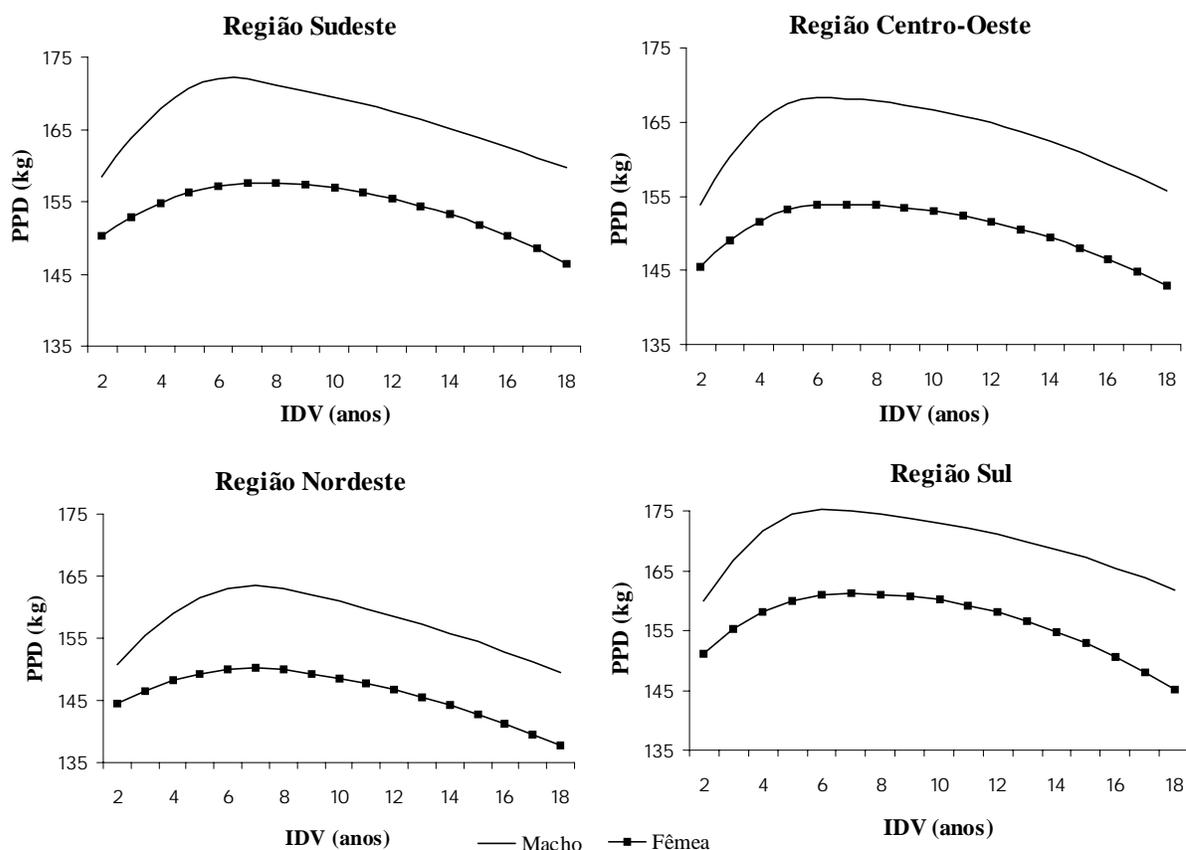


Figura 1. Pesos à Desmama Preditos (PDI) de Animais Nelore, nas Quatro Regiões Estudadas, separadamente para Machos e Fêmeas.

Embora as tendências tenham sido as mesmas ocorreram pequenas diferenças das características de acordo com a região, que podem estar explicando a existência da interação entre o efeito da IDV e o efeito de região. Os machos sempre

apresentaram maiores valores de PDI e os picos de suas curvas foram bem mais evidentes, enquanto nas fêmeas formou-se mais um platô.

Na região SE, os machos apresentaram o maior valor de PDI aos 6 anos de IDV com 172 kg. Após este pico a curva caiu quase linearmente até os 18 anos de IDV. Para as fêmeas, o maior valor de PD (157,58 kg) foi aos 7 anos, não formando um pico evidente, o que observa-se é uma curva suave e achatada. Os valores para essa região são os maiores comparados com as demais. Souza et al. (2000b) trabalhando com gado Guzerá no estado de Minas Gerais verificou que o melhor desempenho dos bezerros foi quando as matrizes apresentavam idade de 7,18 anos para o peso à desmama.

Na região CO o comportamento das curvas é bem parecido ao descrito para a região SE, mas apresentando menores valores. Os machos apresentaram maior valor de PDI aos 6 anos de IDV (168,37 kg) e as fêmeas aos 7 anos de IDV (153,92 kg).

A região NE é a que mais difere das demais. O pico nos machos ocorreu aos 7 anos de IDV, com valor de 163,54 kg, apresentando uma queda mais acentuada entre o pico e o final da curva, comparando com as demais regiões. Com as fêmeas ocorre o mesmo, a queda entre o maior valor e o PDI aos 18 anos de IDV também é mais pronunciada do que nas duas regiões descritas acima (valor máximo aos 7 anos de IDV; 150,16 kg). Nesta região foram observados os menores valores comparados com as demais regiões.

A região S é a que apresentou maiores pesos, atingindo pico para machos aos 6 anos de IDV (175,21 kg); e para fêmeas aos 7 anos de IDV (161,28 kg).

Cardellino & Castro (1987) observaram comportamento semelhante no estado do Paraná. Os autores verificaram que os pesos aumentaram até 7 anos de IDV, caindo depois. A maior diferença que encontraram foi entre as classes de 3 e 7 anos, resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho. Estes resultados confirmam a importância de se realizar uma correção pela idade da mãe do peso ao desmame quando se faz seleção do rebanho baseada nesta característica.

Para que as variações entre as regiões fossem melhor visualizadas e comparadas, a Tabela 6 foi montada com as diferenças entre os valores máximos e mínimos de PD e os valores iniciais (aos 2 anos de IDV) e finais (aos 18 anos) de PD.

Tabela 6. Diferenças entre os Valores Máximos e Mínimos de Peso Predito à Desmama (PDI) e entre os Valores de PDI aos 2 e 18 Anos de Idade da Vaca (IDV) para o Efeito de IDV, em cada Região, para Machos e Fêmeas.

| Região       | PDI máximo – PDI mínimo |        | PDI aos 2 anos – PDI aos 18 anos |        |
|--------------|-------------------------|--------|----------------------------------|--------|
|              | Machos                  | Fêmeas | Machos                           | Fêmeas |
| Sudeste      | 13,62                   | 7,37   | - 1,26                           | 3,72   |
| Centro-Oeste | 14,48                   | 11,00  | - 1,8                            | 2,57   |
| Nordeste     | 13,96                   | 12,42  | 1,26                             | 6,65   |
| Sul          | 15,38                   | 15,99  | - 2,00                           | 5,96   |

Com relação a diferença em amplitude dos PDI as regiões foram semelhantes, somente a região S apresentou maiores diferenças entre o PDI máximo e o mínimo. Para os machos isto ocorreu devido ao grande aumento da PDI dos 2 aos 6 anos de IDV e para as fêmeas, esta diferença ocorreu devido a maior queda dos valores de PDI entre o pico e os 18 anos de IDV.

Analisando os pesos à desmama das novilhas e vacas com 18 anos de idade, a região NE foi a que demonstrou maiores diferenças positivas entre o PD inicial e final. Isto quer dizer que para ambos os sexos os valores finais foram menores que os iniciais. Nas demais regiões estas diferenças foram negativas para os machos mostrando que mesmo com 18 anos as vacas ainda produzem bezerros machos mais pesados que as novilhas, mostrando a longevidade produtiva destes rebanhos, como também o melhor aproveitamento destes machos com relação à produção de leite de suas mães.

Utilizando-se os pesos preditos à desmama, foram calculados fatores de correção multiplicativos (FC) para cada idade da vaca ao parto, em cada região, separadamente para machos e fêmeas. Os valores de FC podem ser encontrados nas Tabelas A5, A6, A7 e A8 no Anexo A. Os valores calculados de FC foram expostos graficamente e podem ser observados na Figura 2.

Na Tabela 7 estão os valores máximos e mínimos de FC que foram encontrados para cada região, para bezerros machos e bezerros fêmeas.

Tabela 7. Valores Máximos e Mínimos dos Fatores de Correção Multiplicativos Calculados (FC) em Cada Região, para Machos e Fêmeas.

| Região       | Machos    |           | Fêmeas    |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | FC máximo | FC Mínimo | FC máximo | FC Mínimo |
| Sudeste      | 1,0856    | 0,9997    | 1,0758    | 1,0000    |
| Centro-Oeste | 1,0928    | 0,9988    | 1,0770    | 1,0000    |
| Nordeste     | 1,0933    | 1,0000    | 1,0902    | 1,0000    |
| Sul          | 1,0942    | 0,9981    | 1,1102    | 1,0000    |

