

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS SOBRE O
DESEMPENHO PRÉ E PÓS - DESMAMA EM
BOVINOS NELORE NA REGIÃO SUL DO BRASIL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Paulo Rodrigo Santos de Souza

Santa Maria, RS, Brasil
2005

**EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS SOBRE O
DESEMPENHO PRÉ E PÓS – DESMAMA EM BOVINOS
NELORE NA REGIÃO SUL DO BRASIL**

por

Paulo Rodrigo Santos de Souza

Dissertação apresentada ao Curso de Pós – Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Melhoramento Genético Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Produção Animal

Orientador: Paulo Roberto Nogara Rorato

Santa Maria, RS, Brasil

2005

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Curso de Pós – Graduação em Zootecnia

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS SOBRE O
DESEMPENHO PRÉ E PÓS – DESMAMA EM BOVINOS
NELORE NA REGIÃO SUL DO BRASIL.**

elaborada por

Paulo Rodrigo Santos de Souza

como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Produção Animal

COMISSÃO EXAMINADORA

Paulo R. Nogara Rorato
(Presidente/Orientador)

José Braccini Neto

Eduardo Brum Schwengber

Santa Maria, 31 de março de 2005

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, minha eterna gratidão pelo carinho e incentivo, pois sem o seu suporte não teria conseguido ultrapassar mais esta etapa de minha vida.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Nogara Rorato, pela dedicação e empenho em conduzir a orientação.

À Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), pelo fornecimento do banco de dados para a realização deste trabalho e pela atenção dedicada na solução dos problemas que decorreram.

Aos colegas do Laboratório de Melhoramento Animal, pela amizade, companheirismo e ajuda, sempre pronta, no desenvolvimento dos trabalhos.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação.

As demais pessoas que, de alguma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigado

RESUMO

Dissertação de Mestrado

Curso de Pós-Graduação em Zootecnia

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

EFEITOS AMBIENTAIS E GENÉTICOS SOBRE O DESEMPENHO PRÉ E PÓS-DESMAMA EM BOVINOS NELORE NA REGIÃO SUL DO BRASIL.

Autor: Paulo Rodrigo Santos de Souza

Orientador: Paulo Roberto Nogara Rorato

Data e Local da Defesa: Santa Maria, Março de 2005.

Este estudo teve por objetivo verificar os efeitos de meio ambiente e estimar parâmetros genéticos para as características de desenvolvimento pré e pós-desmama, em bovinos da raça Nelore criados na região Sul do Brasil.

Os dados analisados referem-se a animais criados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná e foram coletados durante 26 anos, entre 1946 e 2001. Na montagem dos arquivos de trabalho foram eliminadas as observações de touros com menos de cinco filhos e de fazendas com menos de vinte animais, visando a obtenção de estimativas mais acuradas.

Foram estimados os parâmetros genéticos para o peso ao nascer (PN) e para o peso ajustado para 205 dias de idade (P205), no artigo 01; para os

pesos ajustados para 365 e 550 dias de idade, P365 e P550 respectivamente, no artigo 02 e, para o ganho de peso médio diário do nascimento aos 205 dias de idade (GPND) e dos 205 aos 550 dias de idade (GPDS), no artigo 03.

No artigo 01 foram estudados os efeitos ambientais e estimados parâmetros genéticos para PN e P205. Para tanto, foram utilizadas 13.387 observações de animais da raça Nelore, sendo 6.486 machos e 6.901 fêmeas, filhos de 431 touros, participantes do Controle de Desenvolvimento Ponderal (CDP) da Associação Brasileira de Criadores de Zebu. Foi realizada uma análise de variância por meio do procedimento GLM (SAS, 2001) para verificar quais fontes de variação tinham efeito significativo sobre PN e P205. Para PN foram significativos os efeitos de fazenda, ano de nascimento e sexo e para P205 foram significativos os efeitos de fazenda, ano e estação de nascimento, sexo, condição de criação e regime alimentar. As estimativas dos componentes de (co)variância utilizados para estimar os parâmetros genéticos foram obtidas com base num modelo animal e no Método da Máxima Verossimilhança Restrita por meio do programa MTDFREML, descrito por Boldman et al. (2001). As herdabilidades estimadas para os efeitos genéticos aditivos direto e materno e a correlação entre estas, para PN, foram $0,56 \pm 0,04$; $0,21 \pm 0,04$ e $-0,87 \pm 0,04$ e, para P205, foram $0,34 \pm 0,02$; $0,11 \pm 0,01$ e $1,00 \pm 0,06$, respectivamente. Tais resultados indicam que é possível selecionar os rebanhos da raça Nelore criados nos estados do sul do país através de características pré-desmama e obter ganhos consideráveis.

No artigo 02 foram analisadas observações de 11.823 animais para P365 e 10.884 para P550. A significância dos efeitos ambientais sobre as

características de peso estudadas, foi avaliada através de análise de variância pelo procedimento GLM (SAS, 2001). Os componentes de (co)variância foram estimados pelo Método da Máxima Verossimilhança Restrita através do aplicativo MTDFREML (Boldman et al., 2001). O modelo animal para P365 considerou os efeitos fixos de fazenda, ano e estação de nascimento, sexo e regime alimentar e, como covariável, a idade da vaca ao parto, além dos efeitos aleatórios genéticos aditivos direto e materno e o efeito de ambiente permanente. Para P550, o modelo foi o mesmo já descrito, apenas não incluindo a estação de nascimento. As médias observadas foram $249,92 \pm 61,37$ kg e $335,79 \pm 94,37$ kg e as estimativas de herdabilidade direta e materna foram $0,66 \pm 0,05$ e $0,11 \pm 0,03$, e $0,57 \pm 0,04$ e $0,07 \pm 0,03$, respectivamente, para P365 e P550, sugerindo que a seleção para ambos os pesos resultará em progresso genético. A correlação genética entre P365 e P550 foi alta (0,64), indicando que é possível antecipar a seleção dos animais para um ano de idade com resposta semelhante à seleção feita ao sobreano.

No artigo 03 foram utilizados registros de 13.387 (GPND) e 10.884 (GPDS) bovinos da raça Nelore. Foi realizada uma análise de variância pelo procedimento GLM (SAS, 2001), para identificar quais efeitos de meio ambiente deveriam ser incluídos no modelo de estimativa dos parâmetros genéticos, utilizando um modelo (M1), que incluiu os efeitos fixos de estado, fazenda, ano e estação de nascimento, sexo, regime alimentar, condição de criação e, como covariável, a idade da vaca ao parto. Para GPND não foram significativos os efeitos de estado e idade da vaca ao parto, enquanto que GPDS foi influenciada pelo regime alimentar, ano, sexo e fazenda. Os componentes de (co)variância, utilizados para a

estimação dos parâmetros genéticos foram obtidos pelo Método da Máxima Verossimilhança Restrita, sob um modelo animal, considerando os efeitos fixos, significativos em M1 e, como aleatórios os efeitos genéticos aditivos direto e materno e o efeito de ambiente permanente. As médias foram $0,709 \pm 0,16$ kg (GPND) e $0,463 \pm 0,22$ kg (GPDS), os coeficientes de herdabilidade foram $0,33 \pm 0,05$ e $0,04 \pm 0,04$ e $0,19 \pm 0,04$ e $0,05 \pm 0,03$, respectivamente, para os efeitos genéticos direto e materno para GPND e GPDS. A correlação genética entre GPND e GPDS foi 0,25, sugerindo que a seleção para GPND promoverá melhorias no GPDS.

ABSTRACT

The objective of this study was to verify the effect of environmental factors and to estimate genetic parameters for weight characteristics, observed before and after weaning, in Nellore breed cattle in the South Region of Brazil.

The data analyzed came from animals created in the States of Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná and were collected from 1976 to 2001 (26 years). With the objective of to improve the accuracy, they were eliminated from the original file, observations from sires with progeny smaller than five sons and herds with less than twenty observations.

They were estimated genetic parameters for weight at birth (PN), weaning weight adjusted to 205 days of age (P205), in paper 01; for weight adjusted to 365 and 550 days of age (P365 and P550, respectively), paper 02 and, for average daily weight gain from birth to 205 days of age (GPND) and from 205 to 550 days of age (GPDS), paper 03. In paper 01, it was studied the environmental effect on PN and P205. For that, it were used 13,387 records from Nellore breed animals, 6,486 males and 6,901 females, sired by 431 bulls by Controle de Desenvolvimento Ponderal (CDP), by Associação Brasileira de Criadores de Zebu. It was realized an analyze of variance by GLM (SAS, 2001) to verify which environmental effects statically influenced PN and P205. For PN they were significant the effects of herd, year of birth and sex, and for P205, they were significant the effects of herd, year and season of birth, sex, management conditions, feeding system. The estimated (co)variance components used to estimate the genetic parameters were obtained by Restricted Maximum Likelihood

Method using the program MTDFREML (Boldman et al., 2001) and adopting an animal model. The heritability coefficients estimated for the additive genetic direct and maternal effects, and the correlation coefficient between them, were $.56 \pm .04$; $.23 \pm .03$ and $-.85 \pm .03$, for PN and $.64 \pm .05$; $.38 \pm .04$ and $-.77 \pm .03$ for P205, respectively. The results suggest that it is possible to select the studied Nellore herds by pre-weaning characteristics and to get considerable gain.

In paper 02 they were analyzed records on 11,823 animals for P365 and 10,884 animals for P550. The statistical significant environmental effects on the studied weight characteristics, were evaluated by an analyze of variance, by GLM (SAS, 2001). The (co)variance components were estimated by Restricted Maximum Likelihood using the MTDFREML program (Boldman et al., 2001). The animal model for P365, considered the fixed effects of herd, year and season of birth, sex and feeding system, and as a covariable, the age of the cow at parturition, and the random effects additive genetic direct and maternal and the environment permanent effect. For P550, the model was the same, only including the fixed effect of season of birth. The observed averages were 249.92 ± 61.37 kg and 335.79 ± 94.37 kg, and the estimated heritability direct and maternal coefficients were $.66 \pm .05$ and $.11 \pm .03$ and, $.57 \pm .04$ and $.07 \pm .03$, respectively for P365 and P550, suggesting that selection for both the weights will produce genetic progress. The genetic correlation between P365 and P550 was high (.64), suggesting that it is possible to anticipate the selection for one year of age with almost the same results that those obtained with the selection at 550 days of age.

