



# ESTUDO DE SISTEMAS POLIMÓRFICOS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE (*Bos taurus indicus* L.) ASSOCIADOS À PRODUÇÃO DE CARNE. I. HEMOGLOBINAS: PESOS E GANHO DE PESO, DO NASCIMENTO AO SEGUNDO PARTO<sup>1</sup>

LUCIANO RICARDO MARCONDES DA SILVA<sup>2</sup>, LEOPOLDO ANDRADE DE FIGUEIREDO<sup>3</sup>,  
MARCOS VINÍCIUS GUALBERTO BARBOSA DA SILVA<sup>2</sup>, ALEXANDER GEORGE RAZOOK<sup>4</sup> E  
LAÉRCIO JOSÉ PACOLA<sup>3</sup>

**RESUMO** - Registros de 114 fêmeas da raça Nelore, criadas a pasto, pertencentes à Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, localizada em Sertãozinho, SP, filhas de 27 touros, foram analisadas com o objetivo de estudar as frequências observadas para tipos de hemoglobina, verificando-se o estado de equilíbrio de Castle-Hardy-Weinberg e procurando-se associar esses tipos polimórficos com os pesos ao nascer (PN), ao desmame (PD), aos 18 meses de idade (P<sub>18</sub>), ao 1º parto (PAP<sub>1</sub>), ao 2º parto (PAP<sub>2</sub>) e o ganho de peso do nascimento aos 210 dias de idade (GP<sub>ND</sub>). As análises estatísticas foram realizadas pelo método dos quadrados mínimos, com frequências desiguais nas subclasses. Para verificar se as frequências estavam em equilíbrio de Castle-Hardy-Weinberg, utilizou-se o teste qui-quadrado. As médias ajustadas ± erros padrões para PN, PD, P<sub>18</sub>, PAP<sub>1</sub>, PAP<sub>2</sub> e GP<sub>ND</sub>, por tipos hemoglobínicos, foram, respectivamente: AA = 28,66 ± 1,39 kg; AB = 27,05 ± 1,27 kg; BB = 30,35 ± 2,82 kg; AA = 165,74 ± 6,11 kg; AB = 162,13 ± 5,62 kg; BB = 171,90 ± 12,42 kg; AA = 258,45 ± 6,74 kg; AB = 258,43 ± 6,20 kg; BB = 295,85 ± 13,71 kg; AA = 367,42 ± 9,71 kg; AB = 373,47 ± 8,97 kg; BB = 431,24 ± 19,77 kg; AA = 405,83 ± 17,85 kg; AB = 411,83 ± 16,38 kg; BB = 451,84 ± 34,37 kg; AA = 0,69 ± 0,02 kg; AB = 0,65 ± 0,02 kg; BB = 0,75 ± 0,05 kg. O tipo hemoglobínico influenciou significativamente o peso aos 18 meses de idade e o peso ao primeiro parto, no qual as maiores médias foram para o tipo hemoglobínico Hb-BB. As frequências fenotípicas dos tipos hemoglobínicos analisadas estão em equilíbrio de Castle-Hardy-Weinberg.

Termos para indexação: marcadores genéticos, Nelore, polimorfismo bioquímico de hemoglobinas, produção de carne.

*STUDY OF POLYMORPHIC SYSTEMS IN NELORE CATTLE (BOS TAURUS INDICUS L.) ASSOCIATED WITH BEEF PRODUCTION. I. HEMOGLOBINS: WEIGHTS AND GAIN FROM BIRTH TO SECOND PARTURITION.*

**SUMMARY** - A sample of 114 females, from the herds of the Sertãozinho's Experiment Station (SP), maintained on range conditions, was used to observe the Castle-Hardy-Weinberg equilibrium for hemoglobin polymorphism. Another objective was to verify a possible relationship with growth traits like birth (PN), weaning (PD) and yearling weight (P<sub>18</sub>), gain from birth to weaning (GP<sub>ND</sub>) and also 1<sup>st</sup> parturition (PAP<sub>1</sub>) and 2<sup>nd</sup> parturition (PAP<sub>2</sub>) weights. Statistical analyses were performed by least square means for unbalanced subclass numbers and the chi-square test was utilized to check the Castle-Hardy-Weinberg equilibrium. Adjusted means and standard errors for PN, PD, P<sub>18</sub>, PAP<sub>1</sub>, PAP<sub>2</sub> and GP<sub>ND</sub> were respectively: AA = 28.66 ± 1.39kg; AB = 27.05 ± 1.27kg; BB = 30.35 ± 2.82kg; AA = 165.74 ± 6.11kg; AB = 162.13 ± 5.62kg; BB = 171.90 ± 12.42kg; AA = 258.45 ± 6.74kg; AB = 258.43 ± 6.20kg; BB = 295.85 ± 13.71kg; AA = 367.42 ± 9.71kg; AB = 373.47 ± 8.97kg; BB = 431.24 ± 19.77kg; AA = 405.83 ± 17.85kg; AB = 411.83 ± 16.38kg; BB = 451.84 ± 34.37kg; AA = 0.69 ± 0.02kg; AB = 0.65 ± 0.02kg; BB = 0.75 ± 0.05kg. The hemoglobin type influenced significantly the yearling weight and 1<sup>st</sup> parturition, and the highest means were for Hb-BB hemoglobin type. The phenotypic frequencies for the hemoglobin types were in equilibrium of Castle-Hardy-Weinberg.

<sup>1</sup> - Parte do projeto IZ 14-007/85. Recebido para publicação em fevereiro de 1996.

<sup>2</sup> - Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba / Instituto de Zootecnia.