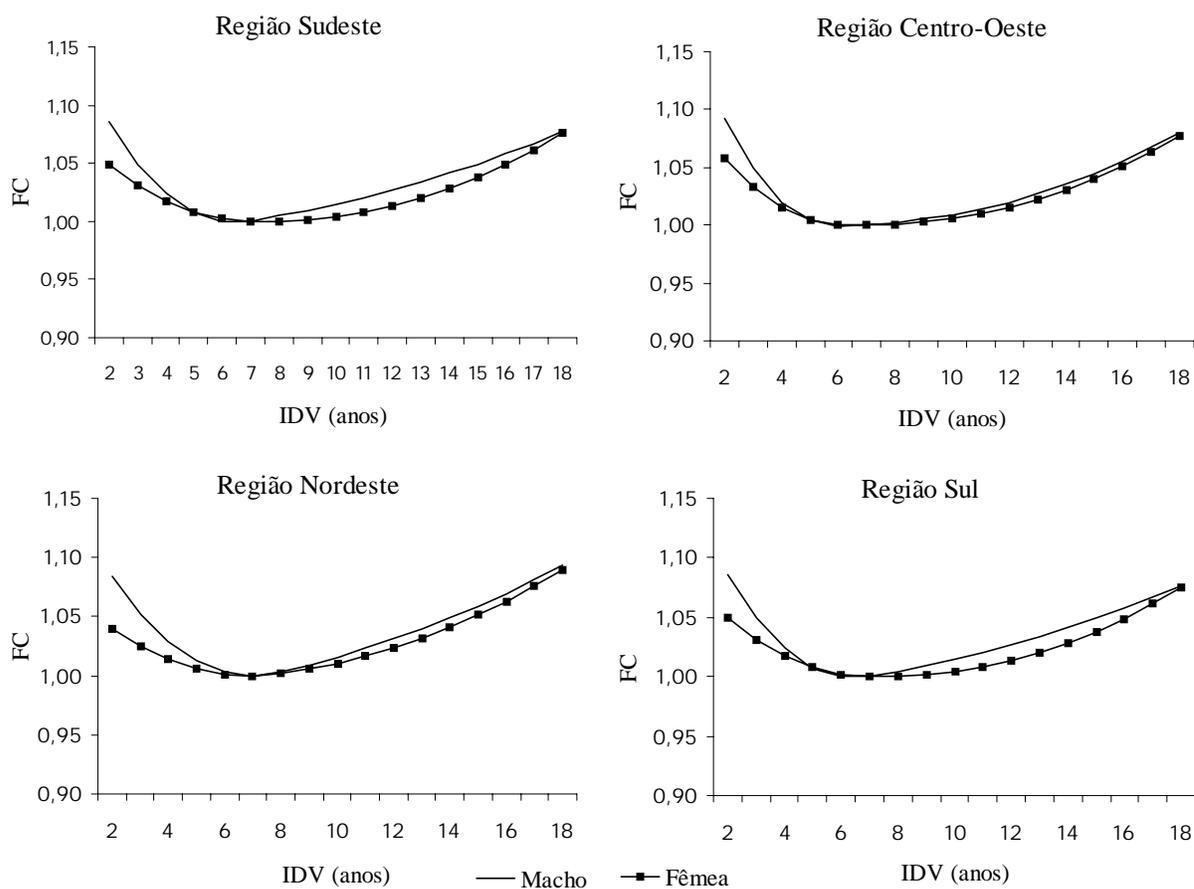


Figura 2. Fatores de Correção (FC) para o Efeito de Idade da Vaca o Parto (IDV) de Animais Nelore, nas Quatro Regiões estudadas, separadamente para Machos e Fêmeas.

Os FC foram calculados com base na idade de 7 anos , assim os PD serão corrigidos como se todas as vacas fossem maduras. As maiores diferenças foram encontradas para os machos. As vacas mais velhas tiveram um declínio na produção mais acentuado do que as novilhas, mas estes resultados poder ser viesados devido ao descarte das vacas menos produtivas, uma vez que o efeito genético não foi incluído no modelo (CARDOSO et al., 2001). Os maiores valores de FC observados foram para a região S, estes valores são devido a maior diferença na amplitude entre os PD, principalmente nas fêmeas.

Valores semelhantes foram encontrados por vários autores. Nobre et al. (1985) trabalhando com gado Nelore no estado da Bahia observaram valores entre 1,00 (96 à 120 meses) e 1,11 (192 meses). No estado de Minas Gerais Milagres et al. (1985) encontraram valores entre 1,001 (108 à 120 meses) e 1,095 (24 meses). Já Cardellino & Castro (1987) no estado do Paraná, verificaram FC multiplicativos um pouco menores, com valores de 1,03 (3 anos), 1,02 (4 e 11 anos), 1,01 (5 e 10 anos) e sem correção para vacas entre 6 e 8 anos. No estado de São Paulo, Paz (1997), trabalhando com Nelore, observou valores bem próximos de FC, variando de 0,99246 à 1,10164 para machos, e de 0,99842 à 1,09928 para fêmeas. Bocchi, 1999 trabalhando com quatro raças zebuínas também observou valores similares.

### ***Data Juliana de Nascimento***

Uma análise preliminar foi realizada utilizando o efeito de DJN como variável classificatória dia a dia. As soluções de quadrados mínimos de acordo com a DJN podem ser visualizadas na Figura 3. Foi adicionada uma linha de tendência a cada curva, possibilitando melhor observação do possível grau de polinômio a ser utilizado e do número de segmentos.

Analisando-se a Figura 3 observa-se a grande diferença entre as quatro regiões. Para a região NE notou-se uma tendência de um efeito linear da DJN sobre o peso à

desmama. Por isso decidiu-se antes do cálculo dos PDN para o efeito de DJN, a realização de uma análise com a inclusão do mês de nascimento no GC.

Como foi relatado anteriormente, observou-se a não significância do efeito da DJN nas regiões NE e S quando da inclusão do mês de nascimento no GC. Portanto os PDN em função da DJN foram estimados apenas para as regiões SE e CO.

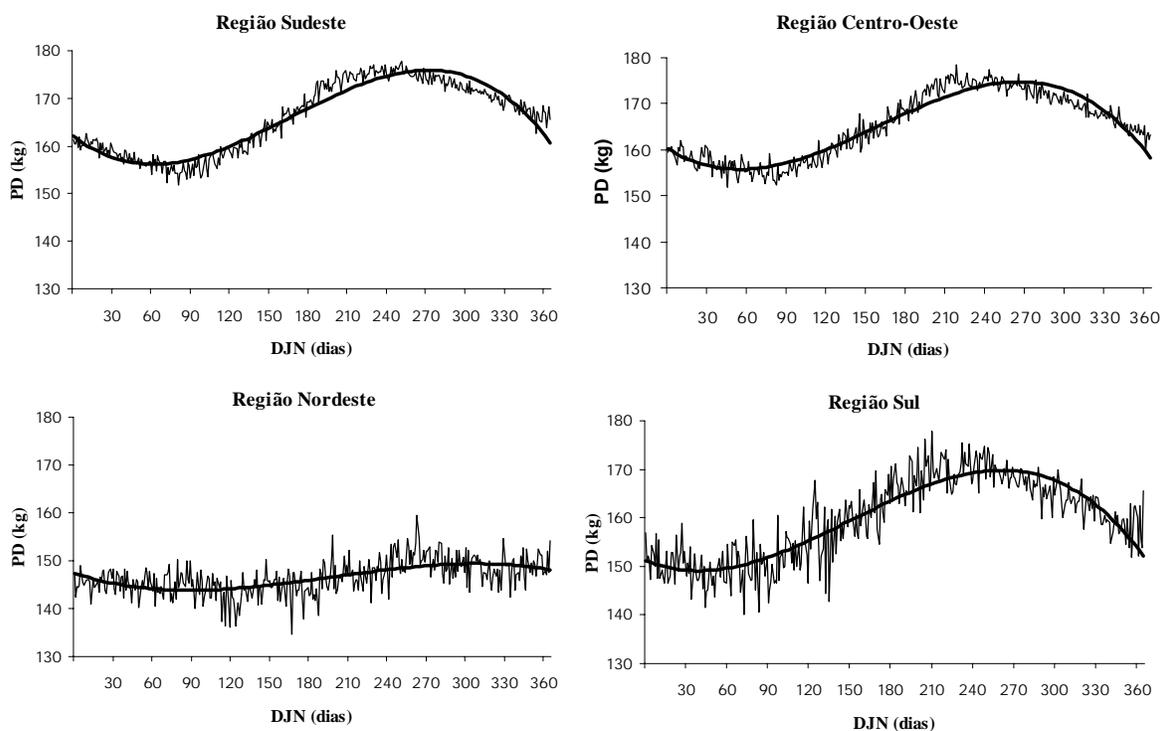


Figura 3. Médias de Peso ao Desmame (PD) estimadas por Quadrados Mínimos, de acordo com a Data Juliana de Nascimento para as Quatro Regiões estudadas.

As equações para prever o peso à desmama de acordo com a DJN, para cada região encontram-se a seguir.

Região Sudeste:

$$Y = 143,3044093 - 0,1648474 Z_1 + 0,0010544 Z_2 - 0,0034889 Z_3 + 0,0020059 Z_4;$$

Restrições:

$Z_1$  = data juliana de nascimento;

$Z_2 = (Z_1)^2$  ;

$Z_3 = 0$ , se  $Z_1 \leq 177$ ;

$Z_3 = (Z_1 - 177)^2$ , se  $Z_1 > 177$ ;

$Z_4 = 0$ , se  $Z_1 \leq 219$  ;

$Z_4 = (Z_1 - 219)^2$ , se  $Z_1 > 219$ .

Região Centro-Oeste:

$$Y = 135,4372785 - 0,1186549 Z_1 + 0,0008380 Z_2 - 0,0031563 Z_3 + 0,0017669 Z_4 ;$$

Restrições:

$Z_1$  = data juliana de nascimento;

$Z_2 = (Z_1)^2$  ;

$Z_3 = 0$ , se  $Z_1 \leq 181$ ;

$Z_3 = (Z_1 - 181)^2$ , se  $Z_1 > 181$ ;

$Z_4 = 0$ , se  $Z_1 \leq 219$  ;

$Z_4 = (Z_1 - 219)^2$ , se  $Z_1 > 219$ .

Os valores de peso predito à desmama (PDN) em função da DJN são apresentados nas Tabelas B1, B2 do Anexo B. Os valores médios podem ser observados na Tabela 8.

Tabela 8. Médias de Peso Predito à Desmama (PDN) em Função da Data Juliana de Nascimento em cada Estação do Ano.

| Região       | PDN (kg) em cada estação do ano |        |         |           |
|--------------|---------------------------------|--------|---------|-----------|
|              | Verão                           | Outono | Inverno | Primavera |
| Sudeste      | 163,28                          | 159,80 | 173,04  | 171,65    |
| Centro-Oeste | 161,61                          | 159,96 | 172,03  | 170,34    |

As médias de PDN foram maiores no inverno e em seguida da primavera e menores no verão para as duas regiões. Bocchi (1999), também trabalhando com Nelore, observou maiores médias durante o inverno e menores médias durante o outono. Os animais que nascem na estação seca encontram temperaturas mais amenas e como o ambiente está menos úmido, não favorece tanto o aparecimento de doenças. Durante o inverno, as mães estão no começo da lactação, fornecendo uma quantidade adequada de alimento para o bezerro. No começo das chuvas apesar da produção de leite das mães estar em queda, os bezerros têm à sua disposição forragem de boa qualidade.