In paper 03, they were used records on 13,387 (GPND) and 10,884 (GPDS) Nellore breed animals. It was realized an analyze of variance by GLM (SAS, 2001) to identify the environmental effects statistical significant, to be including in the model to estimate the genetic parameters by M1 which considered as fixed the effects of State, herd, year and season of birth, sex, feeding system, management conditions, and, as a covariable, the age of the cow at birth. For GPND, were not statistically significant the effects of State and age of the cow at birth; GPDS was statistically influenced by herd, year, feeding system and sex. The (co)variance components, used to estimate the genetic parameters, were obtained by Restricted Maximun Likelihood Method, using an animal model considering the significant fixed effects in M1 and, as random, the additive genetic direct and maternal effects and the environment permanent effect. The averages were $.709 \pm .16$ kg (GPND) and $.463 \pm .22$ kg (GPDS), the heritability coefficients were $.33 \pm .05$ and $.04 \pm .04$ and $.19 \pm .04$ and $.05 \pm .03$, respectively for direct and maternal effects for GPND and GPDS. The correlation coefficient between GPND and GPDS was .45, suggesting that the selection for GPND will improve GPDS.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	13
INTRODUÇÃO GERAL.....	14
1.ARTIGO 01.....	17
1.1.RESUMO.....	18
1.2.ABSTRACT.....	19
1.3.INTRODUÇÃO.....	20
1.4.MATERIAL E MÉTODOS.....	22
1.5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
1.6.CONCLUSÕES.....	30
1.7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
2.ARTIGO 02.....	35
2.1.RESUMO.....	36
2.2.ABSTRACT.....	37
2.3.INTRODUÇÃO.....	38
2.4.MATERIAL E MÉTODOS.....	40
2.5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
2.6.CONCLUSÕES.....	47
2.7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
3.ARTIGO 03.....	51
3.1.RESUMO.....	52
3.2.ABSTRACT.....	53
3.3.INTRODUÇÃO.....	54

3.4.MATERIAL E MÉTODOS.....	56
3.5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	57
3.6.CONCLUSÕES.....	61
3.7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 01

TABELA 1 – Resumo da análise de variância para peso ao nascer (PN) e o peso ajustado para 205 dias de idade (P205).....26

TABELA 2 – Estimativas dos componentes de variância, (co)variância e parâmetros genéticos para peso ao nascer (PN) e peso ajustado aos 205 dias de idade (P205).....27

ARTIGO 02

TABELA 1 - Resumo da análise de variância para o P365 e P550.....43

TABELA 2 – Estimativas dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidade, direta e materna, para peso ajustado aos 365 dias de idade (P365) e peso ajustado aos 550 dias de idade (P550).....46

ARTIGO 03

TABELA 1 – Resumo da análise de variância para ganho de peso médio diário do nascimento ao desmame (GPND) e do desmame ao sobreano (GPDS).....58

TABELA 2 – Parâmetros genéticos para ganho de peso médio diário do nascimento a desmama (GPND) e da desmama ao sobreano (GPDS), em análise bi-característica.....59

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é um país de grande extensão territorial e detém a segunda maior população bovina do mundo, estimada em 165,9 milhões de cabeças, além de ser o segundo maior produtor mundial de carne bovina (7.810 milhões de toneladas/ano), tornando-se o maior exportador mundial no ano de 2004, com 1.413 milhões de toneladas exportadas, (ANUALPEC, 2004). Apesar disso, o país apresenta um baixo índice de produtividade no setor, em consequência dos longos intervalos entre partos, altas taxas de mortalidade, além de idades elevadas ao primeiro parto e abate.

Com a expansão da agricultura na última década e a valorização das terras, a pecuária de corte vem se instalando em áreas de menor fertilidade natural, e em função disto, ocasionando uma redução nas margens de lucro provenientes do sistema. O nível tecnológico nas criações vem aumentando com o passar dos anos fazendo com que o pecuarista moderno lance mão de todas as ferramentas possíveis para melhorar seus índices de produtividade, dentre elas poderíamos citar o manejo alimentar, o manejo sanitário e a seleção genética.

O melhoramento genético dos rebanhos tornou-se hoje, uma parte fundamental da produção bovina no país e os estudos nesta área são cada vez mais relevantes. A pecuária de corte brasileira precisa utilizar, novas tecnologias, no sentido de produzir animais geneticamente superiores, que transmitam precocidade, maior eficiência reprodutiva e velocidade em ganho de peso, contribuindo para aumentar a taxa de desfrute do rebanho brasileiro e melhorar a qualidade da carne. O Brasil deverá ser mais eficiente, não só para atender o mercado externo, mas também o mercado

interno que é crescente e cada vez mais exigente. Os mercados brasileiro e mundial ainda têm espaço para crescimento, o que estimula o aumento do nível tecnológico por parte dos produtores.

As estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para a raça de bovinos Nelore na região Sul são escassas, a despeito da importância que vem assumindo na região. A raça Nelore compõe quase 70% do rebanho zebuino do Brasil, apresentando grandes diferenças no potencial de crescimento entre as várias regiões do país e também entre os vários sistemas de criação (ELER et al., 1995). Essa grande variabilidade constitui-se em base eficaz para melhorar geneticamente a população bovina e conseqüentemente a produção de carne.

A origem indiana da raça Nelore supõe uma melhor adaptação e conseqüente maior produção em climas tropicais, clima este que ocorre na maior parte do Brasil. A região Sul apresenta um clima subtropical marcado pela presença de temperaturas baixas, em alguns meses do ano, supostamente mais propícia para as raças européias, raças estas que têm maior expressão na região Sul em relação à raça Nelore. Além disto, a bibliografia não mostra trabalhos de melhoramento específicos para a raça Nelore na região Sul o que motiva a realização deste estudo.

O aumento da produtividade pode ser obtido com o auxílio da identificação e multiplicação dos melhores genótipos, do correto acasalamento entre eles e da minimização de efeitos ambientais que possam interferir negativamente no crescimento dos animais. O conhecimento dos parâmetros genéticos e fenotípicos para as características de valor econômico são de fundamental importância para o delineamento de programas de seleção em bovinos de corte, pois permite antever a

possibilidade de sucesso com a seleção. Vários foram os trabalhos que estimaram parâmetros genéticos para a raça Nelore, entre eles poderia-se citar Eler et al. (1989) e Silva et al.(1990).

As estimativas dos parâmetros genéticos fornecem informações importantes sobre a natureza genética das diferentes características. A herdabilidade de determinada característica, definida como a proporção da variância fenotípica devida à variância genética aditiva, é considerada a base fundamental dos programas de melhoramento animal.

Com a intenção de contribuir neste sentido este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de ambiente e estimar parâmetros genéticos para características de crescimento de bovinos Nelore criados no Sul do país.

ARTIGO – 01

**“Efeitos Ambientais e Genéticos sobre o Peso ao Nascer e o
Peso Ajustado para 205 Dias em Bovinos Nelore na Região
Sul do Brasil”**

1 **Environmental and Genetic Effects on Weight at Births and Adjusted**
2 **Weight to 205 Days of Age, in Nellore Breed in the South Region of**
3 **Brazil**

4
5
6 **ABSTRACT**

7
8 With the objective of to estimate heritability coefficients for the additive genetic
9 direct and maternal effects for the characteristics weight at birth (PN) and adjusted
10 weight to 205 days of life, they were analyzed records on 13,387 Nellore breed animals,
11 collected from 1976 to 2001 by the Associação Brasileira de Criadores de Zebu. The
12 statistical significance of the environmental effects on the studied characteristics were
13 measured by an analyze of variance by the procedure GLM (SAS, 2001), including in
14 the model (M1), as fixed, the effects of farm, year and season of birth, sex, feeding
15 system, management conditions and, as a covariable, the age of the cow at parturition
16 (linear and quadratic effects). The components of variance used to estimate the
17 heritability coefficients were obtained by the Restricted Maximum Likelihood Method
18 and the MTDFREML (Boldman et al., 2001) program. The animal model used for PN
19 (M2), considered beyond the significant fixed effects described for M1, the random
20 effects additive genetic direct and maternal and environment permanent effect; for P205
21 they were included in the model (M3) the significant fixed effects considered in M1,
22 plus the random effects described for M2. The estimated heritability coefficients for
23 genetic direct and maternal and the correlation among them, for PN, were $.56 \pm .04$; $.21$
24 $\pm .04$ and $-.87 \pm .04$ and, for P205, were $.34 \pm .02$; $.11 \pm .01$ and $1.00 \pm .06$, respectively.
25 These results suggest that it is possible to select the studied Nellore herds by the pre-
26 weaning characteristics and get considerable genetic gain.

27
28
29
30 **Key – words** – heritability coefficients, restricted maximum likelihood, beef cattle.

1 INTRODUÇÃO

2
3 O aumento do nível tecnológico e a diminuição do ciclo de produção
4 da pecuária de corte implicam no investimento em genética por parte dos
5 produtores, para a produção de animais mais precoces no que se refere a
6 acabamento e reprodução. O melhoramento genético dos rebanhos tornou-
7 se hoje, uma parte fundamental da produção bovina no país e os estudos
8 nesta área são cada vez mais relevantes. A expansão dos genótipos através
9 da inseminação artificial e da transferência e fertilização de embriões
10 tornou mais rápida a difusão genética na pecuária, diminuindo o período de
11 seleção e tornando mais acessível o diferencial genético na pecuária de
12 corte.

13 O desenvolvimento ponderal dos animais domésticos é influenciado
14 por um componente genético que quantifica a variância genética aditiva e
15 não aditiva dos genes e um componente ambiental regulado pela influência
16 temporária e permanente de meio ambiente. O ambiente materno influencia
17 o desenvolvimento do bezerro nas fases pré e pós-natal, nesta fase, o
18 ambiente materno pode influir no peso do bezerro até um ano de idade,
19 (BIFFANI et al, 1999). Vários autores, dentre os quais Rosa et al. (1986);
20 Magnabosco et al. (1995) e Martins Filho et al. (1997), identificaram fontes
21 de variação não-genéticas (ano e mês de nascimento, sexo da cria, rebanho,
22 regime alimentar, idade da vaca ao parto) e estimaram parâmetros
23 genéticos para características de crescimento na raça Nelore.

