

**Conteúdo melânico do pelame de bovinos Nelore mantidos em pastagens não arborizadas:
associações com idade e concentração sérica de testosterona**

**Gabriela Novais Azevedo^{1*‡}, Andréa do Nascimento Barreto², Manuel Antonio Chagas Jacintho³,
Alexandre Rossetto Garcia³**

¹Centro Universitário Central Paulista - UNICEP, São Carlos, SP, Brasil.

²Universidade Federal do Pará - UFPA, Castanhal, PA, Brasil.

³Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil.

*Autor correspondente: gabi.nazevedo@hotmail.com

‡Bolsista de iniciação científica (PIBIC/CNPq)

Resumo: Bovinos criados a pasto nos trópicos estão sujeitos aos efeitos da radiação solar direta, o que pode causar impactos negativos para sua saúde. O objetivo deste estudo foi determinar a quantidade de melanina no pelo de bovinos Nelore ao longo das estações climáticas e estabelecer associações com a concentração de testosterona e idade. Foram utilizados 16 bovinos machos da raça Nelore, lotados em sistema de pastagens rotacionadas a pleno sol, entre janeiro/2018 e dezembro/2018. Para determinar a quantidade de melanina foram realizadas coletas mensais de pelo do dorso dos animais (n=192). As amostras foram processadas e posteriormente analisadas em espectrofotômetro (400 nm). A concentração de testosterona sérica foi avaliada em amostras de sangue colhidas mensalmente (n=192), por radioimunoensaio. As análises estatísticas foram realizadas com o *software* BioEstat 5.3 (P<0,05). Tanto a melanina quanto a testosterona apresentaram aumento significativo com o passar das estações, sendo maiores no inverno e na primavera (P<0,05). Houve correlação positiva entre as variáveis analisadas, sendo de 0,26 para testosterona e melanina, 0,31 idade e melanina e 0,37 idade e testosterona (P<0,05). Conclui-se que, com o avançar do tempo, a pigmentação pilosa e a concentração de testosterona de machos jovens Nelore aumentam, havendo correlação positiva entre a concentração de melanina contida nos pelos com a idade e a concentração de testosterona circulante do animal. (Processo FAPESP: 2019/04528-6).

Palavras-chave: bovinos de corte, pelame, melanina, radiação solar.

Melanin content in fur of Nelore cattle raised on non-forested pastures: association with age and serum testosterone concentration

Abstract: Cattle grazing in the tropics are subjected to the effects of direct solar radiation, which can have negative impacts on their health. The objective of this study was to determine the amount of melanin in the coat of Nelore cattle throughout the seasons and to establish associations with testosterone concentration and age. Sixteen male Nelore cattle were used, crowded in a rotational pasture system in full sun, between January/2018 and December/2018. To determine the amount of melanin, monthly hair collections were made from the animals' back (n=208). The samples were processed and subsequently analyzed in a spectrophotometer (400 nm). The concentration of serum testosterone was evaluated in blood samples collected monthly (n=208), by radioimmunoassay. Statistical analyses were performed with BioEstat 5.3 software (P<0,05). Both melanin and testosterone showed significant increase with the passing of the seasons, being higher in winter and spring (P<0,05). There was a positive correlation between the variables analyzed, being 0.26 for testosterone and melanin, 0.31 age and melanin and 0.37 age and testosterone (P<0.05). It can be concluded that with time, the hair pigmentation and testosterone concentration of young Nelore males increase, and there is a positive correlation between the concentration of melanin contained in the hair with age and the concentration of circulating testosterone in the animal. Process FAPESP (2019/04528-6).

Keywords: beef cattle, fur, melanin, solar radiation.

Introdução

Raças bovinas que apresentam pele com maior densidade pilosa, pelos com maior diâmetro, curtos e assentados, são mais adaptadas às condições tropicais. Essas características permitem maior proteção contra a radiação solar e o estresse calórico, contribuindo, assim, para o maior conforto dos animais e, consequentemente, para seu melhor desempenho zootécnico (NICOLAU et al., 2004). Uma das características importantes do pelame dos bovinos é sua pigmentação, dada pela presença de melanina na estrutura pilosa. O termo “melanina” é utilizado para denotar pigmentos negros e marrons que ocorrem de modo natural em vários tecidos, como epiderme, pelos e olhos. A melanina é produzida nos melanócitos, células especializadas localizadas na extremidade dos folículos pilosos e na camada basal da epiderme. Assim, a proteção natural contra a radiação ultravioleta é proporcionada pela camada de pelos,