A Figura 4 dispõe graficamente os valores médios de PDN em função da variação da DJN, para as quatro regiões.

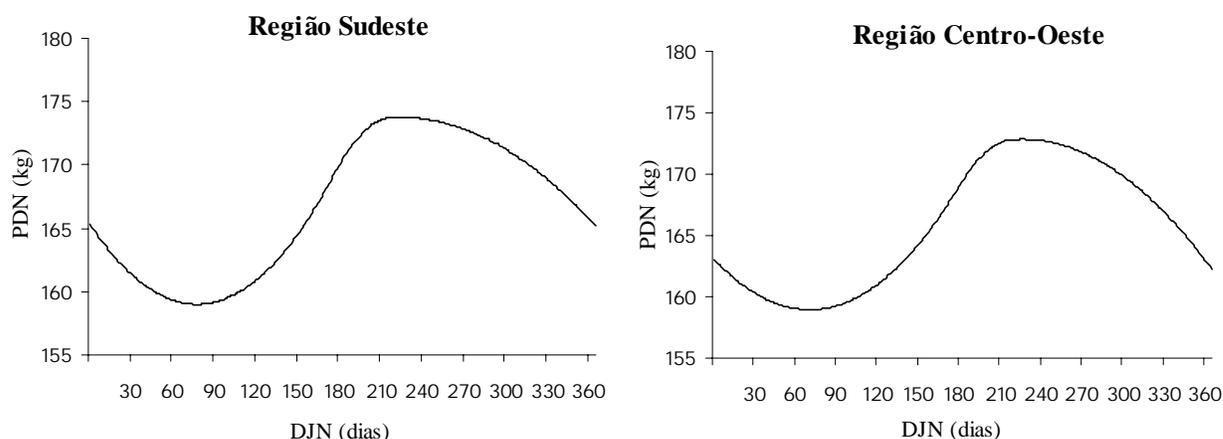


Figura 4. Pesos Preditos à Desmama (PDN) de Animais Nelore, nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, em Função da Data Juliana de Nascimento (DJN).

O efeito da DJN está, de certa forma, associado ao clima, ainda mais considerando-se os rebanhos que são criados extensivamente. Cada região estudada apresenta condições específicas causando as diferenças encontradas na Figura 4.

Na Tabela 9 são apresentados os valores de PDN mínimos e máximos para cada região e seus respectivos dias do ano, com a diferença de pesos entre eles.

Tabela 9. Valores Médios de Peso à Desmama (PD) Mínimos (PD min) e Máximos (PD máx.) alcançados durante o Ano nos Respetivos Dias (Dia min. e Dia máx.) e a Diferença em Quilos entre Eles.

| <b>Região</b>       | <b>PD min. (kg)</b> | <b>Dia min.</b> | <b>Pd máx. (kg)</b> | <b>Dia máx.</b> | <b>Diferença (kg)</b> |
|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Sudeste</i>      | 159,00              | 78              | 173,77              | 224             | 14,77                 |
| <i>Centro-Oeste</i> | 158,95              | 71              | 172,83              | 227             | 13,88                 |

Observando a Tabela 9 e a Figura 4, pode-se analisar melhor o efeito da DJN sobre o peso à desmama em cada região. Nas duas regiões os valores preditos de PD decresceram até 71<sup>o</sup> – 78<sup>o</sup> dia do ano, para CO e SE, respectivamente, de onde começaram a crescer até atingir um pico. O pico de produção em quilos de peso à desmama ocorreu praticamente na mesma data para as duas regiões. Vários autores (PAZ, 1997; BOCCHI, 1999; TEIXEIRA, 2000) observaram tendência semelhante do peso à desmama em função da DJN.

Analisando as Tabelas 8 e 9, a Figura 4 e os resultados descritos pode-se perceber a necessidade de se estabelecer uma estação de monta. Se esta for planejada nos meses em que se obteve os maiores pesos à desmama, em cada região, o produtor deixará de perder quilos à desmama e conseqüentemente valores finais no seu produto de venda. Ou seja, utilizando os dados da Tabela 9, a diferença entre os valores máximos e mínimos de PD durante o ano em cada região, será o que o produtor deixará de ganhar no final da desmama, se não adotar um manejo reprodutivo adequado para o seu rebanho.

Os FC foram estimados dentro de cada estação do ano, para que possa ser feito um planejamento adequado do melhor período a ser realizada a estação de monta. As Tabelas com os FC para cada DJN, em cada região, encontram-se no Apêndice B.

Na Tabela 10 estão apresentados os valores de FC máximos e mínimos calculados em cada região.

Tabela 10. Valores Máximos e Mínimos dos Fatores de Correção Multiplicativos Calculados (FC) em cada Região para o Efeito de Data Juliana de Nascimento.

| <i><b>Estação do ano</b></i> | <i><b>Região</b></i>    |                         |                            |                         |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
|                              | <i><b>Sudeste</b></i>   |                         | <i><b>Centro-Oeste</b></i> |                         |
|                              | <i><b>FC mínimo</b></i> | <i><b>FC máximo</b></i> | <i><b>FC mínimo</b></i>    | <i><b>FC máximo</b></i> |
| <i>Verão</i>                 | 0,96903                 | 1,03021                 | 0,97812                    | 1,03789                 |
| <i>Outono</i>                | 0,98671                 | 1,01993                 | 0,98888                    | 1,01976                 |
| <i>Inverno</i>               | 0,95588                 | 1,02159                 | 0,96194                    | 1,02190                 |
| <i>Primavera</i>             | 0,98508                 | 1,00975                 | 0,98070                    | 1,01172                 |

Bocchi (1999) observou valores semelhantes. No verão variou de 0,95429 à 1,01759; no outono de 0,95611 à 1,01518; no inverno de 0,98763 à 1,04793; e na primavera variando entre 0,9801 à 1,0349. Paz (1997), encontrou uma variação maior para os FC em Nelore, com um menor valor de 0,7425 e um maior valor de 1,3907.

## **Conclusões**

O efeito da IDV é uma importante fonte de variação sobre o peso à desmama em cada região, os FC devem ser calculados para cada uma delas e separadamente para machos e fêmeas.

A simples inclusão do mês de nascimento no GC corrige bem o efeito da data de nascimento nas regiões NE e S, entretanto para as regiões SE e CO a DJN mostrou ter

grande influência sobre o peso à desmama, mesmo com a inclusão do mês no GC. Assim, os FC devem ser calculados para o efeito da DJN nas regiões SE e CO.

Diferenças existentes entre as regiões devem ser levadas em conta quando estudados os efeitos de IDV e DJN; e FC próprios devem ser calculados para que se tenha uma melhor precisão nos programas de avaliação genética.

## Referências

ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. 1999. Possíveis causas e conseqüências da não-modelagem de alguns efeitos fixos sobre o ganho médio diário pré-desmama em bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999. p.137. Resumo.

BOCCHI, A. L. *Efeito da idade da vaca e da data juliana de nascimento sobre o ganho médio diário de bezerros de corte no período pré-desmame*. 1999. 119f. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

CARDELLINO, R. A.; CASTRO, L. F. S. Efeitos ambientais e fatores de correção para peso ao nascer, peso à desmama e ganho de peso pré-desmama, em bovinos Nelore. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.16, n.1, p.14-27, 1987.

CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Fatores ambientais que afetam o desempenho do nascimento à desmama de bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.30, n.2, p.326-335, 2001.

FERREIRA, P.R.C.; SAMPAIO, I.B.M.; OLIVEIRA, J. A. L. Fatores responsáveis por variações do peso de bezerros Nelore aos 205 dias de idade. *Arq. Esc. Vet.*, v. 33, n. 3, p.515-518, 1981.

KOCH, R. M. The role of maternal effects in animal breeding. VI. Maternal effects in beef cattle. *J Anim. Sci.*, v. 35, n. 6, p. 1316-1323, 1972. Review.

MILAGRES, J. C.; SILVA, L. O. C.; NOBRE, P. R. C.; ROSA, A. N. Influência de fatores de meio e herança sobre peso de animais da raça Nelore no Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.14, n.4, p.463-84, 1985.

MILLER, P. D. A recent study of age adjustment. *J. Dairy Sci.*, v. 56, p. 952, 1973.

NOBRE, P. R. C.; ROSA, A. N.; SILVA, L. O. C. Influência de fatores genéticos e de meio sobre os pesos de gado Nelore no Estado da Bahia – Brasil. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.14, n.3, p. 338-357, 1985.

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. 1 CD-ROM

PENNA, V. M.; BERGMAN, J. A. G.; SAMPAIO, I. B. M.; SILVA, A. H. G.; TEODORO, R. L.; SILVEIRA, L. F. G. Efeitos de herança e de meio sobre o peso ao nascer em bezerros da raça Nelore. *Arq. Esc. Vet.*, v. 33, n. 1, p. 123-133, 1981.

PAZ, C. C. P. *Efeitos ambientais e genéticos que afetam o ganho de peso pré-desmame em bovinos da raça Nelore*. 1997. 117f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.

SAS INSTITUTE. *SAS/STAT, user's guide, version 6.12*, 4<sup>th</sup> ed. Cary, 1998. 842p.

SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C.; MALHADO, C. H. M.; EUCLIDES FILHO, K.; FERRAZ FILHO, P. B.; ALENCAR, M. M.; FREITAS, J. A., Influência da idade da vaca e correlação genética para pesos de bezerros da Raça Guzerá, criados nos Estados de Minas Gerais e Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. *Anais...* Viçosa: SBZ, 2000b. 1 CD-ROM

TEIXEIRA, R. A.. *Heteroses materna e individual para ganho de peso pré-desmama em bovinos Nelore x Hereford e Nelore X Angus*. 2000. 75 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

## **Apêndice A**

Valores de peso predito à desmama (PDI) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) em cada região e valores de fatores de correção multiplicativos (FC) para cada ano de IDV em cada região.