24 A correta separação dos fatores ambientais e genéticos é de suma
25 importância para a estimação de parâmetros genéticos acurados. As
26 estimativas de herdabilidade e de correlação genética para as características

1 pré-desmama, têm significativa importância na medida em que contribuem
2 para a seleção, cada vez mais precoce, de indivíduos geneticamente
3 superiores. O peso ao nascer é de relevante importância, pois apesar dos
4 estudos revelarem grande amplitude para os valores de correlação entre os
5 pesos ao nascer e ao desmame, conforme relatado por Ferreira, 1985,
6 (-0,01), Pádua e Silva, 1994, (0,34), e Souza e Ramos, 1995, (0,91), para a
7 raça Nelore. A maioria dos trabalhos mostra correlação positiva e
8 significativa entre PN e P205. O peso ajustado para 205 dias constitui uma
9 informação muito importante no que se refere à seleção, pois sua
10 correlação com os pesos às idades posteriores é bastante elevada. Além
11 disso, é no desmame que se efetuam as vendas de bezeros para recria e
12 terminação, sendo o peso a esta idade fator limitante na comercialização.
13 Mercadante et al. (1995), em trabalho de revisão para as características de
14 crescimento na espécie zebuína, encontraram intervalos de herdabilidade de
15 0,05 a 0,58 para a característica peso aos 205 dias, sendo que grande parte
16 da bibliografia indica herdabilidade de média a alta para esta característica.

17 O objetivo deste estudo foi estimar os parâmetros genéticos para o
18 peso ao nascer e o peso ajustado para 205 dias de idade e a correlação
19 genética entre estes pesos, para bovinos da raça Nelore criados na região
20 Sul do Brasil.

21

22

23

24

25

26

1 MATERIAL E MÉTODOS

2
3 O presente estudo foi realizado no Laboratório de Melhoramento
4 Animal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na cidade de
5 Santa Maria – RS, no período de março a novembro de 2004, com dados
6 coletados e fornecidos pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu
7 (ABCZ), que tem sede em Uberaba – MG. Foram analisadas 13.387
8 observações de animais da raça Nelore, sendo 6.486 machos e 6.901
9 fêmeas, filhos de 431 touros, participantes do Controle de
10 Desenvolvimento Ponderal (CDP) desenvolvido pela ABCZ e coletados
11 durante 26 anos (1976 – 2001). Foram eliminados do arquivo de trabalho
12 os registros de touros com menos de cinco filhos e de fazendas com menos
13 de vinte animais para aumentar a consistência dos dados. Quanto ao
14 Regime Alimentar (RA205), os animais foram divididos em: a pasto, semi-
15 estabulados e estabulados. Também foi informada a Condição de Criação
16 (CC205), ou seja, se o animal estava mamando ou desmamado aos 205 dias
17 de idade. Os dados analisados correspondem a 1.907 animais criados no
18 estado do Rio Grande do Sul, 2.837 em Santa Catarina e 8.643 animais
19 criados no estado do Paraná. Para efeito de análise, o ano foi dividido em
20 duas estações, de setembro a fevereiro (primavera - verão) e de março a
21 agosto (outono – inverno), conforme a distribuição climática da região sul
22 do país.

23 As variáveis, ano de nascimento, estação de nascimento, fazenda,
24 sexo e estado (unidade federativa), foram analisadas pelo procedimento
25 GLM do programa SAS (2001), com o objetivo de verificar quais afetaram
26 significativamente a característica PN.

1 Para tanto, foi utilizado o seguinte modelo estatístico (M1):

$$2$$

$$3$$

$$4 \quad Y_{ijklmn} = \mu + A_i + E_j + F_k + S_l + U_m + \beta_1 (I_{ijklmn} - \bar{I}) + \beta_2 (I_{ijklmn} - \bar{I})^2 + e_{ijklmn},$$

$$5$$

$$6$$

7 em que: Y_{ijklmn} = PN do animal nascido no ano i , na estação j , na fazenda k ,
 8 do sexo l , no estado m ; μ = média geral para a característica; A_i = efeito do
 9 ano i ; E_j = efeito da estação de nascimento j ; F_k = efeito da fazenda k ; S_l =
 10 efeito do sexo l ; U_m = efeito do estado m ; I_{ijklmn} = idade da vaca ao parto,
 11 como covariável; β_1 = coeficiente de regressão linear para a idade da vaca;
 12 β_2 = coeficiente de regressão quadrático para a idade da vaca; e_{ijklmn} = erro
 13 aleatório.

14 Na análise de variância para a característica P205, o modelo
 15 estatístico (M2) incluiu além dos efeitos analisados em M1, o efeito da
 16 variável condição de criação (CC) e da variável regime alimentar (RA).

17 As estimativas dos componentes de (co)variância e dos parâmetros
 18 genéticos foram obtidas utilizando-se o aplicativo MTDFREML, descrito
 19 por Boldman et al. (2001), que utiliza a metodologia da Máxima
 20 Verossimilhança Restrita livre de derivadas, sob um modelo animal (M3).
 21 O critério de convergência utilizado foi de 10^{-6} , reiniciando o programa a
 22 cada convergência, utilizando como valores iniciais, aqueles encontrados na
 23 análise anterior.

24

25

26

1 Em uma notação matricial, o modelo de análise (M3) utilizado
2 resulta ser:

$$3 \qquad \qquad \qquad \mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_1\mathbf{d} + \mathbf{Z}_2\mathbf{m} + \mathbf{Z}_3\mathbf{p} + \mathbf{e}$$

5
6 em que,

7 \mathbf{y} = vetor dos pesos;

8 \mathbf{X} = matriz de incidência que associa cada observação a cada efeito fixo;

9 $\boldsymbol{\beta}$ = vetor dos efeitos fixos;

10 \mathbf{Z}_1 = matriz de incidência dos efeitos genéticos aditivos diretos;

11 \mathbf{d} = vetor dos efeitos genéticos aditivos diretos;

12 \mathbf{Z}_2 = matriz de incidência dos efeitos genéticos aditivos maternos;

13 \mathbf{m} = vetor dos efeitos genéticos aditivos maternos;

14 \mathbf{Z}_3 = matriz de incidência dos efeitos de ambiente permanente;

15 \mathbf{p} = vetor dos efeitos de ambiente permanente;

16 \mathbf{e} = vetor dos efeitos residuais aleatórios.

17 Neste modelo foram considerados como efeitos fixos as variáveis,
18 fazenda, ano de nascimento e sexo para PN; e fazenda, ano e estação de
19 nascimento, sexo, condição de criação e regime alimentar para P205, além
20 da idade da mãe ao parto como (co)variável, (efeitos linear e quadrático),
21 para as análises de PN e P205.

22

23

24

25

26

1 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

2
3 As médias observadas e coeficientes de variação (CV) obtidos para
4 PN e P205 foram 30,77 kg (CV=11,13%) e 171,91 kg (CV=20,76%). Estes
5 valores são similares aos relatados por Eler et al. (2000), os quais
6 encontraram valores para PN e P205 iguais a 30,3 e 178,2 respectivamente,
7 para rebanhos da raça Nelore no Sudeste e Centro-Oeste brasileiro. Valores
8 inferiores para o peso ao nascer, para a mesma raça, foram encontrados por
9 Alencar et al. (1998), estudando rebanhos de duas fazendas no estado de
10 São Paulo (27,7 e 28,03 kg); Para P205, estes autores encontraram valores
11 iguais a 174,77 e 184,132 kg.

12 O resultado da análise de variância está apresentado na tabela 1. Das
13 fontes de variação incluídas nos modelos (M1 e M2), foram significativas,
14 para PN, a fazenda, o ano de nascimento e o sexo e, para P205, foram
15 significativas as variáveis fazenda, ano e estação de nascimento, sexo,
16 regime alimentar e condição de criação. A idade da mãe ao parto foi
17 utilizada como covariável, efeitos linear e quadrático, nas análises de PN e
18 P205. A maioria dos trabalhos indica que há uma relação entre a idade da
19 mãe e o peso do bezerro até a desmama, porém, Biffani et al. (1999) não
20 relataram efeito significativo da idade da vaca ao parto sobre o peso a
21 desmama na raça Nelore, provavelmente devido a uma menor amplitude
22 entre as idades das vacas nos rebanhos analisados. Os efeitos de fazenda,
23 ano de nascimento e sexo, foram altamente significativos, tanto para PN
24 quanto para P205, confirmando os resultados descritos por vários autores,
25 tais como Eler et al. (1989), Silva et al. (1990), Souza e Ramos (1995),
26 Martins Filho et al. (1997) e Souza (1997), todos trabalhando com raças

1 zebuínas. No caso da característica P205, observou-se neste estudo efeito
 2 significativo da variável estação de nascimento, resultado este que se
 3 encontra de acordo com os trabalhos de Eler et al. (1989) e Silva et al.
 4 (1990), porém Biffani et al. (1999), estudando animais criados no Nordeste
 5 brasileiro não, encontraram efeito significativo da variável estação de
 6 nascimento sobre o peso a desmama, todavia, os autores sugerem atenção
 7 na interpretação deste resultado. No caso deste estudo, a incidência da
 8 variável estação de nascimento sobre a variação dos pesos a desmama
 9 evidenciou que as diferenças climáticas no decorrer de um mesmo ano, na
 10 região Sul interferem significativamente no desenvolvimento do bezerro.