e pela melanina presente nos pelos e na epiderme. Apesar da radiação ultravioleta ser extremamente importante para os animais devido ao seu papel para a síntese de vitamina D e fixação de cálcio, a exposição excessiva pode ser prejudicial aos animais (SILVA et al., 2001). Animais criados a pasto nas regiões tropicais estão sujeitos à radiação solar direta, o que pode causar impactos negativos a sua saúde. Doenças como os carcinomas de células escamosas, carcinoma espinocelular, papiloma e fibropapiloma têm a exposição excessiva à radiação como fator predisponente (BABA & CÁTROI, 2007). A exposição à radiação solar eleva, também, a temperatura da superfície da pele de bovinos e pode interferir em seus mecanismos de termorregulação (GIRO et al., 2019). Por isso, o presente estudo teve como objetivo determinar a quantidade de melanina encontrada no pelo de bovinos da raça Nelore ao longo das diferentes estações climáticas (verão, outono, inverno e primavera) e suas associações com a concentração de testosterona junto à evolução da faixa etária destes animais.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Embrapa Pecuária Sudeste (21°58'30" Sul, 47°50'58" Oeste, 911 m de altitude). Foram utilizados 16 bovinos machos da raça Nelore com idade de 26,6±1,4 meses, peso de 354,2±27,7 kg e escore de condição corporal médio de 5,0±0,5 (escala de 1 a 5) ao início do experimento (janeiro/2018). Os animais foram alocados em sistema de pastagem não arborizadas, para pastejo rotacionado intensivo (2 UA/hectare). O experimento foi realizado de janeiro/2018 a dezembro/2018, perfazendo um ciclo climatológico completo. Amostras de pelo foram mensalmente coletadas da região dorsal do animal, o qual foi anatomicamente subdividido em regiões cranial, média e caudal, com auxílio de alicate adaptado (SILVA, 2000). As amostras das diferentes regiões foram então mixadas, para obtenção de uma amostra composta mensal, por animal (n=192). Para determinar a quantidade de melanina, foram utilizados 50 mg de pelo por amostra. As amostras foram processadas conforme técnica descrita por Schleger (1962) e posteriormente analisada em espectrofotômetro, para determinação de densidade óptica em comprimentos de ondas de 400 nm. O conteúdo de melanina foi expresso pela absorvância em espectrofotometria. Para determinação da concentração de testosterona sérica foram coletadas amostras de sangue mensalmente. A análise (n=192) foi realizada por radioimunoensaio com *kit* comercial (Immu Chem Double Antibody Testosterone, MP Biomedicals, Inc. Diagnostics Division, USA), sendo os resultados expressos em ng/mL. A sensibilidade e o coeficiente intra-ensaio foram de 0,03 ng/mL e 12,2%, respectivamente. Na análise estatística foi realizada a estatística descritiva e, posteriormente, a análise da normalidade de distribuição dos dados, seguida de análise de variância pelo teste de Tukey, tendo as estações climáticas como efeito fixo. As associações lineares entre as variáveis de concentração de melanina, níveis séricos de testosterona e idade foram dadas pelo teste de correlação de Pearson. As análises foram realizadas utilizando o *software* BioEstat 5.3 e o nível de significância adotado foi de 5% (P<0,05).

Resultados e Discussão

A concentração de melanina aumentou com o passar das estações climáticas, apresentando maior absorvância nos períodos de inverno e primavera, em comparação ao verão e outono (Tabela 1). Azevedo et al. (2021) constataram que nos bovinos Nelore a produção de pelos com maior quantidade de melanina ocorre no inverno e na primavera para promover maior absorção de energia solar, visto que nestas estações a energia térmica é menor comparativamente ao verão. O mesmo ocorreu com a testosterona, pois seus níveis aumentaram com o passar das estações, sendo maior no inverno e primavera. Resultados similares foram relatados por Chacur et al. (2012) observaram que as concentrações de testosterona em bovinos Nelore são maiores nas estações do verão e primavera.

Tabela 1. Médias e erros-padrão da concentração de melanina no pelo (nm), de testosterona sérica (ng/mL) e idade (em meses) de machos Nelore durante as estações climáticas do ano de 2018.