Tabela A1. Valores de peso predito à desmama (PPD) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Sudeste.

| <b>IDV</b> | <b>PPD (kg) - Machos</b> | <b>PPD (kg) - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 2          | 158,403                  | 150,212                  |
| 3          | 163,88                   | 152,817                  |
| 4          | 167,975                  | 154,857                  |
| 5          | 170,689                  | 156,332                  |
| 6          | 172,022                  | 157,241                  |
| 7          | 171,972                  | 157,584                  |
| 8          | 171,198                  | 157,548                  |
| 9          | 170,355                  | 157,317                  |
| 10         | 169,442                  | 156,892                  |
| 11         | 168,461                  | 156,272                  |
| 12         | 167,411                  | 155,457                  |
| 13         | 166,293                  | 154,448                  |
| 14         | 165,105                  | 153,245                  |
| 15         | 163,848                  | 151,847                  |
| 16         | 162,523                  | 150,254                  |
| 17         | 161,128                  | 148,467                  |
| 18         | 159,665                  | 146,485                  |

Tabela A2. Valores de peso predito à desmama (PPD) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Centro-Oeste.

| <b>IDV</b> | <b>PPD (kg) - Machos</b> | <b>PPD (kg) - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 2          | 153,890                  | 145,484                  |
| 3          | 160,313                  | 149,043                  |
| 4          | 164,868                  | 151,626                  |
| 5          | 167,555                  | 153,233                  |
| 6          | 168,373                  | 153,863                  |
| 7          | 168,178                  | 153,917                  |
| 8          | 167,827                  | 153,795                  |
| 9          | 167,318                  | 153,497                  |
| 10         | 166,654                  | 153,024                  |
| 11         | 165,832                  | 152,374                  |
| 12         | 164,854                  | 151,549                  |
| 13         | 163,72                   | 150,549                  |
| 14         | 162,429                  | 149,372                  |
| 15         | 160,981                  | 148,019                  |
| 16         | 159,376                  | 146,491                  |
| 17         | 157,615                  | 144,787                  |
| 18         | 155,697                  | 142,907                  |

Tabela A3. Valores de peso predito à desmama (PPD) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Nordeste.

| <b>IDV</b> | <b>PPD (kg) - Machos</b> | <b>PPD (kg) - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 2          | 150,844                  | 144,391                  |
| 3          | 155,396                  | 146,506                  |
| 4          | 158,942                  | 148,140                  |
| 5          | 161,481                  | 149,295                  |
| 6          | 163,014                  | 149,970                  |
| 7          | 163,541                  | 150,165                  |
| 8          | 163,061                  | 149,880                  |
| 9          | 162,042                  | 149,286                  |
| 10         | 160,950                  | 148,555                  |
| 11         | 159,784                  | 147,686                  |
| 12         | 158,546                  | 146,679                  |
| 13         | 157,234                  | 145,534                  |
| 14         | 155,850                  | 144,252                  |
| 15         | 154,392                  | 142,832                  |
| 16         | 152,862                  | 141,275                  |
| 17         | 151,258                  | 139,579                  |
| 18         | 149,581                  | 137,746                  |

Tabela A4. Valores de peso predito à desmama (PPD) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Sul.

| <b>IDV</b> | <b>PPD (kg) - Machos</b> | <b>PPD (kg) - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------------|--------------------------|
| 2          | 159,828                  | 151,101                  |
| 3          | 166,751                  | 155,148                  |
| 4          | 171,622                  | 158,134                  |
| 5          | 174,441                  | 160,061                  |
| 6          | 175,209                  | 160,928                  |
| 7          | 174,879                  | 161,128                  |
| 8          | 174,406                  | 161,052                  |
| 9          | 173,791                  | 160,700                  |
| 10         | 173,033                  | 160,073                  |
| 11         | 172,132                  | 159,171                  |
| 12         | 171,088                  | 157,992                  |
| 13         | 169,902                  | 156,539                  |
| 14         | 168,573                  | 154,810                  |
| 15         | 167,101                  | 152,805                  |
| 16         | 165,486                  | 150,525                  |
| 17         | 163,728                  | 147,969                  |
| 18         | 161,828                  | 145,138                  |

Tabela A5. Valores de fatores de correção multiplicativos (FC) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Sudeste.

| <b>IDV</b> | <b>FC - Machos</b> | <b>FC - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------|--------------------|
| 2          | 1,08566            | 1,04908            |
| 3          | 1,04938            | 1,03120            |
| 4          | 1,02380            | 1,01761            |
| 5          | 1,00752            | 1,00801            |
| 6          | 0,99971            | 1,00219            |
| 7          | 1,00000            | 1,00000            |
| 8          | 1,00452            | 1,00023            |
| 9          | 1,00950            | 1,00170            |
| 10         | 1,01493            | 1,00442            |
| 11         | 1,02084            | 1,00840            |
| 12         | 1,02724            | 1,01368            |
| 13         | 1,03416            | 1,02031            |
| 14         | 1,04159            | 1,02832            |
| 15         | 1,04958            | 1,03779            |
| 16         | 1,05814            | 1,04879            |
| 17         | 1,06730            | 1,06141            |
| 18         | 1,07708            | 1,07577            |

Tabela A6. Valores de fatores de correção multiplicativos (FC) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Centro-Oeste.

| <b>IDV</b> | <b>FC - Machos</b> | <b>FC - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------|--------------------|
| 2          | 1,09285            | 1,05796            |
| 3          | 1,04906            | 1,03270            |
| 4          | 1,02007            | 1,01511            |
| 5          | 1,00372            | 1,00446            |
| 6          | 0,99884            | 1,00035            |
| 7          | 1,00000            | 1,00000            |
| 8          | 1,00209            | 1,00079            |
| 9          | 1,00514            | 1,00273            |
| 10         | 1,00915            | 1,00584            |
| 11         | 1,01414            | 1,01012            |
| 12         | 1,02016            | 1,01562            |
| 13         | 1,02723            | 1,02237            |
| 14         | 1,03540            | 1,03043            |
| 15         | 1,04471            | 1,03984            |
| 16         | 1,05523            | 1,05069            |
| 17         | 1,06702            | 1,06305            |
| 18         | 1,08016            | 1,07704            |

Tabela A7. Valores de fatores de correção multiplicativos (FC) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Nordeste.

| <b>IDV</b> | <b>FC - Machos</b> | <b>FC - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------|--------------------|
| 2          | 1,08417            | 1,03999            |
| 3          | 1,05241            | 1,02498            |
| 4          | 1,02894            | 1,01367            |
| 5          | 1,01276            | 1,00583            |
| 6          | 1,00323            | 1,00130            |
| 7          | 1,00000            | 1,00000            |
| 8          | 1,00294            | 1,00190            |
| 9          | 1,00925            | 1,00589            |
| 10         | 1,01610            | 1,01084            |
| 11         | 1,02351            | 1,01679            |
| 12         | 1,03150            | 1,02377            |
| 13         | 1,04011            | 1,03182            |
| 14         | 1,04935            | 1,04099            |
| 15         | 1,05925            | 1,05134            |
| 16         | 1,06986            | 1,06293            |
| 17         | 1,08120            | 1,07584            |
| 18         | 1,09332            | 1,09016            |

Tabela A8. Valores de fatores de correção multiplicativos (FC) para cada ano de idade da vaca ao parto (IDV) na região Sul.

| <b>IDV</b> | <b>FC - Machos</b> | <b>FC - Fêmeas</b> |
|------------|--------------------|--------------------|
| 2          | 1,09417            | 1,06636            |
| 3          | 1,04874            | 1,03855            |
| 4          | 1,01898            | 1,01893            |
| 5          | 1,00251            | 1,00666            |
| 6          | 0,99812            | 1,00124            |
| 7          | 1,00000            | 1,00000            |
| 8          | 1,00271            | 1,00047            |
| 9          | 1,00626            | 1,00266            |
| 10         | 1,01067            | 1,00659            |
| 11         | 1,01596            | 1,01230            |
| 12         | 1,02216            | 1,01985            |
| 13         | 1,02929            | 1,02932            |
| 14         | 1,03741            | 1,04081            |
| 15         | 1,04655            | 1,05447            |
| 16         | 1,05676            | 1,07044            |
| 17         | 1,06810            | 1,08893            |
| 18         | 1,08065            | 1,11017            |

## **Apêndice B**

Valores de peso predito à desmama (PDN) para cada dia da data juliana de nascimento (DJN) em cada região e valores de fatores de correção multiplicativos (FC) para cada ano de IDV em cada região.

Tabela B1. Valores de Peso Predito a Desmama (PDN) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Sudeste.