11

12 **Tabela 1** - Resumo da análise de variância para o peso ao nascer (PN) e o
 13 peso ajustado para 205 dias de idade (P205)

<i>Fontes de variação</i>	<i>GL</i>		<i>PN</i>		<i>P205</i>	
	<i>PN</i>	<i>P205</i>	<i>QM</i>	<i>P<F</i>	<i>QM</i>	<i>P<F</i>
Estado (UF)	2	2	12,48	0,2033	271,86	0,6782
Fazenda	44	44	407,66	<0,0001	271,86	<0,0001
Ano de nascimento	25	25	123,28	<0,0001	25707,06	<0,0001
Estação de nascimento	1	1	4,88	0,62	8632,27	0,0004
Sexo	1	1	8472,86	<0,0001	732972,79	<0,0001
Regime alimentar		2			519116,05	<0,0001
Condição de criação		1			12010,53	<0,0001
Idade da vaca ao parto						
Efeito Linear	1	1	93,9	0,0005	2534,91	0,0571
Efeito Quadrático	1	1	47,18	0,0142	2162,32	0,0789
Erro			7,84		700,07	
R^2				0,33		0,45

1 Os parâmetros genéticos para PN e P205 encontram-se na tabela 2. Os
 2 valores estimados para a variância genética aditiva para características
 3 estudadas foram de alta magnitude, indicando que os rebanhos estudados
 4 não estão sendo selecionados com grande intensidade para as
 5 características em questão de modo que a variabilidade genética aditiva
 6 existente nesta população pode ser explorada com expectativa de êxito.
 7 Resultado semelhante foi relatado por Pimenta Filho et al. (2001)
 8 estudando rebanhos de bovinos Guzerá no Nordeste do Brasil, porém,
 9 Ribeiro et al. (2001) relataram variância genética aditiva menor que a
 10 encontrada neste estudo para P205, mesmo assim, destacaram que uma
 11 seleção intensa pode resultar em melhoria no desempenho médio da
 12 população.

13

14 **Tabela 2** - Estimativas dos componentes de variância, (co)variância e
 15 parâmetros genéticos para peso ao nascer (PN) e peso ajustado
 16 aos 205 dias de idade (P205)

	PN	P205
σ_a^2	4,57	312,00
σ_m^2	1,75	101,00
Cov_{am}	-2,45	177,52
σ_e^2	4,24	321,98
σ_p^2	8,23	912,51
h_a^2	$0,56 \pm 0,04$	$0,34 \pm 0,02$
h_m^2	$0,21 \pm 0,04$	$0,11 \pm 0,01$
r_{am}	$-0,87 \pm 0,04$	$1,00 \pm 0,06$

17 σ^2 = variância (a= genética aditiva; m= materna; e= residual; p= fenotípica)

18 Cov_{am} = covariância entre os efeitos direto e materno

19 h^2 = herdabilidade (a= direta; m= materna)

20 r_{am} = Correlação entre os efeitos direto e materno

1 A contribuição do efeito materno para a variação fenotípica, para PN
2 e P205 foi 21,26% e 11,06%, respectivamente, justificando sua inclusão no
3 modelo de análise, com o objetivo de aumentar a acurácia das estimativas
4 dos parâmetros genéticos, assemelhando-se ao relatado por Pimenta Filho
5 et al. (2001) e Ribeiro et al. (2001).

6 Para a característica PN, à medida que a variação genética aditiva
7 aumentou a variação genética materna diminuiu, podendo ser observado no
8 valor de covariância, o qual foi negativo e de alta magnitude. O mesmo
9 antagonismo não pôde ser verificado para a característica P205.

10 As herdabilidades estimadas para efeito direto foram $0,56 \pm 0,04$
11 (PN) e $0,34 \pm 0,02$ (P205). Machado et al. (1999), estudando rebanhos da
12 raça Nelore, estimaram herdabilidade inferior para PN (0,48) e superior
13 para P205 (0,62). Plasse et al. (2002), estudando rebanhos da raça
14 Brahman, na Venezuela, encontraram após 30 anos de seleção, valores de
15 herdabilidade direta e materna iguais a 0,33 e 0,08 para PN e 0,07 e 0,14
16 para P205, evidenciando os baixos coeficientes de herdabilidade para
17 rebanhos altamente selecionados. Estudando P205, Biffani et al. (1999),
18 Pimenta Filho et al. (2001) e Ribeiro et al. (2001) estimaram herdabilidades
19 variando de 0,16 a 0,48, destacando a importância da utilização desse
20 parâmetro no planejamento de programas de seleção.

21 As diferenças entre os ambientes ao qual esses rebanhos foram
22 submetidos e as diferenças genéticas presentes nas informações estudadas
23 por esses autores, podem ter levado a estimativas de herdabilidade tão
24 variadas.

25 As herdabilidades estimadas para as características em análise
26 indicam que grande parte da variação fenotípica na população é atribuída

1 aos efeitos aditivos dos genes, sendo assim, a utilização de seleção massal
2 para características de desenvolvimento pré-desmama, nestes rebanhos,
3 pode resultar em ganhos genéticos satisfatórios.

4 As herdabilidades estimadas para efeito materno foram de magnitude
5 baixa, já a correlação entre os efeitos genéticos, direto e materno (Tabela 2)
6 para PN, foi negativa e relativamente alta, enquanto que a mesma
7 correlação para P205 indica que a seleção para peso ao desmame, resultaria
8 em um ganho genético similar, para a habilidade materna. As
9 características de crescimento na fase pré-desmama nos rebanhos relativos
10 a este estudo foram fortemente influenciados pela habilidade materna,
11 concordando com o relatado por Pimenta Filho et al. (2001).

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

1 **CONCLUSÕES**

2
3 As herdabilidades diretas estimadas para peso ao nascer e ajustado
4 para 205 dias de idade foram de alta e média magnitude respectivamente,
5 sugerindo eficiência na seleção massal para rebanhos da raça Nelore no Sul
6 do país.

7 O efeito materno teve participação expressiva nas características
8 estudadas, devendo ser incluído nas análises de pesos no período pré-
9 desmama.

10 As condições de meio-ambiente estudadas, com exceção da variável
11 estado afetaram distintamente o desempenho do bezerro até os 205 dias de
12 idade.

13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC 2004: Anuário da pecuária Brasileira. FNP. Cap. 2, 2004.

ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; OLIVEIRA, J.A.L. et al. Características de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e cruzados Charolês x Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, 27(1):40-46, 1998.

BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; MARTINI, A. et al. Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*, 28(4):693-700, 1999.

BOLDMAN, K. H.; KREISE, L. A.; VAN VLECK, L. D. *et al.* A manual of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances (DRAFT), Lincoln, *Department of Agricultural Research Service*, 120p, 2001.

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. Bras. Zootec.*, 18(2):103-111, 1989.

ELER, J.P.; VAN VLECK, L.D.; FERRAZ, J.B.S. *et al.* Estimation of variance due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. *Jornal of Animal Science*, vol.73, p. 3253-3258, 1995.

1 ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; GOLDEN, B.L. et al. Influência da
2 interação touro x rebanho na estimação da correlação entre efeitos
3 genéticos direto e materno em bovinos da raça Nelore. *R. Bras. de*
4 *Zootec.*, 29(6):1642-1648, 2000.

5
6 FERREIRA, P.R.C.; Estudo de pesos a diferentes idades e
7 características reprodutivas de um rebanho de animais Chianina, Nelore
8 e seus mestiços em Goiás. Viçosa UFV. 1985. p148 (**Tese de**
9 **Doutorado em Zootecnia**).1985

10
11 MACHADO, P.F.A.; AQUINO, L.H.; GONÇALVES, T.M. Estimativas
12 de parâmetros genéticos e critérios de seleção em características
13 ponderais de bovinos Nelore *Ciênc. e Agrotec.*, 23(1):197-204, 1999.

14
15 MAGNABOSCO, C.U.; FAMULA, T.R.; LOBO, R.B. et al.
16 Componentes de variância e covariância para características de
17 crescimento em um rebanho da raça Nelore Mocho no estado de São
18 Paulo. In: Reunião anual da sociedade Brasileira de Zootecnia. 32,
19 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.
20 677-679. 1995.

21
22 MARTINS FILHO, R.; LOBO, R. N. B.; et al. Parâmetros genéticos e
23 fenotípicos de pesos e ganhos em pesos de bovinos zebus no estado do
24 Ceará. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34.,
25 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de
26 Zootecnia, p.248-250, 1997.

1 MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; BORJAS, A. et al. Parâmetros
2 genéticos para características de crescimento em zebuínos de carne.
3 *Archivos Latinoamericanos de Prod. Animal.*, 3(1):45-89.

4
5 PÁDUA, J.T.; SILVA, R.G. da. Avaliação genética do desempenho de
6 bovinos mestiços Chianina x Nelore. 1. Fatores envolvidos e estimação
7 de parâmetros genéticos. *ARS Veterinária*, Jaboticabal, v 10, n1. p. 15-
8 25, 1994.

9
10 PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A.; SARMENTO, J.L.R. et al.
11 Estimativas de herdabilidade de efeitos direto e materno de
12 características de crescimento de bovinos Guzerá, no estado da Paraíba.
13 *Rev. Bras. Zootec.*, 30(4):1220-1223, 2001.

14
15 PLASSE, D.; VERDE, O.; FOSSI, H.; et al. (co)variance components
16 genetic parameters and animal trends for calf weights in pedigree
17 Brahman herd under selection for three decades. *J. Anim. Breed. Genet.*
18 119(2002), 141-153, 2002.

19
20 RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A. et al.
21 Herdabilidade para efeitos direto e materno de características de
22 crescimento de bovinos Nelore no estado da Paraíba. *Rev. Bras.*
23 *Zootec.*, 30(4):1224-122. 2001.

24
25
26

1 ROSA, A. N., SILVA, L. O. C., NOBRE, P.R.C. Avaliação do
2 desempenho de animais Nelore em controle de desenvolvimento
3 ponderal no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*,
4 15 (6): 515-532, 1986.

5
6 SAS. Statistical Analysis Systems user`s guide: Stat, Version 8 ed.
7 Cary: *SAS Institute*, USA, 2001.

8
9 SILVA, L.O.C.; MILAGRES, J.C.; REGAZZI, A.J. et al. Efeitos
10 genéticos e de ambiente sobre os pesos aos 205 (P205) e 365 (P365)
11 dias de idade, em animais Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade
12 Brasileira de Zootecnia, 27, 1990, Campinas, SP. *Anais...* Campinas:
13 SBZ. p476., 1990.

14
15 SOUZA, J.C.; RAMOS, A.A.. Efeitos de fatores genéticos e do meio
16 sobre os pesos de bovinos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*,
17 24(1):165-170, 1995.