Variáveis	Estações			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Melanina	0,39±0,03 ^b	0,41±0,03 ^b	0,59±0,04 ^a	0,60±0,04 ^a
Testosterona	1,31±0,12 ^b	1,33±0,15 ^b	2,55±0,22 ^a	2,67±0,28 ^a
Idade	27±0,18 ^d	30±0,17 ^c	33±0,16 ^b	36±0,17 ^a

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

Houve correlação positiva entre as três variáveis analisadas, com destaque para a maior correlação (0,37) entre testosterona e a idade (Tabela 2).

Tabela 2. Correlações lineares entre concentração de melanina no pelo (nm), concentração de testosterona sérica (ng/mL) e idade (em meses) de machos Nelore.

Variável	Melanina	Testosterona	Idade
Melanina	-	-	-
Testosterona	0,26*	-	-
Idade	0,31*	0,37*	-

Asterisco indica correlação significativa ($P < 0,05$).

Esse fato pode ser explicado porque os níveis de testosterona circulantes aumentam gradualmente a partir da 6ª semana de idade até a 42ª (EVANS et al., 1996). Segundo Dias et al. (2014), a cor do pelame dos animais se intensifica conforme o aumento da idade. Acredita-se que esse fenômeno ocorra devido à influência da concentração de testosterona, que se eleva à medida que a idade avança. Quando o animal inicia a puberdade, ocorre um aumento dos níveis de testosterona, que está correlacionado à secreção do hormônio luteinizante, o qual estimula diretamente a produção de testosterona nas células de Leydig. A puberdade faz com que haja uma mudança na esteroidogênese, o que permite a produção de testosterona como sendo o principal andrógeno (GONZÁLEZ, 2002).

Conclusão

Machos jovens da raça Nelore criados em pastagens a pleno sol apresentaram, com o passar das estações do ano, incremento nos níveis de absorvância de melanina e na concentração de testosterona. A concentração de melanina nos pelos, e conseqüentemente a pigmentação pilosa do animal, se correlacionam positivamente com a idade e com a concentração sérica de testosterona.

Literatura citada

- Azevedo G.N, Barreto A.N., Jacinto M.A.C, Garcia A.R, Romanello N. (2021). Conteúdo de melanina do pelame dos bovinos da raça Nelore ao longo das estações do ano. Anais... In: Jornada Científica da Embrapa São Carlos, 2021, São Carlos, 20 p.
- Baba A.I., Cătoi C. 2007. **Comparative Oncology**. Bucareste: The Publishing House of the Romanian Academy.
- Chacur M.G.M, Mizusaki K.T., Santos F.H., Cesare A.G., Almeida G.L.R., Eunice O., Ramos A.A. (2012) Influência das estações do ano nas características do sêmen na concentração de hormônios em touros Nelore e Simental. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 64, 540-546. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000300003>
- Dias J.C., Andrade V.J., Emerick L.L., Martins J.A.M., Vale Filho V.R. (2014). Concentrações séricas de testosterona em touros jovens Guzerá e suas associações com características reprodutivas. **Archives of Veterinary Science**, 19, 2-7. <https://dx.doi.org/10.5380/avs.v19i1.32140>
- Evans A.C.O., Pierson R.A., Garcia A., Mcdougall L.M., Hrudka F., Rawlings N.C. Changes in circulating hormone concentrations, testes histology and testes ultrasonography during sexual maturation in beef bulls. **Theriogenology**, 46, 345-357. [https://doi.org/10.1016/0093-691x\(96\)00190-2](https://doi.org/10.1016/0093-691x(96)00190-2)
- Giro, A., Pezzopane, J., Barioni Junior, W., Pedroso, A.F., Lemes, A.P., Botta, D., Romanello, N., Barreto, A., Garcia, A.R. (2019). Behavior and body surface temperature of beef cattle in integrated crop-livestock systems with or without tree shading. *The Science of the Total Environment*, 684, 587–596. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.377>
- Gonzalez F.H. 2002. Introdução à endocrinologia reprodutiva veterinária. **Porto Alegre: UFRGS**.
- Nicolau C.V.J., Silva R.G., Mota L.S.L., Veríssimo C.J. 2004. Características da pele e do pelame em bovinos da raça Caracu. **Archivos de Zootecnia**, 53, 25-34.
- Schleger A.V. 1962. **Physiological attributes of coat colour in beef cattle**. Aust. J. Agr. Res, 14, 1291-1300.
- Silva R.G. 2000. **Introdução à bioclimatologia animal** (1st Edition). São Paulo: Nobel, 286 p.
- Silva R.G., La Scala Júnior N., Pocay P.L.B. (2001). Transmissão de radiação ultravioleta através do pelame e da epiderme de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 30, 1939-1947. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000700034>