| DJN | PDN (kg) |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 1   | 165,286  | 46  | 160,098  | 91  | 159,180  | 136 | 162,533  | 181 | 170,100  |
| 2   | 165,125  | 47  | 160,031  | 92  | 159,208  | 137 | 162,656  | 182 | 170,286  |
| 3   | 164,965  | 48  | 159,967  | 93  | 159,239  | 138 | 162,781  | 183 | 170,468  |
| 4   | 164,807  | 49  | 159,904  | 94  | 159,271  | 139 | 162,908  | 184 | 170,645  |
| 5   | 164,652  | 50  | 159,844  | 95  | 159,305  | 140 | 163,038  | 185 | 170,817  |
| 6   | 164,499  | 51  | 159,785  | 96  | 159,342  | 141 | 163,169  | 186 | 170,984  |
| 7   | 164,348  | 52  | 159,729  | 97  | 159,381  | 142 | 163,303  | 187 | 171,146  |
| 8   | 164,199  | 53  | 159,675  | 98  | 159,421  | 143 | 163,438  | 188 | 171,303  |
| 9   | 164,052  | 54  | 159,623  | 99  | 159,464  | 144 | 163,576  | 189 | 171,456  |
| 10  | 163,907  | 55  | 159,573  | 100 | 159,509  | 145 | 163,716  | 190 | 171,603  |
| 11  | 163,764  | 56  | 159,525  | 101 | 159,556  | 146 | 163,858  | 191 | 171,746  |
| 12  | 163,624  | 57  | 159,479  | 102 | 159,606  | 147 | 164,002  | 192 | 171,884  |
| 13  | 163,485  | 58  | 159,436  | 103 | 159,657  | 148 | 164,148  | 193 | 172,017  |
| 14  | 163,349  | 59  | 159,394  | 104 | 159,710  | 149 | 164,296  | 194 | 172,145  |
| 15  | 163,215  | 60  | 159,355  | 105 | 159,766  | 150 | 164,447  | 195 | 172,268  |
| 16  | 163,082  | 61  | 159,318  | 106 | 159,823  | 151 | 164,599  | 196 | 172,386  |
| 17  | 162,952  | 62  | 159,283  | 107 | 159,883  | 152 | 164,754  | 197 | 172,500  |
| 18  | 162,824  | 63  | 159,250  | 108 | 159,945  | 153 | 164,911  | 198 | 172,608  |
| 19  | 162,699  | 64  | 159,219  | 109 | 160,009  | 154 | 165,070  | 199 | 172,712  |
| 20  | 162,575  | 65  | 159,190  | 110 | 160,075  | 155 | 165,231  | 200 | 172,811  |
| 21  | 162,453  | 66  | 159,163  | 111 | 160,143  | 156 | 165,394  | 201 | 172,905  |
| 22  | 162,334  | 67  | 159,138  | 112 | 160,213  | 157 | 165,559  | 202 | 172,994  |
| 23  | 162,216  | 68  | 159,116  | 113 | 160,286  | 158 | 165,726  | 203 | 173,078  |
| 24  | 162,101  | 69  | 159,096  | 114 | 160,360  | 159 | 165,896  | 204 | 173,158  |
| 25  | 161,988  | 70  | 159,077  | 115 | 160,437  | 160 | 166,067  | 205 | 173,232  |
| 26  | 161,877  | 71  | 159,061  | 116 | 160,516  | 161 | 166,241  | 206 | 173,302  |
| 27  | 161,768  | 72  | 159,047  | 117 | 160,597  | 162 | 166,416  | 207 | 173,367  |
| 28  | 161,661  | 73  | 159,035  | 118 | 160,679  | 163 | 166,594  | 208 | 173,426  |
| 29  | 161,556  | 74  | 159,025  | 119 | 160,765  | 164 | 166,774  | 209 | 173,482  |
| 30  | 161,454  | 75  | 159,017  | 120 | 160,852  | 165 | 166,956  | 210 | 173,532  |
| 31  | 161,353  | 76  | 159,012  | 121 | 160,941  | 166 | 167,140  | 211 | 173,577  |
| 32  | 161,255  | 77  | 159,008  | 122 | 161,032  | 167 | 167,327  | 212 | 173,617  |
| 33  | 161,158  | 78  | 159,007  | 123 | 161,126  | 168 | 167,515  | 213 | 173,653  |
| 34  | 161,064  | 79  | 159,008  | 124 | 161,221  | 169 | 167,706  | 214 | 173,684  |
| 35  | 160,972  | 80  | 159,010  | 125 | 161,319  | 170 | 167,898  | 215 | 173,709  |
| 36  | 160,882  | 81  | 159,015  | 126 | 161,419  | 171 | 168,093  | 216 | 173,730  |
| 37  | 160,794  | 82  | 159,022  | 127 | 161,521  | 172 | 168,290  | 217 | 173,747  |
| 38  | 160,708  | 83  | 159,031  | 128 | 161,625  | 173 | 168,489  | 218 | 173,758  |
| 39  | 160,625  | 84  | 159,043  | 129 | 161,731  | 174 | 168,690  | 219 | 173,764  |
| 40  | 160,543  | 85  | 159,056  | 130 | 161,839  | 175 | 168,893  | 220 | 173,768  |
| 41  | 160,464  | 86  | 159,071  | 131 | 161,950  | 176 | 169,098  | 221 | 173,770  |
| 42  | 160,386  | 87  | 159,089  | 132 | 162,062  | 177 | 169,305  | 222 | 173,772  |
| 43  | 160,311  | 88  | 159,109  | 133 | 162,177  | 178 | 169,511  | 223 | 173,773  |
| 44  | 160,238  | 89  | 159,130  | 134 | 162,293  | 179 | 169,712  | 224 | 173,773  |
| 45  | 160,167  | 90  | 159,154  | 135 | 162,412  | 180 | 169,909  | 225 | 173,772  |

Tabela B1. Valores de Peso Predito à Desmama (PDN) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Sudeste. CONTINUAÇÃO

| DJN | PDN (kg) |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 226 | 173,770  | 271 | 172,809  | 316 | 170,111  | 361 | 165,677  |
| 227 | 173,768  | 272 | 172,767  | 317 | 170,031  | 362 | 165,559  |
| 228 | 173,765  | 273 | 172,726  | 318 | 169,951  | 363 | 165,440  |
| 229 | 173,760  | 274 | 172,683  | 319 | 169,869  | 364 | 165,320  |
| 230 | 173,755  | 275 | 172,639  | 320 | 169,787  | 365 | 165,199  |
| 231 | 173,749  | 276 | 172,595  | 321 | 169,704  |     |          |
| 232 | 173,743  | 277 | 172,549  | 322 | 169,620  |     |          |
| 233 | 173,735  | 278 | 172,503  | 323 | 169,535  |     |          |
| 234 | 173,726  | 279 | 172,456  | 324 | 169,450  |     |          |
| 235 | 173,717  | 280 | 172,408  | 325 | 169,363  |     |          |
| 236 | 173,707  | 281 | 172,359  | 326 | 169,276  |     |          |
| 237 | 173,696  | 282 | 172,309  | 327 | 169,187  |     |          |
| 238 | 173,684  | 283 | 172,259  | 328 | 169,098  |     |          |
| 239 | 173,671  | 284 | 172,208  | 329 | 169,008  |     |          |
| 240 | 173,657  | 285 | 172,155  | 330 | 168,918  |     |          |
| 241 | 173,643  | 286 | 172,102  | 331 | 168,826  |     |          |
| 242 | 173,627  | 287 | 172,048  | 332 | 168,733  |     |          |
| 243 | 173,611  | 288 | 171,993  | 333 | 168,640  |     |          |
| 244 | 173,594  | 289 | 171,938  | 334 | 168,546  |     |          |
| 245 | 173,576  | 290 | 171,881  | 335 | 168,451  |     |          |
| 246 | 173,557  | 291 | 171,824  | 336 | 168,355  |     |          |
| 247 | 173,538  | 292 | 171,766  | 337 | 168,258  |     |          |
| 248 | 173,517  | 293 | 171,707  | 338 | 168,160  |     |          |
| 249 | 173,496  | 294 | 171,647  | 339 | 168,062  |     |          |
| 250 | 173,473  | 295 | 171,586  | 340 | 167,962  |     |          |
| 251 | 173,450  | 296 | 171,524  | 341 | 167,862  |     |          |
| 252 | 173,426  | 297 | 171,462  | 342 | 167,761  |     |          |
| 253 | 173,402  | 298 | 171,398  | 343 | 167,659  |     |          |
| 254 | 173,376  | 299 | 171,334  | 344 | 167,556  |     |          |
| 255 | 173,349  | 300 | 171,269  | 345 | 167,453  |     |          |
| 256 | 173,322  | 301 | 171,203  | 346 | 167,348  |     |          |
| 257 | 173,294  | 302 | 171,136  | 347 | 167,243  |     |          |
| 258 | 173,265  | 303 | 171,069  | 348 | 167,136  |     |          |
| 259 | 173,235  | 304 | 171,000  | 349 | 167,029  |     |          |
| 260 | 173,204  | 305 | 170,931  | 350 | 166,921  |     |          |
| 261 | 173,172  | 306 | 170,860  | 351 | 166,813  |     |          |
| 262 | 173,140  | 307 | 170,789  | 352 | 166,703  |     |          |
| 263 | 173,106  | 308 | 170,717  | 353 | 166,592  |     |          |
| 264 | 173,072  | 309 | 170,645  | 354 | 166,481  |     |          |
| 265 | 173,037  | 310 | 170,571  | 355 | 166,369  |     |          |
| 266 | 173,001  | 311 | 170,496  | 356 | 166,256  |     |          |
| 267 | 172,964  | 312 | 170,421  | 357 | 166,142  |     |          |
| 268 | 172,927  | 313 | 170,345  | 358 | 166,027  |     |          |
| 269 | 172,888  | 314 | 170,268  | 359 | 165,911  |     |          |
| 270 | 172,849  | 315 | 170,190  | 360 | 165,795  |     |          |

Tabela B2. Valores de Peso Predito à Desmama (PDN) para Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Centro-Oeste.