18
19 SOUZA, J. C. Interação genótipo x ambiente sobre o peso ao desmame
20 de zebuínos da raça Nelore no Brasil. Botucatu, SP: 1997. 70p. Tese
21 **(Doutorado em Melhoramento Genético Animal)** – Universidade
22 Estadual Paulista, 1997.

23

24

25

26

ARTIGO – 02

**“Efeitos Ambientais e Genéticos sobre o Peso Ajustado para
365 e 550 Dias de Idade em Bovinos Nelore na Região Sul do
Brasil”**

1 **Efeitos Ambientais e Genéticos sobre o Peso Ajustado para 365 e 550** 2 **Dias de Idade em Bovinos Nelore na Região Sul do Brasil**

3 4 **RESUMO**

5
6 Os objetivos deste trabalho foram estudar efeitos ambientais e estimar
7 parâmetros genéticos para pesos ajustados para 365 (P365) e 550 dias de idade (P550)
8 para uma população de 11.823 animais (P365) e 10.884 animais (P550) da raça Nelore,
9 pertencentes a 45 fazendas, no período de 1976 a 2001. Os dados foram fornecidos pela
10 Associação Brasileira de Criadores de Zebu. A significância dos efeitos ambientais
11 sobre as características de peso estudadas, foi avaliada através da análise de variância
12 pelo procedimento GLM (SAS, 2001), considerando no modelo (M1) como efeitos
13 fixos: estado, fazenda, ano e estação de nascimento, sexo, regime alimentar, condição
14 de criação e, como covariável a idade da vaca ao parto. Os componentes de
15 (co)variância foram estimados pelo Método da Máxima Verossimilhança Restrita
16 através do aplicativo MTDFREML (Boldman et al., 2001). O modelo (M2), para P365,
17 considerou os efeitos fixos de fazenda, ano e estação de nascimento, sexo e regime
18 alimentar e, como covariável, a idade da vaca ao parto, além dos efeitos aleatórios
19 genéticos aditivos direto e materno e o efeito de ambiente permanente. Para P550, o
20 modelo (M3) foi o mesmo (M2), apenas não incluindo a estação de nascimento. As
21 médias observadas foram $249,92 \pm 61,37$ kg e $335,79 \pm 94,37$ kg e as estimativas de
22 herdabilidade direta e materna foram $0,66 \pm 0,05$ e $0,11 \pm 0,03$, e $0,57 \pm 0,04$ e $0,07 \pm$
23 $0,03$, respectivamente, para P365 e P550, sugerindo que a seleção para ambos os pesos
24 resultará em progresso genético. A correlação genética entre P365 e P550 foi alta (0,64),
25 indicando que é possível antecipar a seleção dos animais para um ano de idade com
26 resposta semelhante à seleção feita ao sobreano.

27
28
29
30 **Palavras – chave** – correlação genética, coeficientes de herdabilidade, gado de corte.

1 **Environmental and Genetic Effects on Adjusted Weight to 365 and 550**
2 **days of Age, in Nellore Breed Herds, in the South of Brazil**

3
4
5 **ABSTRACT**

6
7 The objectives of this work were to study environmental effects and to estimate
8 genetic parameters for adjusted weights to 365 (P365) and to 550 (P550) days of age for
9 a population of 11,823 (P365) and 10,884 (P550) animals of Nellore breed from 45
10 herds, from 1976 to 2001. The data were furnished for Associação Brasileira de
11 Criadores de Zebu. The statistical significance of the environmental effects on the
12 studied weight characteristics were evaluated by an analyze of variance by GLM
13 procedure (SAS, 2001), considering in the model (M1), as fixed, the effects of state,
14 herd, year and season of birth, sex, feeding system and as a covariable, the age of the
15 cow at parturition. The (co)variance components were estimated by Restricted
16 Maximum Likelihood Method using the program MTDFREML (Boldman et al., 2001).
17 The model for P365 (M2), considered the fixed effects of herd, year and season of birth,
18 sex and feeding system, and, as a covariable, the age of the cow at parturition and, as
19 random, the effects additive genetic direct and maternal and environmental permanent
20 effect . For P550 (M3), the model used was the same that for P365, only, do not
21 including the season of birth. The observed averages and respective standard deviation
22 were 249.92 ± 61.37 kg and 335.79 ± 94.37 kg, and the estimated heritabilities direct
23 and maternal were $.66 \pm .05$ and $.11 \pm .03$, and $.57 \pm .04$ and $.07 \pm .03$, respectively for
24 P365 and P550, suggesting that selection for the both weights will result in genetic
25 progress. The genetic correlation among P365 and P550 was high (.64), indicating that
26 it is possible to anticipate selection for one year of age of the animals, whit a similar
27 response to the selection realized at 550 days of age.

28
29
30 **Key – words** – genetic correlation, heritability coefficients, beef cattle.

1 INTRODUÇÃO

2
3 A raça Nelore é a raça bovina de maior expressão no Brasil, tanto no
4 que se refere ao número de animais, como ao volume de pesquisas. Porém,
5 na região Sul, existem poucos trabalhos de pesquisa com esta raça, e
6 estudam na maioria das vezes o produto do cruzamento desta raça com
7 raças européias. Apesar das condições climáticas, em função do inverno, a
8 raça Nelore tem papel importante na região Sul, principalmente, no que se
9 refere à produção de material genético que expresse as características
10 produtivas da raça e que seja adaptado, para a utilização em cruzamentos
11 com bovinos de raças européias, estes, que constituem a maior parte do
12 rebanho bovino da região.

13 A pecuária de corte no Brasil está atravessando uma fase de
14 crescimento, modernização e de grande interesse na aplicação de novas
15 tecnologias que possam aumentar a produtividade e o rendimento dos
16 rebanhos. Com isso, há uma constante busca por animais que possuam
17 maior potencial produtivo.

18 As características fenotípicas, de valor econômico, são influenciadas
19 por um componente genotípico que inclui a variância genética aditiva e
20 não-aditiva dos genes e um componente ambiental, regulado pela
21 influência temporária ou permanente do meio ambiente.

22 Estimar os parâmetros genéticos das características produtivas de um
23 rebanho é de fundamental importância para predizer as respostas
24 provenientes da seleção, definindo assim, o sucesso de um programa de
25 melhoramento. Para tanto, é de fundamental importância a quantificação

1 dos diversos efeitos que atuam sobre uma determinada característica para a
2 obtenção de estimativas confiáveis.

3 Entre os vários efeitos que influenciam o desenvolvimento pós-
4 desmame, o ano e a estação de nascimento têm importância particular, já
5 que as condições climáticas podem ser diferentes durante os vários anos, o
6 que significa também diferentes condições alimentares, o que se torna mais
7 evidente, quanto mais extensiva for a forma de criação. Milagres et al.
8 (1993), analisando pesos aos 365 dias de idade de bovinos Nelore, criados
9 na região Nordeste do Brasil, verificaram efeito significativo do ano de
10 nascimento, do sexo, do tipo de manejo e do touro, não encontrando efeito
11 significativo para estação de nascimento e idade da mãe ao parto. Oliveira e
12 Lôbo (1992), estudaram os fatores ambientais relacionados com o peso aos
13 18 meses em bovinos da raça Guzará, relatando que houve influência
14 significativa de sexo, estação e ano de nascimento.

15 Em trabalho de revisão para as características de crescimento na
16 espécie zebuína, Mercadante et. al. (1995) encontraram intervalos para a
17 herdabilidade entre 0,12 e 0,93 para peso aos 365 dias e entre 0,09 e 0,79
18 para peso aos 550 dias de idade.

19 O objetivo deste estudo foi estimar as herdabilidades e a correlação
20 genética entre o peso ao ano e o peso ao sobreano para bovinos da raça
21 Nelore criados na região Sul do Brasil.

22

23

24

25

26

1 MATERIAL E MÉTODOS

2
3 O presente estudo foi realizado com informações de 11.823 animais
4 para a característica peso ajustado para 365 dias de idade (P365) e 10.884
5 animais para a característica peso ajustado para 550 dias de idade (P550).
6 Os dados foram fornecidos pela Associação Brasileira de Criadores de
7 Zebu (ABCZ) e referem-se a animais pertencentes ao Controle de
8 Desenvolvimento Ponderal (CDP) e foram coletados entre os anos de 1976
9 e 2001, em 45 fazendas, situadas na região sul do Brasil. As análises dos
10 dados foram realizadas no Laboratório de Melhoramento Animal do
11 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria
12 (UFSM), no período de novembro de 2003 a outubro de 2004.

13 A variável estação de nascimento (EN) foi criada dividindo-se o ano
14 em dois períodos, de setembro a fevereiro e de março a agosto. A variável
15 regime alimentar agrupa os animais criados a pasto, semi-estabulados ou
16 estabulados.

17 Na montagem do arquivo de trabalho foram adotados os mesmos
18 critérios descritos no Artigo 01. Para verificar a significância das fontes de
19 variação, foi realizada uma análise de variância utilizando-se o
20 procedimento GLM do programa SAS. (2001), utilizando-se o seguinte
21 modelo estatístico:

$$22$$

$$23 \quad Y_{ijklmno} = \mu + A_i + S_j + F_k + U_l + RA_m + CC_n + \beta_1 (I_{ijklmno} - \bar{I}) + \beta_2$$

$$24 \quad (I_{ijklmno} - \bar{I})^2 + e_{ijklmno},$$

25

26

1 em que: $Y_{ijklmno}$ = P365 e P550, representam o peso do animal, ajustado para
2 365 e 550 dias de idade, nascido no ano i , do sexo j , na fazenda k ; μ =
3 média geral para a característica; A_i = efeito do ano i ; S_j = efeito do sexo j ;
4 F_k = efeito fixo da fazenda k ; U_l = efeito do estado l ; RA_m = efeito do
5 regime alimentar m ; CC_n = efeito da condição de criação n ; $I_{ijklmno}$ = idade
6 da vaca ao parto, como covariável; β_1 = coeficiente de regressão linear para
7 a idade da vaca; β_2 = coeficiente de regressão quadrático para a idade da
8 vaca; $e_{ijklmno}$ = erro aleatório independente.

