

**Associação entre tipo de hemoglobina e características de crescimento e carcaça em ovinos Santa Inês**

Najela Maia Chaves<sup>1</sup>, Taiana Cortez de Souza<sup>1</sup>, Tatiana Cortez de Souza<sup>1</sup>, Maria Consuelo Caribé Ayres<sup>1</sup>, Hymerson Costa Azevedo<sup>2</sup>, Evandro Neves Muniz<sup>2</sup>, Victor Breno Pedrosa<sup>3</sup>, Luís Fernando Batista Pinto<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador – BA, Brasil.

<sup>2</sup>Embrapa Tabuleiros Costeiros – Aracaju – SE, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa – Ponta Grossa – PR, Brasil.

\*Autor correspondente: luisfbp@ufba.br

**Resumo:** O objetivo do estudo foi identificar os tipos de hemoglobinas presentes em um rebanho de ovinos da raça Santa Inês e detectar associação com medidas corporais. O banco de dados contou com 182 fêmeas, as quais foram mensuradas para alturas, larguras, perímetros e comprimentos de diferentes regiões do corpo, bem como para o peso vivo em diferentes idades e medidas de carcaça obtidas por ultrassom. A identificação dos tipos de hemoglobinas foi realizada através da técnica de eletroforese alcalina em gel. As frequências genotípicas encontradas foram: HbAB (50,55%), HbAA (25,27%), HbBB (18,13%), HbAE (3,30%) e HbAD (2,75%). Devido a baixa frequência, os genótipos HbAE e HbAD não foram incluídos nos testes de associação. Para as características morfométricas não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ), mas para peso vivo aos doze meses de idade ( $P = 0,0073$ ) e espessura de gordura subcutânea ( $P = 0,0417$ ) foi significativo. O rebanho Santa Inês avaliado aqui apresenta predominantemente hemoglobinas do tipo AB, AA e aparentemente pode haver efeito do tipo de hemoglobina sobre o peso vivo e a espessura de gordura dos animais.

**Palavras-chave:** cordeiros, crescimento, sangue, seleção

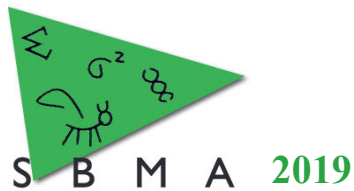
**Association of hemoglobin genotype and growth traits in Santa Ines sheep**

**Abstract:** This study aimed to identify the hemoglobin types in a Santa Ines herd and detect association with body measurements. The database consisted of 182 females, which were measured for heights, widths, perimeters and lengths of different regions of the body, as well as for body weight at different ages, and carcass traits obtained by ultrasound. The identification of hemoglobin types was performed using the gel alkaline electrophoresis method. Genotypic frequencies of HbAB (50.55%), HbAA (25.27%), HbBB (18.13%), HbAE (3.30%), and HbAD (2.75%) were found. The genotypes HbAE and HbAD were not included in the association analysis due to small frequencies. No significant effects on morphometric traits were found ( $P > 0.05$ ), but for the body weight at 12 months of age a significant effect was found ( $P = 0.0073$ ). The Santa Ines herd evaluated here has predominantly AB and AA hemoglobin variants and apparently there is an effect of the hemoglobin type on the body weight at 12 months and on carcass fat thickness.

**Keywords:** blood, growth, lambs, selection

**Introdução**

Características morfológicas como alturas, comprimentos e perímetros de diferentes regiões do corpo, bem como as medidas de peso vivo em diferentes idades, são comumente utilizadas em programas de avaliação genética de ovinos de corte. Isso ocorre porque essas medidas são de fácil obtenção, apresentam herdabilidade entre moderada e alta magnitude e estão relacionadas com o objetivo melhorar a taxa de crescimento dos animais. Alguns estudos indicam que o tipo de hemoglobina pode servir como um marcador para auxiliar na seleção de animais em busca de melhores taxas de crescimento. Porém, ainda não há um consenso sobre a relação entre as variantes de hemoglobina e o desenvolvimento ponderal de ovinos (Lacerda, 2006). Assim, o objetivo deste estudo foi identificar as frequências genotípicas e alélicas dos diferentes tipos de hemoglobinas presentes em um rebanho Santa Inês e testar se existe associação com características relacionadas com crescimento e carcaça.



### Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido com 182 matrizes da raça Santa Inês nascidas e criadas no Campo Experimental Pedro Arle da Embrapa Tabuleiros Costeiros, entre os anos de 2002 e 2008. As matrizes tiveram o peso vivo aferido aos 180, 365, 550 e 730 dias de idade. Também foram mensuradas as alturas naernelha e na garupa, os comprimentos de corpo e da garupa, as larguras do peito e da garupa, os perímetros da coxa e torácico, e a profundidade do corpo, as quais foram avaliadas com idade média 1554,36 dias, utilizando-se uma fita métrica e hipômetro. A área do músculo longissimus e a espessura de gordura subcutânea foram obtidas por ultrassonografia entre a 12ª e a 13ª costela, utilizando-se um ultrassom Aquila Pro Piemedical, com transdutor de 6 MHz, após tricotomia da região alvo.

Foram coletados 5 ml de sangue de cada animal em tubos vacutainer contendo EDTA, para identificação do tipo de hemoglobina por meio da técnica de eletroforese alcalina em gel (pH 9,5 – Celmgel), segundo Naoum (1997). O hemolisado foi obtido através de lavagens contínuas do sangue em uma solução salina a 0,85% e centrifugação a 1.500G, três vezes durante cinco minutos ou até o sobrenadante estar límpido. Após essa etapa, o sobrenadante foi dispensado e obteve-se a papa de hemácia. Em seguida, foi adicionado um terço de água destilada a amostra de hemácia para que ocorresse a hemólise, sendo em seguida congelada por um período de 24 horas.

As frequências genótípicas e alélicas foram determinadas por contagem simples e uma análise de variância seguida de teste Tukey foi realizada para determinar se há efeito do tipo de hemoglobina sobre as variáveis fenotípicas em estudo. Foi utilizado 5% como nível de significância. Além do fator hemoglobina, foi introduzido no modelo a idade dos animais como covariável.

### Resultados e Discussão

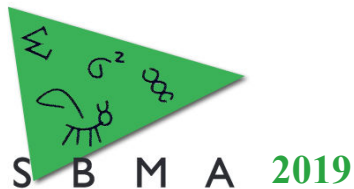
As frequências alélicas e genótípicas podem ser encontradas na Tabela 1. O alelo HbA (53,57%) teve maior frequência que o alelo HbB (43,41%), enquanto os genótipos mais comuns em ordem decrescente foram AB (50,55%), AA (25,27%), BB (18,13%), AE (3,30%) e AD (2,75%). Valores semelhantes foram obtidos em prévios estudos com o Santa Inês. Lacerda (2006) observou frequências de AA (20,4%), BB (28,6%) e AB (51%), enquanto Ayres *et al.* (2009) encontraram frequências iguais a AA (26,89%), AB (55,46%) e BB (17,65%). Variações na distribuição do tipo de hemoglobina podem estar relacionadas com a seleção natural e meio ambiente e até mesmorebanhos de uma mesma raça, que se encontram geograficamente isolados, podem vir a apresentar diferenças nas frequências das diferentes variantes de hemoglobina (Slavov e Riankov, 2000).

Os genótipos HbAD e HbAE apresentaram baixa frequência e por isso não foram consideradas nos testes de associação. Não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) do tipo de hemoglobina para nenhuma das variáveis morfométricas aqui estudadas (Tabela 2), o que pode ser uma consequência dos animais estarem com mais de quatro anos de idade. Por outro lado, foi possível identificar efeito sobre o peso vivo com 12 meses ( $P = 0,0073$ ), onde animais com genótipo BB pesaram em média 3,63 kg a mais que animais AA (Tabela 2). Além disso, animais BB apresentaram em média 0,025 cm de espessura de gordura subcutânea a mais que animais AA ( $P = 0,0417$ ). Ovinos de raças altamente especializadas em produção de carne, como a raça Suffolk, apresentam geralmente maior frequência do alelo HbB (Sotomaior e Thomaz-Soccol, 1998). Assim, pode-se levantar a hipótese de que o alelo HbB esteja de fato associado a maiores ganhos de peso.