| DJN | PDN (kg) |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 1   | 163,032  | 46  | 159,465  | 91  | 159,292  | 136 | 162,513  | 181 | 169,127  |
| 2   | 162,916  | 47  | 159,424  | 92  | 159,327  | 137 | 162,623  | 182 | 169,310  |
| 3   | 162,802  | 48  | 159,385  | 93  | 159,363  | 138 | 162,734  | 183 | 169,487  |
| 4   | 162,689  | 49  | 159,348  | 94  | 159,401  | 139 | 162,848  | 184 | 169,660  |
| 5   | 162,578  | 50  | 159,312  | 95  | 159,441  | 140 | 162,963  | 185 | 169,829  |
| 6   | 162,468  | 51  | 159,278  | 96  | 159,482  | 141 | 163,080  | 186 | 169,993  |
| 7   | 162,360  | 52  | 159,246  | 97  | 159,525  | 142 | 163,198  | 187 | 170,152  |
| 8   | 162,254  | 53  | 159,215  | 98  | 159,570  | 143 | 163,319  | 188 | 170,306  |
| 9   | 162,150  | 54  | 159,186  | 99  | 159,616  | 144 | 163,440  | 189 | 170,456  |
| 10  | 162,047  | 55  | 159,159  | 100 | 159,665  | 145 | 163,564  | 190 | 170,602  |
| 11  | 161,946  | 56  | 159,133  | 101 | 159,714  | 146 | 163,689  | 191 | 170,742  |
| 12  | 161,847  | 57  | 159,109  | 102 | 159,766  | 147 | 163,816  | 192 | 170,878  |
| 13  | 161,749  | 58  | 159,087  | 103 | 159,819  | 148 | 163,945  | 193 | 171,010  |
| 14  | 161,653  | 59  | 159,066  | 104 | 159,874  | 149 | 164,075  | 194 | 171,137  |
| 15  | 161,559  | 60  | 159,048  | 105 | 159,930  | 150 | 164,207  | 195 | 171,259  |
| 16  | 161,466  | 61  | 159,030  | 106 | 159,988  | 151 | 164,340  | 196 | 171,376  |
| 17  | 161,375  | 62  | 159,015  | 107 | 160,048  | 152 | 164,476  | 197 | 171,489  |
| 18  | 161,286  | 63  | 159,001  | 108 | 160,110  | 153 | 164,613  | 198 | 171,597  |
| 19  | 161,198  | 64  | 158,989  | 109 | 160,173  | 154 | 164,751  | 199 | 171,701  |
| 20  | 161,112  | 65  | 158,978  | 110 | 160,238  | 155 | 164,891  | 200 | 171,800  |
| 21  | 161,028  | 66  | 158,969  | 111 | 160,304  | 156 | 165,033  | 201 | 171,894  |
| 22  | 160,945  | 67  | 158,962  | 112 | 160,373  | 157 | 165,177  | 202 | 171,984  |
| 23  | 160,864  | 68  | 158,956  | 113 | 160,442  | 158 | 165,322  | 203 | 172,069  |
| 24  | 160,785  | 69  | 158,953  | 114 | 160,514  | 159 | 165,469  | 204 | 172,149  |
| 25  | 160,707  | 70  | 158,950  | 115 | 160,587  | 160 | 165,618  | 205 | 172,225  |
| 26  | 160,631  | 71  | 158,950  | 116 | 160,662  | 161 | 165,768  | 206 | 172,296  |
| 27  | 160,557  | 72  | 158,951  | 117 | 160,739  | 162 | 165,920  | 207 | 172,362  |
| 28  | 160,485  | 73  | 158,954  | 118 | 160,817  | 163 | 166,074  | 208 | 172,424  |
| 29  | 160,414  | 74  | 158,958  | 119 | 160,897  | 164 | 166,229  | 209 | 172,481  |
| 30  | 160,345  | 75  | 158,965  | 120 | 160,979  | 165 | 166,386  | 210 | 172,534  |
| 31  | 160,277  | 76  | 158,973  | 121 | 161,062  | 166 | 166,545  | 211 | 172,582  |
| 32  | 160,211  | 77  | 158,982  | 122 | 161,147  | 167 | 166,706  | 212 | 172,625  |
| 33  | 160,147  | 78  | 158,993  | 123 | 161,234  | 168 | 166,868  | 213 | 172,664  |
| 34  | 160,084  | 79  | 159,006  | 124 | 161,322  | 169 | 167,031  | 214 | 172,698  |
| 35  | 160,024  | 80  | 159,021  | 125 | 161,412  | 170 | 167,197  | 215 | 172,727  |
| 36  | 159,964  | 81  | 159,037  | 126 | 161,504  | 171 | 167,364  | 216 | 172,752  |
| 37  | 159,907  | 82  | 159,055  | 127 | 161,597  | 172 | 167,533  | 217 | 172,772  |
| 38  | 159,851  | 83  | 159,075  | 128 | 161,692  | 173 | 167,703  | 218 | 172,787  |
| 39  | 159,797  | 84  | 159,096  | 129 | 161,789  | 174 | 167,875  | 219 | 172,798  |
| 40  | 159,745  | 85  | 159,119  | 130 | 161,887  | 175 | 168,049  | 220 | 172,806  |
| 41  | 159,694  | 86  | 159,144  | 131 | 161,987  | 176 | 168,225  | 221 | 172,813  |
| 42  | 159,645  | 87  | 159,170  | 132 | 162,089  | 177 | 168,402  | 222 | 172,819  |
| 43  | 159,597  | 88  | 159,198  | 133 | 162,192  | 178 | 168,581  | 223 | 172,823  |
| 44  | 159,552  | 89  | 159,228  | 134 | 162,297  | 179 | 168,761  | 224 | 172,827  |
| 45  | 159,507  | 90  | 159,259  | 135 | 162,404  | 180 | 168,943  | 225 | 172,829  |

Tabela B1. Valores de Peso Predito à Desmama (PDN) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Centro-Oeste. *CONTINUAÇÃO*

| DJN | PDN (kg) |
|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|
| 226 | 172,831  | 271 | 171,750  | 316 | 168,436  | 361 | 162,888  |
| 227 | 172,831  | 272 | 171,700  | 317 | 168,337  | 362 | 162,740  |
| 228 | 172,830  | 273 | 171,650  | 318 | 168,236  | 363 | 162,590  |
| 229 | 172,828  | 274 | 171,598  | 319 | 168,135  | 364 | 162,439  |
| 230 | 172,825  | 275 | 171,546  | 320 | 168,033  | 365 | 162,287  |
| 231 | 172,821  | 276 | 171,492  | 321 | 167,929  |     |          |
| 232 | 172,816  | 277 | 171,437  | 322 | 167,825  |     |          |
| 233 | 172,809  | 278 | 171,381  | 323 | 167,719  |     |          |
| 234 | 172,802  | 279 | 171,324  | 324 | 167,613  |     |          |
| 235 | 172,793  | 280 | 171,266  | 325 | 167,505  |     |          |
| 236 | 172,784  | 281 | 171,206  | 326 | 167,396  |     |          |
| 237 | 172,773  | 282 | 171,146  | 327 | 167,286  |     |          |
| 238 | 172,761  | 283 | 171,084  | 328 | 167,175  |     |          |
| 239 | 172,748  | 284 | 171,022  | 329 | 167,062  |     |          |
| 240 | 172,734  | 285 | 170,958  | 330 | 166,949  |     |          |
| 241 | 172,719  | 286 | 170,893  | 331 | 166,835  |     |          |
| 242 | 172,702  | 287 | 170,827  | 332 | 166,719  |     |          |
| 243 | 172,685  | 288 | 170,760  | 333 | 166,602  |     |          |
| 244 | 172,666  | 289 | 170,692  | 334 | 166,485  |     |          |
| 245 | 172,647  | 290 | 170,623  | 335 | 166,366  |     |          |
| 246 | 172,626  | 291 | 170,552  | 336 | 166,246  |     |          |
| 247 | 172,604  | 292 | 170,481  | 337 | 166,125  |     |          |
| 248 | 172,581  | 293 | 170,408  | 338 | 166,003  |     |          |
| 249 | 172,557  | 294 | 170,335  | 339 | 165,879  |     |          |
| 250 | 172,532  | 295 | 170,260  | 340 | 165,755  |     |          |
| 251 | 172,506  | 296 | 170,184  | 341 | 165,629  |     |          |
| 252 | 172,479  | 297 | 170,107  | 342 | 165,503  |     |          |
| 253 | 172,450  | 298 | 170,029  | 343 | 165,375  |     |          |
| 254 | 172,421  | 299 | 169,950  | 344 | 165,246  |     |          |
| 255 | 172,390  | 300 | 169,870  | 345 | 165,116  |     |          |
| 256 | 172,358  | 301 | 169,788  | 346 | 164,985  |     |          |
| 257 | 172,325  | 302 | 169,706  | 347 | 164,853  |     |          |
| 258 | 172,291  | 303 | 169,622  | 348 | 164,720  |     |          |
| 259 | 172,256  | 304 | 169,538  | 349 | 164,586  |     |          |
| 260 | 172,220  | 305 | 169,452  | 350 | 164,450  |     |          |
| 261 | 172,183  | 306 | 169,365  | 351 | 164,314  |     |          |
| 262 | 172,145  | 307 | 169,277  | 352 | 164,176  |     |          |
| 263 | 172,105  | 308 | 169,188  | 353 | 164,038  |     |          |
| 264 | 172,065  | 309 | 169,098  | 354 | 163,898  |     |          |
| 265 | 172,023  | 310 | 169,006  | 355 | 163,757  |     |          |
| 266 | 171,980  | 311 | 168,914  | 356 | 163,615  |     |          |
| 267 | 171,936  | 312 | 168,821  | 357 | 163,472  |     |          |
| 268 | 171,891  | 313 | 168,726  | 358 | 163,328  |     |          |
| 269 | 171,845  | 314 | 168,630  | 359 | 163,182  |     |          |
| 270 | 171,798  | 315 | 168,533  | 360 | 163,036  |     |          |

Tabela B3. Valores de Fatores de Correção Multiplicativos (FC) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Sudeste.