9 Os componentes de (co)variância foram obtidos através do método da
10 Máxima Verossimilhança Restrita, utilizando-se o aplicativo MTDFREML
11 (Boldman et al., 2001), sob um modelo animal, conforme descrito no
12 Artigo 01.

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

1 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

2
3 As médias ajustadas e respectivos desvios padrões para P365 e P550
4 foram de $249,92 \pm 61,37$ kg e $335,79 \pm 94,37$ kg, respectivamente. Tais
5 valores são maiores do que os relatados por Ribeiro et al. (2001), os quais
6 encontraram valores iguais a 182,83 kg, 198,40 kg e 246,66 kg para P365,
7 e de 247,45 kg, 256,99 kg e 332,83 kg para P550, para três diferentes
8 rebanhos da raça Nelore, no estado da Paraíba. Estudando rebanhos no
9 Nordeste do país, Biffani et al. (1999) e Pimenta Filho et al. (2001)
10 relataram médias iguais a 186,16 kg (P365) e 244,06 kg (P550) e 199,08 kg
11 (P365) e 252,32 kg (P550), respectivamente, para as raças Nelore e Guzerá.
12 Segundo Biffani et al. (1999), animais criados na região Centro-Sul,
13 apresentam P365 e P550 maiores, devido às condições alimentares serem
14 mais homogêneas durante todo ano, o que explicaria, em parte, os menores
15 pesos pós-desmama obtidos por estes autores.

16 Na tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância relativa a
17 P365 e P550. As fontes de variação, fazenda, ano de nascimento, sexo e
18 regime alimentar foram altamente significativas para ambas as
19 características ($p < 0,0001$) enquanto que a variável estação de nascimento
20 exerceu efeito significativo apenas sobre P365. A variável estado e
21 condição de criação, não exerceram influência significativa sobre a
22 variação dos pesos.

23

24

25

26

1 **Tabela 1** - Resumo da análise de variância para o P365 e P550

2

<i>Fontes de variação</i>	<i>GL</i>	<i>P365</i>		<i>P550</i>	
	<i>P365 / P550</i>	<i>QM</i>	<i>P<F</i>	<i>QM</i>	<i>P<F</i>
Estado (UF)	2	2371,34	0,2327	1576,27	0,6313
Fazenda	44	82127,25	<0,0001	130540,68	<0,0001
Ano de nascimento	25	48864,78	<0,0001	109505,48	<0,0001
Estação de nascimento	1	158,73	<0,0001	6686,17	0,1625
Sexo	1	2522223,76	<0,0001	6760882,17	<0,0001
Regime alimentar	2	3780897,98	<0,0001	8619970,33	<0,0001
Condição de criação	1	1851,45	0,3319	4750,02	0,2449
Idade da vaca ao parto					
Efeito Linear	1	9616,55	0,0150	10158,02	0,0851
Efeito Quadrático	1	4686,07	0,0896	254,56	0,7852
Erro		1626,10		3426,45	
R^2			0,57		0,61

3

4

5

6

7 A variável estação de nascimento foi criada no intuito de separar os
8 animais nascidos no período de primavera e verão (setembro – fevereiro)
9 dos animais nascidos no período de outono inverno (março – agosto) em
10 função de que na região sul as diferenças climáticas entre estes dois
11 períodos são bastante evidentes, no entanto, a variável em questão
12 apresentou variação significativa, apenas sobre o P365, mostrando que este
13 efeito tende a diminuir próximo ao sobreano. Resultados semelhantes
foram encontrados por Biffani et al., (1999), no Nordeste do Brasil, onde a

1 variável estação de nascimento obteve níveis de significância decrescentes
2 ($p < 0,01$ e $p < 0,05$) sobre as variáveis P365 e P550 respectivamente.

3 O ano de nascimento exerceu efeito significativo tanto sobre o P365
4 quanto sobre o P550, efeito este decorrente das peculiaridades climáticas de
5 cada ano, sendo este resultado confirmado por vários autores revisados a
6 exemplo de Biffani et al. (1999). Quanto a variável sexo, os machos foram
7 mais pesados que as fêmeas em ambas as idades analisadas, constituindo
8 uma fonte de variação altamente significativa ($p < 0,01$), confirmando o
9 melhor desempenho ponderal dos machos em relação as fêmeas.

10 Foram observadas diferenças de peso altamente significativas, para
11 ambas as características entre as fazendas onde os animais foram criados,
12 efeito este que decorre principalmente em função do tipo de manejo
13 empregado em cada propriedade. Conclusões idênticas a esta foram
14 relatadas por Eler et al. (1989) no estado de São Paulo e Milagres et al.
15 (1993) no Nordeste do Brasil, ambos estudando a raça Nelore.

16 A idade da vaca ao parto, quando inserida no modelo como
17 covariável, teve efeito significativo, somente linear ($P < 0,05$), sobre o P365,
18 não influenciando o P550, concordando com o relatado por Pimenta Filho
19 et al. (2001), para a raça Guzerá na Paraíba, e discordando de Biffani et al.
20 (1999), que trabalhou com a raça Nelore no Nordeste brasileiro, os quais
21 relataram efeito linear e quadrático ($P < 0,05$) da idade da vaca ao parto
22 sobre P365, porém, estes autores, não verificaram efeito significativo desta
23 variável sobre o P550.

24 As estimativas obtidas para os coeficientes de herdabilidade direta e
25 materna e respectivos erros padrões, para P365, foram $0,66 \pm 0,05$ e $0,11 \pm$
26 $0,03$, respectivamente; para P550 tais valores foram $0,57 \pm 0,04$ e $0,07 \pm$

1 0,03, respectivamente, (Tabela 2), sugerindo que a seleção para ambos os
2 pesos resultará em progresso genético, uma vez que os coeficientes de
3 herdabilidade estimados foram de alta magnitude. Os coeficientes de
4 herdabilidade direta estimados, concordam com os valores encontrados por
5 Biffani et al. (1999), os quais foram 0,56 para P365 e 0,64 para P550, tais
6 autores explicam este resultado como sendo devido à seleção dos animais
7 estar ocorrendo em função de características raciais e anatômicas e não de
8 características produtivas, o que não deve estar interferindo na
9 variabilidade genética da população. Estudando rebanhos da raça Nelore,
10 Ribeiro et al. (2001) estimaram coeficientes de herdabilidade diretas
11 menores para P365 (0,40) e maiores para P550 (0,76), já as herdabilidades
12 maternas, obtidas por estes autores, foram maiores do que as verificadas
13 neste estudo, para P365 (0,44) e menores para P550 (0,01). Siqueira et al.
14 (2003), estudando rebanhos Nelore, criados em diversos estados do Brasil,
15 encontraram valores de herdabilidade direta para a característica P550,
16 inferiores as verificadas neste estudo (0,44 e 0,49) e superiores a estimativa
17 de Pereira et al. (2001), estudando fêmeas Nelore para a mesma
18 característica (0,32), o que indica uma grande amplitude de valores de
19 herdabilidade para esta característica. Pimenta Filho et al. (2001), para a
20 raça Guzerá, estimaram coeficientes de herdabilidade direta de menor
21 magnitude para P365 (0,26) e P550 (0,46), porém, as estimativas para os
22 coeficientes de herdabilidade materna foram superiores para P365 (0,28) e
23 P550 (0,30), sugerindo maior efeito materno sobre a variação fenotípica
24 total nos rebanhos estudados por estes autores, em relação ao presente
25 estudo.

Tabela 2 - Estimativas dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidade, direta e materna, para peso ajustado aos 365 dias de idade (P365) e peso ajustado aos 550 dias de idade (P550)

	σ^2_a	σ^2_m	σ^2_e	σ^2_p	h^2_a	h^2_m
P365	62,84	10,28	0,83	95,06	0,66	0,11
P550	52,38	06,38	08,28	92,38	0,57	0,07

σ^2 = variância (a= genética aditiva; m= materna; e= residual; p= fenotípica)

h^2 = herdabilidade (a= direta; m= materna)

A correlação genética entre P365 e P550 foi alta (0,64), isso significa que há 64% de probabilidade de resposta correlacionada favorável em P550, se a seleção for realizada para P365, por existir um elevado efeito pleiotrópico dos genes que atuam nestas características. Mucari e Oliveira (2003), trabalhando com bovinos Guzerá no estado do Mato Grosso do Sul, encontraram correlações genéticas superiores entre as características em questão (0,77). Siqueira et al. (2003), encontraram correlações genéticas entre P120 e P550 igual a 0,93 e entre P455 e P550 igual a 0,96, quando estudaram rebanhos da raça Nelore criados em diversos estados das regiões Sudeste e Nordeste do país. Embora estes autores não tenham trabalhado com P365, os valores de correlação genética obtidos confirmam a correlação positiva e de alta magnitude encontrada neste estudo.

1 **CONCLUSÕES**

2
3 O efeito materno deve ser considerado em análises de características
4 pós-desmama, principalmente para peso até um ano de idade.

5 Os altos valores obtidos para as variâncias genéticas indicam que os
6 rebanhos estudados foram pouco selecionados para as características em
7 questão, e que neste caso a seleção para estas características resultaria em
8 um considerável ganho genético.

9 A correlação genética entre os pesos sugere ser possível antecipar a
10 seleção para os 12 meses de idade, sem prejuízos para o peso ao sobreano.

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLDMAN, K. H.; KREISE, L. A.; VAN VLECK, L. D., *et al.* A manual of MTDFREML. A Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances (DRAFT), Lincoln, *Department of Agricultural Research Service*. 120p., 2001.

BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; GIORGETTI, A., *et al.* Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobreano de bovinos Nelore, criados no nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*, 28(3):468-473, 1999.

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. Bras. Zootec.*, 18(2):103-111, 1989.

MERCADANTE, M. E. Z.; LOBO, R. B.; BORJAS, A. DE LOS R. *et al.* Parâmetros genéticos para características de crescimento em zebuínos de carne. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 3(1):45-89. 1995.

MILAGRES, J.C.; ARAÚJO, C.R.; TEIXEIRA, N.M. *et al.* Influências de meio e herança sobre os pesos ao nascer, aos 205 e aos 365 dias de idade de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. *Rev. Bras. Zootec.*, 22(3):455-465, 1993.