<sup>3</sup> - Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho / Instituto de Zootecnia.

<sup>4</sup> - Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho / Bolsista CNPq.





**Index terms: beef production, genetic markers, hemoglobin biochemical polymorphism, Nelore.**

## INTRODUÇÃO

A expansão da produção animal está diretamente relacionada à oferta de inovações tecnológicas aos produtores que, incorporando novos conhecimentos e instrumentos de trabalho, aumentam a eficiência de seus rebanhos.

Ao se comparar índices produtivos obtidos em regiões tropicais e temperadas, pode-se notar que os observados nas regiões tropicais são notoriamente menores. Uma complexidade de fatores que interferem no desempenho dos animais, tais como edafo-climáticos (clima e solo), sanitários, alimentares etc., contribuem para essas diferenças regionais. Segundo PRESTON (1977), os animais das regiões tropicais são de baixo valor zootécnico, não passando por processos seletivos com vistas a melhoria de seus desempenhos. O rebanho da E. Z. de Sertãozinho, entretanto, vem sendo conduzido de acordo com critérios seletivos que o faz se destacar quando comparadas suas médias produtivas às de outros rebanhos nacionais.

A teoria clássica da evolução diz que a seleção natural substitui de forma progressiva os alelos menos favoráveis pelos mais favoráveis e, com o passar de gerações, estabelece maior grau de uniformidade genética dentro de uma população. Em consequência, devem aparecer mais indivíduos homocigotos, reduzindo-se a variabilidade genética. Entretanto, dentro de cada população, existe grande variedade de genes, o que permite a ocorrência de uma quantidade de genótipos que excede muito o tamanho de qualquer população animal. A seleção conserva os genes mais favoráveis, não conduzindo, entretanto, a uma uniformidade genética plena, mas sim, a um conjunto de genótipos que cria condições para que o animal se adapte às variações do meio ambiente (MITAT, 1985).

O polimorfismo bioquímico das proteínas representa um imenso campo de investigação, tanto em humanos quanto em animais. A variabilidade estrutural das proteínas e enzimas determinadas geneticamente e que se encontram nas células, no plasma sanguíneo, nas secreções e em outros líquidos do organismo, tem contribuído para aumentar o número de marcadores genéticos. Nos mamíferos e nas aves já se descobriram mais de quarenta sistemas de enzimas que estão sob o controle de cerca de cinquenta "loci" gênicos (MCDERMID et al., 1975).

CABANNES & SERAIN (1955) descreveram, pela primeira vez, duas variantes de hemoglobinas em bovinos: um tipo mais comum, chamado de Hb.A, identificado por uma zona eletroforética com migração

lenta e outro tipo, menos freqüente, caracterizado por uma zona eletroforética que migra com maior rapidez, identificada como Hb.B. Os animais heterocigotos (Hb.A/Hb.B) apresentam as duas zonas.

Uma terceira variante, identificada por VELLA (1958), foi denominada Hb.C. Tal variante é caracterizada por uma banda de migração mais lenta que a Hb.A e mais rápida que a Hb.B, localizando-se numa posição intermediária entre ambas. A descoberta dessa nova variante ocorreu quando se procurou observar o polimorfismo da hemoglobina em animais da raça Brahman (zebuíno) e os resultados do cruzamento desta com animais da raça Hereford. Deve-se a EFREMOV & BRAEND (1965), a descoberta da hemoglobina Hb.D que se caracteriza por apresentar migração mais lenta que a Hb.A, posicionando-se abaixo desta e por apresentar uma segunda banda, classificada com Hb.D2, ligeiramente mais lenta que a banda Hb.D. A Hb.D só foi observada em combinação com a Hb.A.

ABREU-FILHO et al. (1982), a partir de oito rebanhos da raça Nelore (2.072 animais), observaram cinco variantes de hemoglobinas: Hb.A, Hb.I, Hb.C, Hb.B1 e Hb.B2, com as seguintes freqüências:  $0,560 \pm 0,012$ ;  $0,007 \pm 0,001$ ;  $0,021 \pm 0,002$ ;  $0,188 \pm 0,007$  e  $0,221 \pm 0,070$ , respectivamente. Os autores afirmaram que, até então, não tinha sido descrita a Hb.I para bovinos zebuínos.

MORTARI et al. (1988) encontraram as seguintes freqüências gênicas em uma amostra de 2.067 bovinos das raças zebuínas Gir, Guzerá, Nelore, Indubrasil e Tabapuã, para Hb.A e Hb.B: 0,574 e 0,426; 0,541 e 0,459; 0,661 e 0,339; 0,549 e 0,451; e 0,565 e 0,435, respectivamente.

ASHTON (1963) procurou relacionar tipos de hemoglobina com rendimento na produção de leite e gordura, fertilidade, adaptação climática, susceptibilidade a doenças. MERKURJEVA (1968) observou, em bovinos da raça Jersey, que os do tipo Hb.AA eram mais pesados do que os do tipo Hb.AB. POLITZER (1968), em um rebanho de 503 bovinos da raça Africander, ao comparar os pesos observados aos 210 dias de idade, verificou que os animais do tipo Hb.BB eram mais pesados do que os dos tipos Hb.AA e Hb.AB. Essas diferenças nos pesos observados, segundo o mesmo, poderiam estar indiretamente dependentes da produção de leite das mães. PILJKO & GERTMAN (1970) observaram que, em algumas populações de bovinos das raças européias Kostroma e Russian Brown, os pesos observados em diferentes idades estavam associados com os tipos de hemoglobina, não sendo

