

CARACTERÍSTICAS DA PELE E DO PELAME EM BOVINOS DA RAÇA CARACU

COAT AND SKIN CHARACTERISTICS IN CARACU CATTLE

Nicolau, C.V.J.¹, R.G. da Silva², L.S.L.S. da Mota³ e C.J. Veríssimo⁴

¹Zootecnista. MS. Rua Barão do Amazonas, 572. Apto. 9. CEP 14010-120. Ribeirão Preto, SP. Brasil.
E-mail: btclonic@terra.com.br

²Prof. Titular. Depto. de Zootecnia. Unesp/Jaboticabal - CEP 14870-000-Jaboticabal-SP. Brasil.

³Profa. Assistente Doutor. Depto. Genética, Unesp/Botucatu - CEP 18618-000 - Botucatu - SP. Brasil.

⁴Pesquisador Científico. Instituto de Zootecnia. C.P. 60 - 13460-000- Nova Odessa-SP. Brasil.

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Comprimento do pêlo. Epiderme. Espessura do pelame. Pigmentação. Temperatura retal.

ADDITIONAL KEYWORDS

Epidermis. Hair length. Coat thickness. Pigmentation. Rectal temperature.

RESUMO

Foram estudadas as características da pele e do pelame de 349 vacas da raça Caracu, em Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais, Brasil. Foram medidas a temperatura retal, a espessura do pelame, a variação na pigmentação da pele e do pelame, e coletadas amostras de pêlo, nos meses de julho e outubro de 1991, e fevereiro e maio de 1992. Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, e tiveram como efeitos fixos os meses de coleta e a idade do animal. As médias e os desvios padrões para temperatura retal, espessura, densidade numérica, densidade de massa do pelame, comprimento e ângulo de inclinação dos pêlos foram, respectivamente, $38,74 \pm 0,16$ °C, $4,17 \pm 0,06$ mm, $172,66 \pm 2,60$ pêlos/cm², $0,021 \pm 0,011$ g/cm³, $11,55 \pm 0,18$ mm, $21,89^\circ \pm 0,26^\circ$. Observou-se grande variação no nível de pigmentação da pele e do pelame, e a correlação entre essas características foi alta e positiva ($r = 0,707$).

SUMMARY

Coat and skin characteristics were studied in 349 Caracu cows, in Poços de Caldas, State of Minas Gerais, Brazil. In July and October, 1991, and February and May, 1992, there were measured rectal temperature, coat thickness, skin and haircoat pigmentation and hair samples were collected. The data were analyzed by the least squares method, considering the month of observation and the animal age as fixed effects.

Averages and standard errors found in this work for rectal temperature, coat thickness, hair number, hair length, hair weight and hair angle to skin surface were 38.74 ± 0.16 °C, 4.17 ± 0.06 mm, 172.66 ± 2.60 hairs/cm², 11.55 ± 0.18 mm, 0.021 ± 0.011 g/cm³, and $21.89 \pm 0.26^\circ$, respectively.

Large variation in the hair and skin pigmentation was observed, and the correlation between these traits was high and positive ($r = 0.707$).

INTRODUÇÃO

Várias características do pelame são desejáveis para bovinos que vivem em climas tropicais, como pêlos curtos e assentados, alta densidade numérica de pêlos, maior diâmetro dos pêlos, pele pigmentada e o pelame claro, entre outras. Essas características permitem maior proteção contra a radiação solar e o estresse térmico, contribuindo para maior conforto dos animais e, conseqüentemente, melhor desempenho zootécnico em condições de campo (Silva, 2000).