| <b>VERÃO</b> |           |            |           | <b>OUTONO</b> |           |            |           |
|--------------|-----------|------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|
| <b>DJN</b>   | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> | <b>DJN</b>    | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> |
| 1            | 0,96903   | 46         | 1,00043   | 91            | 1,02030   | 136        | 0,99926   |
| 2            | 0,96998   | 47         | 1,00085   | 92            | 1,02012   | 137        | 0,99850   |
| 3            | 0,97092   | 48         | 1,00125   | 93            | 1,01993   | 138        | 0,99773   |
| 4            | 0,97184   | 49         | 1,00164   | 94            | 1,01972   | 139        | 0,99695   |
| 5            | 0,97276   | 50         | 1,00202   | 95            | 1,01950   | 140        | 0,99616   |
| 6            | 0,97367   | 51         | 1,00239   | 96            | 1,01927   | 141        | 0,99536   |
| 7            | 0,97456   | 52         | 1,00274   | 97            | 1,01902   | 142        | 0,99455   |
| 8            | 0,97545   | 53         | 1,00308   | 98            | 1,01876   | 143        | 0,99372   |
| 9            | 0,97632   | 54         | 1,00341   | 99            | 1,01849   | 144        | 0,99288   |
| 10           | 0,97718   | 55         | 1,00372   | 100           | 1,01820   | 145        | 0,99204   |
| 11           | 0,97803   | 56         | 1,00402   | 101           | 1,01790   | 146        | 0,99118   |
| 12           | 0,97887   | 57         | 1,00431   | 102           | 1,01758   | 147        | 0,99031   |
| 13           | 0,97970   | 58         | 1,00459   | 103           | 1,01726   | 148        | 0,98942   |
| 14           | 0,98052   | 59         | 1,00485   | 104           | 1,01692   | 149        | 0,98853   |
| 15           | 0,98133   | 60         | 1,00510   | 105           | 1,01656   | 150        | 0,98763   |
| 16           | 0,98212   | 61         | 1,00533   | 106           | 1,01620   | 151        | 0,98671   |
| 17           | 0,98291   | 62         | 1,00555   | 107           | 1,01582   | 152        | 0,98578   |
| 18           | 0,98368   | 63         | 1,00576   | 108           | 1,01542   | 153        | 0,98485   |
| 19           | 0,98444   | 64         | 1,00596   | 109           | 1,01502   | 154        | 0,98390   |
| 20           | 0,98519   | 65         | 1,00614   | 110           | 1,01460   | 155        | 0,98294   |
| 21           | 0,98593   | 66         | 1,00631   | 111           | 1,01417   | 156        | 0,98197   |
| 22           | 0,98665   | 67         | 1,00646   | 112           | 1,01372   | 157        | 0,98099   |
| 23           | 0,98737   | 68         | 1,00661   | 113           | 1,01326   | 158        | 0,98000   |
| 24           | 0,98807   | 69         | 1,00673   | 114           | 1,01279   | 159        | 0,97900   |
| 25           | 0,98876   | 70         | 1,00685   | 115           | 1,01231   | 160        | 0,97799   |
| 26           | 0,98944   | 71         | 1,00695   | 116           | 1,01181   | 161        | 0,97697   |
| 27           | 0,99010   | 72         | 1,00704   | 117           | 1,01130   | 162        | 0,97594   |
| 28           | 0,99076   | 73         | 1,00712   | 118           | 1,01078   | 163        | 0,97490   |
| 29           | 0,99140   | 74         | 1,00718   | 119           | 1,01025   | 164        | 0,97384   |
| 30           | 0,99203   | 75         | 1,00723   | 120           | 1,00970   | 165        | 0,97278   |
| 31           | 0,99265   | 76         | 1,00726   | 121           | 1,00914   | 166        | 0,97171   |
| 32           | 0,99326   | 77         | 1,00729   | 122           | 1,00857   | 167        | 0,97063   |
| 33           | 0,99385   | 78         | 1,00730   | 123           | 1,00798   | 168        | 0,96954   |
| 34           | 0,99443   | 79         | 1,00729   | 124           | 1,00739   | 169        | 0,96844   |
| 35           | 0,99500   | 80         | 1,00727   | 125           | 1,00678   | 170        | 0,96733   |
| 36           | 0,99556   | 81         | 1,00724   | 126           | 1,00615   | 171        | 0,96620   |
| 37           | 0,99610   | 82         | 1,00720   | 127           | 1,00552   | 172        | 0,96507   |
| 38           | 0,99663   | 83         | 1,00714   | 128           | 1,00487   | 173        | 0,96394   |
| 39           | 0,99715   | 84         | 1,00707   | 129           | 1,00421   | 174        | 0,96279   |
| 40           | 0,99766   | 85         | 1,00699   | 130           | 1,00354   | 175        | 0,96163   |
| 41           | 0,99815   | 86         | 1,00689   | 131           | 1,00286   | 176        | 0,96046   |
| 42           | 0,99863   | 87         | 1,00678   | 132           | 1,00216   | 177        | 0,95928   |
| 43           | 0,99910   | 88         | 1,00665   | 133           | 1,00145   | 178        | 0,95812   |
| 44           | 0,99956   | 89         | 1,00651   | 134           | 1,00073   | 179        | 0,95698   |
| 45           | 1,00000   | 90         | 1,00636   | 135           | 1,00000   | 180        | 0,95588   |

Tabela B3. Valores de Fatores de Correção Multiplicativos (FC) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Sudeste. *CONTINUAÇÃO*

| <i>INVERNO</i> |         |     |         | <i>PRIMAVERA</i> |         |     |         |     |         |
|----------------|---------|-----|---------|------------------|---------|-----|---------|-----|---------|
| DJN            | FC      | DJN | FC      | DJN              | FC      | DJN | FC      | DJN | FC      |
| 181            | 1,02159 | 226 | 1,00001 | 271              | 0,98485 | 316 | 1,00046 | 361 | 1,02724 |
| 182            | 1,02047 | 227 | 1,00002 | 272              | 0,98508 | 317 | 1,00093 | 362 | 1,02797 |
| 183            | 1,01938 | 228 | 1,00004 | 273              | 0,98532 | 318 | 1,00141 | 363 | 1,02871 |
| 184            | 1,01833 | 229 | 1,00007 | 274              | 0,98556 | 319 | 1,00189 | 364 | 1,02946 |
| 185            | 1,01730 | 230 | 1,00010 | 275              | 0,98581 | 320 | 1,00237 | 365 | 1,03021 |
| 186            | 1,01631 | 231 | 1,00013 | 276              | 0,98607 | 321 | 1,00286 |     |         |
| 187            | 1,01534 | 232 | 1,00017 | 277              | 0,98633 | 322 | 1,00336 |     |         |
| 188            | 1,01441 | 233 | 1,00021 | 278              | 0,98659 | 323 | 1,00386 |     |         |
| 189            | 1,01351 | 234 | 1,00026 | 279              | 0,98686 | 324 | 1,00437 |     |         |
| 190            | 1,01264 | 235 | 1,00032 | 280              | 0,98713 | 325 | 1,00488 |     |         |
| 191            | 1,01180 | 236 | 1,00038 | 281              | 0,98741 | 326 | 1,00540 |     |         |
| 192            | 1,01099 | 237 | 1,00044 | 282              | 0,98770 | 327 | 1,00592 |     |         |
| 193            | 1,01021 | 238 | 1,00051 | 283              | 0,98799 | 328 | 1,00645 |     |         |
| 194            | 1,00945 | 239 | 1,00058 | 284              | 0,98828 | 329 | 1,00699 |     |         |
| 195            | 1,00873 | 240 | 1,00066 | 285              | 0,98858 | 330 | 1,00753 |     |         |
| 196            | 1,00804 | 241 | 1,00075 | 286              | 0,98889 | 331 | 1,00808 |     |         |
| 197            | 1,00738 | 242 | 1,00083 | 287              | 0,98920 | 332 | 1,00863 |     |         |
| 198            | 1,00674 | 243 | 1,00093 | 288              | 0,98951 | 333 | 1,00919 |     |         |
| 199            | 1,00614 | 244 | 1,00103 | 289              | 0,98983 | 334 | 1,00975 |     |         |
| 200            | 1,00556 | 245 | 1,00113 | 290              | 0,99016 | 335 | 1,01032 |     |         |
| 201            | 1,00502 | 246 | 1,00124 | 291              | 0,99049 | 336 | 1,01090 |     |         |
| 202            | 1,00450 | 247 | 1,00135 | 292              | 0,99082 | 337 | 1,01148 |     |         |
| 203            | 1,00401 | 248 | 1,00147 | 293              | 0,99117 | 338 | 1,01207 |     |         |
| 204            | 1,00355 | 249 | 1,00159 | 294              | 0,99151 | 339 | 1,01266 |     |         |
| 205            | 1,00312 | 250 | 1,00172 | 295              | 0,99186 | 340 | 1,01326 |     |         |
| 206            | 1,00271 | 251 | 1,00185 | 296              | 0,99222 | 341 | 1,01387 |     |         |
| 207            | 1,00234 | 252 | 1,00199 | 297              | 0,99258 | 342 | 1,01448 |     |         |
| 208            | 1,00199 | 253 | 1,00214 | 298              | 0,99295 | 343 | 1,01509 |     |         |
| 209            | 1,00168 | 254 | 1,00228 | 299              | 0,99332 | 344 | 1,01572 |     |         |
| 210            | 1,00139 | 255 | 1,00244 | 300              | 0,99370 | 345 | 1,01635 |     |         |
| 211            | 1,00112 | 256 | 1,00260 | 301              | 0,99408 | 346 | 1,01698 |     |         |
| 212            | 1,00089 | 257 | 1,00276 | 302              | 0,99447 | 347 | 1,01762 |     |         |
| 213            | 1,00069 | 258 | 1,00293 | 303              | 0,99486 | 348 | 1,01827 |     |         |
| 214            | 1,00051 | 259 | 1,00310 | 304              | 0,99526 | 349 | 1,01892 |     |         |
| 215            | 1,00036 | 260 | 1,00328 | 305              | 0,99567 | 350 | 1,01958 |     |         |
| 216            | 1,00024 | 261 | 1,00346 | 306              | 0,99607 | 351 | 1,02024 |     |         |
| 217            | 1,00015 | 262 | 1,00365 | 307              | 0,99649 | 352 | 1,02092 |     |         |
| 218            | 1,00008 | 263 | 1,00385 | 308              | 0,99691 | 353 | 1,02159 |     |         |
| 219            | 1,00005 | 264 | 1,00404 | 309              | 0,99733 | 354 | 1,02228 |     |         |
| 220            | 1,00003 | 265 | 1,00425 | 310              | 0,99777 | 355 | 1,02297 |     |         |
| 221            | 1,00001 | 266 | 1,00446 | 311              | 0,99820 | 356 | 1,02366 |     |         |
| 222            | 1,00000 | 267 | 1,00467 | 312              | 0,99864 | 357 | 1,02436 |     |         |
| 223            | 1,00000 | 268 | 1,00489 | 313              | 0,99909 | 358 | 1,02507 |     |         |
| 224            | 1,00000 | 269 | 1,00511 | 314              | 0,99954 | 359 | 1,02579 |     |         |
| 225            | 1,00000 | 270 | 1,00534 | 315              | 1,00000 | 360 | 1,02651 |     |         |

Tabela B3. Valores de Fatores de Correção Multiplicativos (FC) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Centro-Oeste.