**Tabela 1.** Frequências alélicas (FA) e genótípicas (FG) do tipo de hemoglobina em um rebanho da raça Santa Inês

Hemoglobina	FG	FG (%)	Alelos	FA (%)
HbAA	46	25,27	HbA	53,57
HbAD	5	2,75	HbB	43,41
HbAE	6	3,30	HbD	1,37
HbAB	92	50,55	HbE	1,65
HbBB	33	18,13		

Alguns estudos prévios indicam que o alelo HbA pode estar relacionado com maior resistência a parasitos. Maior contagem de OPG foram observadas em ovinos com genótipo HbBB (Chiminazzo *et al.*,



1998; Sotomaior e Thomaz-Soccol, 1998), o que levou estes autores a classificarem animais HbAA como mais tolerantes aos parasitos. Ressalta-se que o alelo HbA tem alta frequência em raças criadas na região Nordeste, as quais geralmente são mantidas em sistema de criação mais extensivo e sem grande controle sanitário. Ayres et al. (2009) reportaram para a raça Rabo Largo AA (40,00%), AB (45,70%) e BB (14,28%) e para a Morada Nova AA (62,70%), AB (19,61%) e BB (17,65%).

**Tabela 2.** Efeito do tipo de hemoglobina sobre variáveis morfométricas e peso vivo em ovinos Santa Inês

Variável	Médias Genotípicas			P-valor
	HbAA	HbAB	HbBB	
Altura na cernelha	69,89	70,22	69,90	0,7498
Comprimento de corpo	68,62	70,27	69,74	0,3259
Profundidade do tórax	31,51	31,71	31,16	0,3489
Largura de peito	18,39	18,26	18,37	0,9594
Largura de garupa	18,49	18,57	17,50	0,2078
Comprimento de garupa	18,73	19,22	18,12	0,3047
Perímetro de coxa	69,89	70,22	69,90	0,2300
Perímetro torácico	84,31	84,23	85,62	0,5844
Altura de garupa	70,91	70,52	70,20	0,2775
Peso aos seis meses	26,07	25,86	27,77	0,1512
Peso aos doze meses	33,53 <sup>a</sup>	34,06 <sup>a</sup>	37,16 <sup>b</sup>	0,0073*
Peso aos dezoito meses	40,60	40,25	41,10	0,8369
Peso aos 24 meses	49,57	48,67	51,14	0,1290
Área de olho de lombo	7,90	7,71	8,35	0,2190
Espessura de gordura subcutânea	0,219 <sup>a</sup>	0,230 <sup>a</sup>	0,244 <sup>b</sup>	0,0417*

#### Conclusão

O rebanho Santa Inês avaliado aqui apresenta predominantemente hemoglobinas AB e AA, como já relatados em outros estudos. Além disso, pode haver diferenças significativas entre os tipos de hemoglobina para peso vivo aos 12 meses e espessura de gordura subcutânea.

#### Agradecimentos

À Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura e animais utilizados; Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio ao financeiro ao projeto (455611/2014-9). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

#### Literatura citada

- AYRES M.C.C., CHAVES FILHO R.M., ROCHA J.S., GAMA S.M.S., CAVALCANTI A.S.R., ALMEIDA M.A.O., BITTENCOURT T.C.B.S.C. 2009. Polimorfismo da hemoglobina de ovinos (*Ovis aries*, L.): determinação do tipo e da frequência em animais criados no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** 10, 637-644.
- CHIMINAZZO C., RIBEIRO L.A.O., WEIMER T.A. 1998. Influência do polimorfismo da hemoglobina na resistência natural à verminose em ovinos da raça Corriedale. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha** 4, 43-48.
- LACERDA R.M. 2006. Determinação das variantes de hemoglobina em ovinos mestiços Santa Inês. **Caatinga** 19, 345-349.
- NAOUM P.C. 1997. **Hemoglobinopatias e Talassemias**. São Paulo: Sarvier.
- SLAVOV R., RIANOKOV S. 2000. Study on genetic structure of purebred Tsigai sheep herd in Ravadinovo, Bourgas district by transferrin and haemoglobin polymorphic systems. **Zhivotnovodni Nauki**, 37, 50-55.
- SOTOMAIOR C. S., THOMAZ-SOCCOL V. 1998. Estudo do tipo de hemoglobina como auxiliar na seleção de ovinos resistentes e susceptíveis aos helmintos gastrintestinais. **Archives of Veterinary Science** 3, 51-55.