1 MUCARI, T.B.; OLIVEIRA, J.A. et al. Análise genético – quantitativa
2 de pesos aos 8,12,18 e 24 meses de idade em um rebanho da raça
3 Guzerá. *Rev. Bras. Zootec.*, 32(6):1604-1613, 2003.

4
5 OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R.B. Fatores ambientais e genéticos
6 relacionados com o peso aos dezoito meses e ganho médio diário em
7 bovinos Guzerá. *Rev. Bras. Zootec.*, 21(4):629- 636, 1992.

8
9 PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Análise de algumas
10 características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal
11 na raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 53(6):720-727, 2001.

12
13 PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A.; SARMENTO, J.L.R. et al.
14 Estimativas de herdabilidade de efeitos direto e materno de
15 características de crescimento de bovinos Guzerá, no estado da Paraíba.
16 *Rev. Bras. Zootec.*, 30(4):1220-1223, 2001.

17
18 RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A. et al.
19 Herdabilidade para efeitos direto e materno de características de
20 crescimento de bovinos Nelore no estado da Paraíba. *Rev. Bras.
21 Zootec.*, 30(4):1224-1227, 2001.

22
23 SAS. Statistical Analysis Systems user`s guide: Stat, Version 8 ed.
24 Cary: *SAS Institute*, USA, 2001.

25

26

1 SIQUEIRA, R.L.P.G.; OLIVEIRA, J.A.; LÔBO, R.B. et al. Análise da
2 variabilidade genética aditiva de características de crescimento na raça
3 Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, 32(1):99-105, 2003.

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

ARTIGO – 03

**“Efeitos Ambientais e Genéticos sobre Características de
Ganho de Peso de Bovinos da Raça Nelore na Região Sul do
Brasil”**

1 **Environmental effects and Genetic on daily weight gain in Nellore**
2 **breed in the South of Brazil**

3
4
5 **ABSTRACT**
6
7
8

9 With the objective of to study environmental effects and to estimate genetic
10 parameters on average daily weight gain from birth to weaning (GPND) and from
11 weaning to 550 days of age (GPDS), they were used records on 13,387 (GPND) and
12 10,884 (GPDS) Nellore breed cattle, born from 1976 to 2001, in 45 herds in the South
13 of Brazil. The data were furnished by Associação Brasileira de Criadores de Zebu. It
14 was realizes an Analyze of Variance to verify statistical significance of the
15 environmental effects on the studied characteristics, using a model (M1) considering as
16 fixed, the effects of state, herd, year, season of birth, sex, feeding system, management
17 conditions and the age of the cow at birth, as a covariable. All effects included in M1
18 were significant for GPND, except State and age of the cow; for GPDS were significant
19 the effects of feeding system, year, sex and herd. The (co)variance components used to
20 estimate the genetic parameters were obtained by Restricted Maximum Likelihood
21 Method, considering the fixed effects, significant in M1 and, as random, the additive
22 genetic direct and maternal and the environmental permanent effect. The averages and
23 standard deviation were $.709 \pm .16$ kg for (GPND) and $.463 \pm .22$ kg for (GPDS), the
24 heritability coefficients were $.33 \pm .05$ and $.04 \pm .04$ and $.19 \pm .04$ and $.05 \pm .03$,
25 respectively for the additive genetic direct and maternal effects for GPND and GPDS.
26 The genetic correlation among GPND and GPDS was .25.

27
28 **Key – words** – genetic correlations, weight gain, heritability coefficients, beef cattle.

1 **INTRODUÇÃO**

2
3 A pecuária de corte no Brasil, passa por constantes transformações, a
4 medida que os produtores vão buscando novas tecnologias visando atender
5 as necessidades do mercado contemporâneo. As fazendas estão se tornando
6 empresas que contam com assessoria nas áreas de melhoramento genético,
7 manejo, nutrição, etc. Até a poucos anos, o produtor de gado de corte, além
8 de abater animais com idades tardias, oferecia ao consumidor carne de
9 menor qualidade, sem perceber o custo que isto representava.

10 Atualmente, a busca pela precocidade tem sido uma prioridade, tanto
11 no meio rural quanto no meio científico, o que vem gerando uma série de
12 estudos para identificar critérios de seleção visando a obtenção de animais
13 precoces, tanto no acabamento quanto na reprodução. Esta seleção tem a
14 finalidade de reduzir o tempo de permanência do animal na fazenda,
15 favorecendo a rentabilidade do sistema e oferecer carne de melhor
16 qualidade ao consumidor final, (SIQUEIRA et. al., 2003).

17 A diminuição do peso adulto dos animais implica em seleção voltada
18 para a velocidade com que os animais ganham peso e atingem o ponto de
19 abate ou entram na reprodução; para tanto, a estimação dos parâmetros
20 genéticos para as características de ganho de peso vêm se mostrando
21 indispensáveis, uma vez que estes auxiliam na tomada de decisão no que se
22 refere ao método de seleção.

23 A taxa ou velocidade de crescimento expressa como ganho médio
24 diário em diferentes períodos ou como peso ajustado para certas idades,
25 vem sendo utilizada como critério de seleção há várias décadas (FRIES et.
26 al., 1996). De acordo com estes autores, em razão das estimativas de

1 herdabilidade para esta característica variarem de média a alta magnitude e
2 as correlações genéticas serem positivas, as respostas diretas e
3 correlacionadas à seleção tem sido sempre expressivas.

4 A seleção para peso em bovinocultura de corte, quando bem
5 conduzida, se reflete em benefícios econômicos. Entretanto, para
6 Albuquerque e Fries (1998), a seleção apenas para peso, em longo prazo
7 pode levar, por resposta correlacionada, a um maior peso adulto e
8 conseqüentemente, a maiores exigências de manutenção, difíceis de serem
9 atendidas em nossos sistemas de produção. Por isso a necessidade de que o
10 animal ganhe peso mais rapidamente.

11 O mês de nascimento do animal reflete a disponibilidade de
12 alimentos dentro do ano estudado, de forma que, o peso ao nascer dos
13 bezerros depende, principalmente, da oferta de alimento no terço final da
14 gestação. As variações observadas nos pesos de ano para ano podem
15 refletir as oscilações na disponibilidade e qualidade das forrageiras,
16 decorrentes das condições climáticas, do manejo geral aplicado ao rebanho
17 no decorrer dos anos e, ainda, das alterações na média do valor genético do
18 rebanho, decorrentes da seleção. Martins Filho et. al. (1996), estudando
19 zebuínos, perceberam que ano e época de nascimento constituem fontes de
20 variação significativas para as diversas características estudadas.

21 Este trabalho foi conduzido com o objetivo de estimar as
22 herdabilidades para o ganho de peso médio diário do nascer aos 205 dias
23 (GPND) e dos 205 aos 550 dias de idade (GPDS), e a correlação genética
24 entre estes, para animais da raça Nelore criados na Região Sul do Brasil.

25

26

1 MATERIAL E MÉTODOS

2
3 Para estudar os efeitos ambientais e estimar parâmetros genéticos
4 para os ganhos de peso médio diário do nascimento a desmama (GPND) e
5 da desmama ao sobreano (GPDS), foram utilizados os registros de ganho
6 de peso de 13.387 (GPND) e 10.884 (GPDS) de bovinos da raça Nelore,
7 nascidos entre os anos de 1976 e 2001, pertencentes a 45 fazendas,
8 localizadas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O
9 arquivo de dados foi fornecido pela Associação Brasileira de Criadores de
10 Zebu e analisado no Laboratório de Melhoramento Animal da Universidade
11 Federal de Santa Maria.

12 Na montagem do arquivo de trabalho foram adotados os mesmos
13 procedimentos descritos no Art. 01. A significância dos fatores ambientais
14 foram obtidas por meio do procedimento GLM (SAS, 2001). O modelo
15 (M1) adotado considerou, como fixos, os efeitos de estado, fazenda, ano e
16 estação de nascimento, sexo, regime alimentar (a pasto, semi-estabulado e
17 estabulado) e condição de criação (mamando ou desmamado aos 205 dias
18 de idade, para GPND, ou aos 550 dias de idade, para GPDS), além da
19 covariável idade da vaca ao parto, efeitos linear e quadrático.

20 Os componentes de (co)variância foram obtidos pelo método da
21 Máxima Verossimilhança Restrita livre de derivadas, através do programa
22 MTDFREML (Boldman et al., 2001). Foi adotado um modelo animal
23 (M2), em análise bi-característica, considerando como fixos, os efeitos
24 descritos para M1, exceto o de estado e, como aleatórios, os efeitos
25 genéticos, direto e materno e o efeito de ambiente permanente.

1 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

2

3 As médias estimadas para ganho de peso médio diário e respectivos
4 erros padrões, do nascimento a desmama (GPND) e da desmama ao
5 sobreano (GPDS) foram de $0,709 \pm 0,16$ e $0,463 \pm 0,22$ kg / dia
6 respectivamente. O valor para GPND observado neste estudo assemelha-se
7 ao encontrado por Paro de Paz et al. 1999 (0,681 kg / dia) e está dentro da
8 amplitude relatada por Mascioli et al. (2000), a qual variou de 0,576 kg a
9 0,718 kg; entretanto, é superior aos valores relatados por Alencar et al.
10 1998 (0,546 kg / dia) e Sarmiento et al., 2003 (0,575 kg / dia). Para GPDS,
11 o valor estimado no presente estudo, assemelha-se ao relatado por Balbé et
12 al., 2004 (0,371 kg / dia), para animais Nelore x Angus.

13 A análise de variância para GPND e GPDS encontra-se na tabela 1.
14 Das fontes de variação analisadas, não foram significativas, para GPND, os
15 efeitos de estado (unidade federativa) e idade da mãe ao parto,
16 contrariamente ao encontrado por Mascioli et al. (2000) e Sarmiento et al.
17 (2003); estes autores relatam efeito significativo da idade da vaca ao parto
18 sobre o GPND. Este fato pode ter ocorrido devido às condições climáticas e
19 formas de manejo e criação, que por algum motivo podem ter mascarado a
20 verdadeira habilidade materna das matrizes.