| <b>VERÃO</b> |           |            |           | <b>OUTONO</b> |           |            |           |
|--------------|-----------|------------|-----------|---------------|-----------|------------|-----------|
| <b>DJN</b>   | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> | <b>DJN</b>    | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> |
| 1            | 0,97812   | 46         | 1,00000   | 91            | 1,02022   | 136        | 1,00000   |
| 2            | 0,97882   | 47         | 1,00026   | 92            | 1,02000   | 137        | 0,99932   |
| 3            | 0,97951   | 48         | 1,00050   | 93            | 1,01976   | 138        | 0,99864   |
| 4            | 0,98018   | 49         | 1,00074   | 94            | 1,01952   | 139        | 0,99794   |
| 5            | 0,98085   | 50         | 1,00096   | 95            | 1,01927   | 140        | 0,99724   |
| 6            | 0,98152   | 51         | 1,00117   | 96            | 1,01900   | 141        | 0,99652   |
| 7            | 0,98217   | 52         | 1,00138   | 97            | 1,01873   | 142        | 0,99580   |
| 8            | 0,98281   | 53         | 1,00157   | 98            | 1,01844   | 143        | 0,99506   |
| 9            | 0,98344   | 54         | 1,00175   | 99            | 1,01814   | 144        | 0,99432   |
| 10           | 0,98407   | 55         | 1,00192   | 100           | 1,01784   | 145        | 0,99357   |
| 11           | 0,98468   | 56         | 1,00208   | 101           | 1,01752   | 146        | 0,99281   |
| 12           | 0,98528   | 57         | 1,00224   | 102           | 1,01719   | 147        | 0,99204   |
| 13           | 0,98588   | 58         | 1,00238   | 103           | 1,01685   | 148        | 0,99127   |
| 14           | 0,98646   | 59         | 1,00251   | 104           | 1,01651   | 149        | 0,99048   |
| 15           | 0,98704   | 60         | 1,00263   | 105           | 1,01615   | 150        | 0,98968   |
| 16           | 0,98761   | 61         | 1,00273   | 106           | 1,01578   | 151        | 0,98888   |
| 17           | 0,98816   | 62         | 1,00283   | 107           | 1,01540   | 152        | 0,98806   |
| 18           | 0,98871   | 63         | 1,00292   | 108           | 1,01501   | 153        | 0,98724   |
| 19           | 0,98925   | 64         | 1,00300   | 109           | 1,01461   | 154        | 0,98641   |
| 20           | 0,98978   | 65         | 1,00306   | 110           | 1,01420   | 155        | 0,98557   |
| 21           | 0,99030   | 66         | 1,00312   | 111           | 1,01378   | 156        | 0,98473   |
| 22           | 0,99080   | 67         | 1,00317   | 112           | 1,01334   | 157        | 0,98387   |
| 23           | 0,99130   | 68         | 1,00320   | 113           | 1,01290   | 158        | 0,98300   |
| 24           | 0,99179   | 69         | 1,00322   | 114           | 1,01245   | 159        | 0,98213   |
| 25           | 0,99227   | 70         | 1,00324   | 115           | 1,01199   | 160        | 0,98125   |
| 26           | 0,99274   | 71         | 1,00324   | 116           | 1,01152   | 161        | 0,98036   |
| 27           | 0,99320   | 72         | 1,00323   | 117           | 1,01104   | 162        | 0,97946   |
| 28           | 0,99365   | 73         | 1,00322   | 118           | 1,01054   | 163        | 0,97855   |
| 29           | 0,99409   | 74         | 1,00319   | 119           | 1,01004   | 164        | 0,97764   |
| 30           | 0,99452   | 75         | 1,00315   | 120           | 1,00953   | 165        | 0,97672   |
| 31           | 0,99493   | 76         | 1,00310   | 121           | 1,00901   | 166        | 0,97579   |
| 32           | 0,99534   | 77         | 1,00304   | 122           | 1,00847   | 167        | 0,97485   |
| 33           | 0,99574   | 78         | 1,00297   | 123           | 1,00793   | 168        | 0,97390   |
| 34           | 0,99613   | 79         | 1,00289   | 124           | 1,00738   | 169        | 0,97295   |
| 35           | 0,99651   | 80         | 1,00279   | 125           | 1,00682   | 170        | 0,97198   |
| 36           | 0,99688   | 81         | 1,00269   | 126           | 1,00625   | 171        | 0,97101   |
| 37           | 0,99724   | 82         | 1,00258   | 127           | 1,00567   | 172        | 0,97003   |
| 38           | 0,99758   | 83         | 1,00245   | 128           | 1,00508   | 173        | 0,96905   |
| 39           | 0,99792   | 84         | 1,00232   | 129           | 1,00447   | 174        | 0,96806   |
| 40           | 0,99825   | 85         | 1,00218   | 130           | 1,00386   | 175        | 0,96705   |
| 41           | 0,99857   | 86         | 1,00202   | 131           | 1,00324   | 176        | 0,96605   |
| 42           | 0,99887   | 87         | 1,00185   | 132           | 1,00261   | 177        | 0,96503   |
| 43           | 0,99917   | 88         | 1,00168   | 133           | 1,00197   | 178        | 0,96401   |
| 44           | 0,99946   | 89         | 1,00149   | 134           | 1,00133   | 179        | 0,96297   |
| 45           | 0,99973   | 90         | 1,00129   | 135           | 1,00067   | 180        | 0,96194   |

Tabela B3. Valores de Fatores de Correção Multiplicativos (FC) para cada Dia da Data Juliana de Nascimento (DJN) na Região Centro-Oeste. CONTINUAÇÃO

| <b>INVERNO</b> |           |            |           | <b>PRIMAVERA</b> |           |            |           |            |           |
|----------------|-----------|------------|-----------|------------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| <b>DJN</b>     | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> | <b>DJN</b>       | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> | <b>DJN</b> | <b>FC</b> |
| 181            | 1,02190   | 226        | 1,00000   | 271              | 0,98070   | 316        | 1,00000   | 361        | 1,03406   |
| 182            | 1,02080   | 227        | 1,00000   | 272              | 0,98099   | 317        | 1,00059   | 362        | 1,03500   |
| 183            | 1,01973   | 228        | 1,00000   | 273              | 0,98127   | 318        | 1,00118   | 363        | 1,03595   |
| 184            | 1,01869   | 229        | 1,00001   | 274              | 0,98157   | 319        | 1,00179   | 364        | 1,03692   |
| 185            | 1,01768   | 230        | 1,00003   | 275              | 0,98187   | 320        | 1,00240   | 365        | 1,03789   |
| 186            | 1,01669   | 231        | 1,00006   | 276              | 0,98218   | 321        | 1,00301   |            |           |
| 187            | 1,01574   | 232        | 1,00009   | 277              | 0,98249   | 322        | 1,00364   |            |           |
| 188            | 1,01482   | 233        | 1,00012   | 278              | 0,98281   | 323        | 1,00427   |            |           |
| 189            | 1,01393   | 234        | 1,00017   | 279              | 0,98314   | 324        | 1,00491   |            |           |
| 190            | 1,01307   | 235        | 1,00022   | 280              | 0,98348   | 325        | 1,00556   |            |           |
| 191            | 1,01223   | 236        | 1,00027   | 281              | 0,98382   | 326        | 1,00621   |            |           |
| 192            | 1,01143   | 237        | 1,00034   | 282              | 0,98416   | 327        | 1,00687   |            |           |
| 193            | 1,01065   | 238        | 1,00040   | 283              | 0,98452   | 328        | 1,00754   |            |           |
| 194            | 1,00990   | 239        | 1,00048   | 284              | 0,98488   | 329        | 1,00822   |            |           |
| 195            | 1,00918   | 240        | 1,00056   | 285              | 0,98525   | 330        | 1,00890   |            |           |
| 196            | 1,00849   | 241        | 1,00065   | 286              | 0,98562   | 331        | 1,00960   |            |           |
| 197            | 1,00782   | 242        | 1,00074   | 287              | 0,98600   | 332        | 1,01030   |            |           |
| 198            | 1,00719   | 243        | 1,00084   | 288              | 0,98639   | 333        | 1,01100   |            |           |
| 199            | 1,00658   | 244        | 1,00095   | 289              | 0,98678   | 334        | 1,01172   |            |           |
| 200            | 1,00600   | 245        | 1,00107   | 290              | 0,98718   | 335        | 1,01244   |            |           |
| 201            | 1,00545   | 246        | 1,00119   | 291              | 0,98759   | 336        | 1,01317   |            |           |
| 202            | 1,00493   | 247        | 1,00131   | 292              | 0,98800   | 337        | 1,01391   |            |           |
| 203            | 1,00443   | 248        | 1,00145   | 293              | 0,98842   | 338        | 1,01466   |            |           |
| 204            | 1,00396   | 249        | 1,00159   | 294              | 0,98885   | 339        | 1,01541   |            |           |
| 205            | 1,00352   | 250        | 1,00173   | 295              | 0,98928   | 340        | 1,01617   |            |           |
| 206            | 1,00311   | 251        | 1,00188   | 296              | 0,98972   | 341        | 1,01694   |            |           |
| 207            | 1,00272   | 252        | 1,00204   | 297              | 0,99017   | 342        | 1,01772   |            |           |
| 208            | 1,00236   | 253        | 1,00221   | 298              | 0,99063   | 343        | 1,01851   |            |           |
| 209            | 1,00203   | 254        | 1,00238   | 299              | 0,99109   | 344        | 1,01930   |            |           |
| 210            | 1,00172   | 255        | 1,00256   | 300              | 0,99156   | 345        | 1,02010   |            |           |
| 211            | 1,00144   | 256        | 1,00274   | 301              | 0,99203   | 346        | 1,02091   |            |           |
| 212            | 1,00119   | 257        | 1,00293   | 302              | 0,99251   | 347        | 1,02173   |            |           |
| 213            | 1,00097   | 258        | 1,00313   | 303              | 0,99300   | 348        | 1,02256   |            |           |
| 214            | 1,00077   | 259        | 1,00333   | 304              | 0,99350   | 349        | 1,02339   |            |           |
| 215            | 1,00060   | 260        | 1,00355   | 305              | 0,99400   | 350        | 1,02423   |            |           |
| 216            | 1,00046   | 261        | 1,00376   | 306              | 0,99451   | 351        | 1,02508   |            |           |
| 217            | 1,00034   | 262        | 1,00399   | 307              | 0,99503   | 352        | 1,02594   |            |           |
| 218            | 1,00025   | 263        | 1,00422   | 308              | 0,99555   | 353        | 1,02681   |            |           |
| 219            | 1,00019   | 264        | 1,00445   | 309              | 0,99608   | 354        | 1,02769   |            |           |
| 220            | 1,00014   | 265        | 1,00470   | 310              | 0,99662   | 355        | 1,02857   |            |           |
| 221            | 1,00010   | 266        | 1,00495   | 311              | 0,99717   | 356        | 1,02946   |            |           |
| 222            | 1,00007   | 267        | 1,00520   | 312              | 0,99772   | 357        | 1,03036   |            |           |
| 223            | 1,00004   | 268        | 1,00547   | 313              | 0,99828   | 358        | 1,03127   |            |           |
| 224            | 1,00002   | 269        | 1,00574   | 314              | 0,99885   | 359        | 1,03219   |            |           |
| 225            | 1,00001   | 270        | 1,00601   | 315              | 0,99942   | 360        | 1,03312   |            |           |