21 A característica GPDS foi influenciada, significativamente, pelos
22 efeitos de fazenda, ano, sexo e regime alimentar (tabela 1), o efeito da
23 idade da vaca ao parto não influenciou GPDS, o mesmo foi verificado por
24 Mascioli et al. (2000) para ganhos de peso em diferentes fases da pós-
25 desmama. O efeito da idade da vaca não influenciou GPDS porque, neste
26 período da vida do animal, seu desempenho depende da sua capacidade

1 genética para ganhar peso e do manejo de cada propriedade e não mais do
2 efeito materno.

3

4 **Tabela 1** - Resumo da análise de variância para o ganho de peso médio
5 diário do nascimento ao desmame (GPND) e do desmame ao
6 sobreano (GPDS)

<i>Fontes de variação</i>	<i>GL</i>	<i>GPND</i>		<i>GPDS</i>	
	<i>GPND / GPDS</i>	<i>QM</i>	<i>P>F</i>	<i>QM</i>	<i>P>F</i>
Estado (UF)	2	7837,08	0,6140	5235,55	0,7647
Fazenda	44	907536,35	<0,0001	609988,28	<0,0001
Ano de nascimento	25	554451,50	<0,0001	420736,97	<0,0001
Estação de nascimento	1	220419,0	0,0002	17576,09	0,3426
Sexo	1	13924721,02	<0,0001	34538853,94	<0,0001
Regime alimentar	2	11712409,33	<0,0001	44776202,07	<0,0001
Condição de criação	1	234438,73	<0,0001	28236,55	0,2270
Idade da vaca ao parto					
Efeito Linear	1	41996,07	0,1060	15544,09	0,3721
Efeito Quadrático	1	38909,8	0,1197	21007,82	0,2995
Erro		16069,5		19512,9	
R ²			0,43		0,58

7

8 Os coeficientes de herdabilidade estimados para GPND, foram 0,33
9 $\pm 0,05$ e $0,04 \pm 0,04$, respectivamente para os efeitos direto e materno
10 (Tabela 2). O valor de herdabilidade direta encontrado neste estudo foi
11 superior aos relatados por Everling et al. (2001), em bovinos da raça
12 Brangus em diversas regiões do Brasil e da Argentina, (0,25), Sarmiento et
13 al. (2003), em rebanhos Nelore no estado da Paraíba (0,12), Peña et al.
14 (2003), em bovinos Nelore (0,17), Simonelli et al. (2004), estudando a

1 mesma raça no estado de São Paulo (0,20) e inferior ao valor estimado por
 2 Mascioli et al. (2000), os quais relataram um valor de 0,39 para
 3 herdabilidade direta para a raça Canchim. Porém, a herdabilidade materna
 4 encontrada neste estudo foi inferior a maioria dos trabalhos anteriormente
 5 citados, estando de acordo apenas com o trabalho realizado por Simonelli
 6 et al. (2004), os quais relataram um valor igual a 0,06 para a herdabilidade
 7 materna da característica em questão.

8

9 **Tabela 2** - Parâmetros genéticos para ganho de peso médio diário do
 10 nascimento a desmama (GPND) e da desmama ao sobreano
 11 (GPDS), em análise bi-característica

12

Componentes	Características	
	GPND	GPDA
σ_a^2	71,85	46,22
Cov_a		14,43
σ_m^2	09,60	12,29
Cov_m		01,75
σ_e^2	71,47	123,88
Cov_e		-0,98
σ_p^2	217,97	242,78
Cov_p		52,02
h_a^2	0,33	0,19
r_a		0,25
h_m^2	0,04	0,05
r_m		0,16

13 σ^2 = variância (a= genética aditiva; m= materna; e= residual; p= fenotípica)

14 Cov = (co)variância (a= aditiva; m= materna; e= residual; p= fenotípica)

15 h^2 = herdabilidade (a= direta; m= materna)

16 r = correlação genética (a= aditiva; m= materna)

1 Os coeficientes de herdabilidade direta e materna, estimados para
2 GPDS, foram $0,19 \pm 0,04$ e $0,05 \pm 0,03$, respectivamente (Tabela 2); sendo
3 inferiores aos valores relatados por Balbé, 2004, (0,30 e 0,29). Koury Filho
4 et al. (2003), e Simonelli et al. (2004) encontraram valores de herdabilidade
5 direta para GPDS igual a 0,14 e 0,07 respectivamente, ambos estudando
6 rebanho da raça Nelore no estado de São Paulo. O valor de herdabilidade
7 estimado para o efeito direto sugere que GPDS depende, em grande parte,
8 do efeito genético aditivo direto e que, nesta faixa etária, o
9 desenvolvimento do animal é pouco influenciado pelo efeito materno.

10 As correlações genéticas entre o efeito direto e materno, para GPND
11 e GPDS, foram 0,25 e 0,16, respectivamente. Garnerio et al. (1998),
12 afirmaram a existência de um antagonismo entre os genes responsáveis
13 pelo ganho de peso e aqueles responsáveis pela habilidade materna, porém,
14 neste estudo, as correlações foram positivas, embora de baixa magnitude.

15 A correlação genética entre GPND e GPDS foi 0,25, sugerindo que,
16 a seleção antecipada para ganho de peso na fase pré-desmama, promoverá
17 apenas 25% de resposta correlacionada sobre o ganho de peso no pós-
18 desmame. Simonelli et al. (2004), estudando bovinos da raça Nelore no
19 estado de São Paulo, encontraram correlação genética entre GPND e GPDS
20 igual a 0,05. Sarmiento et al. (2003), relataram valor de correlação genética
21 entre GPND e ganho de peso diário da desmama aos 365 dias (GPDA),
22 igual a 0,44 e entre GPND e ganho de peso 365 aos 550 (GPAS), igual a
23 0,22, estudando dois rebanhos da raça Nelore no estado da Paraíba.

24

25

26

1 **CONCLUSÕES**

2
3 Os resultados deste estudo sugerem que os efeitos ambientais, bem
4 como a influência materna, com exceção da variável estado, foram
5 importantes fontes de variação para as características estudadas,
6 evidenciando a necessidade de incluí-los no modelo de análise.

7 A seleção baseada no ganho de peso, principalmente no período pré-
8 desmama, pode promover considerável progresso genético, além de
9 promover resposta correlacionada no ganho de peso pós-desmame.

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. G., FRIES, L. A., Selection for reducing ages of marketing units in beef cattle, in: Proceedings of the 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 11-16 January 1998, Vol.27, *University of New England*, Armidale, pp. 235-238. 1998.

ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; OLIVEIRA, J.A.L. et al. Características de crescimento até a desmama de bovinos da raça Nelore e cruzados Charolês x Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, 27(1):40-46, 1998.

BALBÉ, D.D. Tendência genética para ganhos de peso pós desmama e estimativas de herdabilidade para escores visuais em uma população multirracial Nelore x Angus. Santa Maria – RS, UFSM, 2004. 68p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

BOLDMAN, K. G; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L, D. et al. A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain of variance and covariance's [DRAF]. Lincoln, *Department of Agriculture / Agricultural Research Service*. 120 p., 2001.

1 EVERLING, D.M.; FERREIRA, G.B.B.; RORATO, P.R.N. Estimativas
2 de herdabilidade e correlação genética para características de
3 crescimento na fase pré-desmama e medidas de perímetro escrotal ao
4 sobreano em bovinos Angus-Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, 30(6):2002-
5 2008, 2001

6
7 FRIES, L. A. Uso de escores visuais em programas de seleção para
8 produtividade em gado de corte In: SEMINÁRIO NACIONAL –
9 REVISÃO DE CRITÉRIO DE JULGAMENTO E SELEÇÃO EM
10 GADO DE CORTE. *Anais...* Uberaba,. p.1-6, 1996

11
12 GARNERO, A.V.; LÔBO, R.B.; BORJAS, A.R.. et al.estimativas de
13 parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de
14 seleção em gado de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
15 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. *Anais...*
16 Botucatu. p.434-436, 1998.

17
18 KOURY FILHO, W.; JUBILEU J.S.; J.P. ELER, J.P. et al. Parâmetros
19 genéticos para escore de umbigo e características de produção em
20 bovinos da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 55(5). Belo
21 Horizonte, 2003.

22

23

24

1 MARTINS, G.A.; MARTINS FILHO, R.&LÔBO, R.N.B. Fatores
2 genéticos e de ambiente que influenciam o peso à desmama em bovinos
3 da raça Nelore. In: Anais da XXXIII Reunião Anual da Sociedade
4 Brasileira de Zootecnia. *Anais...* Fortaleza, 1996.1:181-183, 1996.

5
6 MASCIOLI, A.S; EL FARO, L.; ALENCAR, M.M. et al. Estimativas
7 de parâmetros genéticos e fenotípicos para características de
8 crescimento na raça Canchim. *Rev. Bras. Zootec.*, 29(6):1654-1660.
9 2000.

10
11 PARO de PAZ, C.C.; ALBUQUERQUE, L.G.;FRIES, L.A. Fatores de
12 correção para ganho de peso médio diário no período do nascimento ao
13 desmame em bovinos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.* 28(1):65-
14 73,1999.

15
16 PEÑA, C.D.; CAVALHEIRO, R.; QUEIROZ, S.A. et al. Comparasion
17 of selection criteria for pre-weaning growth traits of Nelore cattle.
18 *Livestock production science* 86:163-167, 2003.

19
20 SARMENTO, J.L.R., PIMENTA FILHO, E.C., RIBEIRO, M.N. et al.
21 Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho em peso diário de bovinos
22 Nelore no estado da Paraíba. *Rev. Bras. Zootec.*, 32(2):325-330, 2003.

23

1 SAS. Statistical Analysis Systems user's guide: Stat, Version 8 ed.
2 Cary: *SAS Institute*, USA, 2001.

3
4 SIMONELLI, S.M., SILVA, M.A., SILVA, L.O.C. et al. Critérios de
5 seleção para características de crescimento em bovinos da raça Nelore.
6 *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 53(3):374-384, 2004.

7
8 SIQUEIRA, R.L.P.G., OLIVEIRA, J.A., LÔBO, R.B. et al. Análise da
9 variabilidade genética aditiva de características de crescimento na raça
10 Nelore. *Rev. Bras. Zootec.*, 32(1):99-105, 2003.

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26