O gado Caracu é constituído por animais cujas características atuais são uma evolução adaptativa de raças de origem portuguesa, introduzidas no Brasil no início da colonização. As raças que contribuíram para a formação do gado Caracu eram provenientes de cruzamentos entre raças originárias basicamente de dois troncos: o *Aquitânico*, composto pelas raças Transtagana, Minhota, Alentejana e outras; e o tronco *Ibérico*, representado pelas raças Barrosã, Arouquesa, Mirandesa e Brava (El Faro, 1996). O Caracu teve sua origem principalmente nos vales dos rios Sapucaí, São Francisco e Pardo, proveniente de rebanhos do Estado de Minas Gerais, MG (Lima *et al.*, 1992). No começo do século XX, o Caracu constituía-se em uma raça considerada boa pelos pecuaristas da época e os animais, muito fortes e rústicos, serviam para os trabalhos de tração, além da produção de leite e carne. Com a introdução do zebu na década de 40, a raça quase desapareceu. A partir da década de 70, as qualidades adaptativas e produtivas da raça Caracu foram

sendo reavaliadas e valorizadas, e houve um resgate da raça em várias regiões do país (Lima *et al.*, 1992).

Um dos mais importantes rebanhos remanescentes da raça Caracu encontra-se na Fazenda Recreio, da família Carvalho Dias, nos municípios de Poços de Caldas (MG) e São Sebastião da Gramma (Estado de São Paulo). Este rebanho desenvolveu características muito próprias, devido à quase inexistência de entrada de animais de fora nos últimos 50 anos; é selecionado para a produção leiteira e recebe a denominação de Caracu Caldeano.

Em geral, o Caracu apresenta pelagem amarela de várias tonalidades e mucosas de cor clara, às vezes pigmentadas (Domingues, 1961, Lima *et al.*, 1992). A bibliografia sobre a raça é sumária no que se refere às características do pelame e da epiderme. Leme Neto (1977) afirma que alguns selecionadores mais importantes procuraram levar as características do Caracu a se aproximar do tipo aquitânico de bovino, que apresenta epiderme despigmentada e pelagem homoganeamente bem clara. Segundo esse autor, tais metas “*levaram a um prejuízo das características fisiológicas, uma vez que se procurou eliminar a pigmentação escura, mais adequada ao clima tropical, em favor de animais despigmentados*”. Criadores tradicionais de Caracu, como os Carvalho Dias, informam-nos de que a variação da pigmentação nessa raça parece ser relativamente grande, mas não há dados concretos a respeito.

Uma vez que tanto a pigmentação da epiderme como as características do pelame são importantes para o desempenho fisiológico dos animais

CARACTERÍSTICAS DA PELE E DO PELAME EM BOVINOS DA RAÇA CARACU

diante dos fatores ambientes, seria interessante conhecer a distribuição fenotípica da raça quanto a essas variáveis, visando ao processo seletivo para aquelas características mais desejáveis, além de uma maior uniformização dos rebanhos quanto a essas características.

MATERIAL E MÉTODOS

As observações foram feitas em 349 vacas da raça Caracu, com idades que variavam de menos de três anos a mais de dez, pertencentes ao rebanho da Fazenda Recreio, em Poços de Caldas, MG, nos meses de julho (inverno) e outubro (primavera) de 1991 e fevereiro (verão) e maio (outono) de 1992.

A **figura 1** apresenta a caracte-

rização do clima de Poços de Caldas. As temperaturas máximas nos meses de verão (dezembro, janeiro, fevereiro, março) ficam em torno de 25°C e as mínimas são relativamente baixas, e atingem uma média mínima de 7,8°C no mês de julho. Trata-se, portanto, de um clima temperado e ameno.

Em cada dia de observação, foram medidas as características de cerca de 20 animais, sendo tomadas de cada um deles 3 amostras de pelame na região da espádua; foram ainda feitas 3 medições da pigmentação da epiderme e da superfície externa do pelame, em 3 diferentes locais do tronco de cada animal. Na região da espádua, também era medida a espessura da capa do pelame. No total, foram obtidas 1.047 amostras de pelame (3 de cada animal), em cada uma das quais foram efetuadas as seguintes medidas:

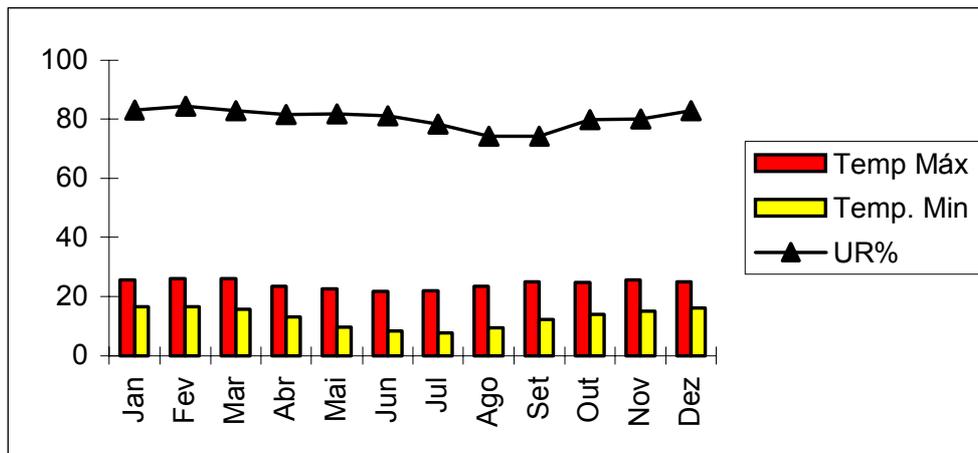


Figura 1. Médias meteorológicas de Poços de Caldas, Estado de Minas Gerais, Brasil, calculadas a partir de dados dos anos 1961 a 1985, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia. (Meteorological means of Poços de Caldas, Minas Gerais State, Brazil, given by National Institute of Meteorology and calculated from data of the years 1961 to 1985).

comprimento dos pêlos, peso da amostra e contagem dos pêlos.

Os níveis de pigmentação da epiderme e do pelame foram avaliados através de um refletômetro especialmente desenvolvido por Silva *et al.* (1988), o qual detecta diferenças de tonalidade não mensuráveis a olho nu. Nos locais escolhidos do corpo dos animais por serem regiões mais expostas às radiações solares (parte superior central da espádua, do lombo e da garupa) media-se a pigmentação da superfície do pelame; em seguida, raspava-se com navalha esse mesmo local e media-se a pigmentação da epiderme subjacente. Esses locais foram escolhidos em vista de diversas pesquisas (Pan, 1963, Udo, 1978) terem demonstrado que o número de folículos pilosos e outras características dos pêlos da área central do tronco são representativos da média corporal.

A espessura da capa de pelame era determinada por meio de um paquímetro. Em seguida, coletava-se uma amostra do pelame através de um alicate especialmente adaptado, o qual retira todos os pêlos de uma área conhecida da epiderme. Essa amostra era acondicionada em um pequeno envelope plástico, sendo posteriormente realizadas em laboratório as demais medidas. O comprimento médio dos pêlos foi determinado por paquímetro, medindo-se os 10 pêlos mais longos de cada amostra. A densidade numérica foi determinada pela contagem direta dos pêlos de cada amostra, com a ajuda de uma agulha sobre uma superfície negra polida e um contador manual. A densidade de massa foi estimada pelo peso da amostra, tomado em balança de precisão com seis

casas decimais e considerado em termos de volume de pelame. O volume da amostra era determinado como o produto da área de epiderme pela espessura da capa de pelame (Silva, 2000).

Para fins de análise, foram consideradas as seguintes variáveis:

y1 = pigmentação da epiderme (p.100)

y2 = pigmentação do pelame (p.100)

y3 = temperatura retal (°C)

y4 = espessura da capa de pelame (mm)

y5 = densidade numérica do pelame (nº de pêlos/cm²)

y6 = densidade de massa do pelame (g/cm³)

y7 = comprimento médio dos pêlos (mm)

y8 = ângulo de inclinação dos pêlos (graus).

O ângulo de inclinação dos pêlos foi estimado conforme Berry e Shanklin (1962), como sendo $y8 = \arcsin(y4/y7)$.

As medidas usadas na análise foram as médias dos três locais amostrados em cada animal. Isso foi feito, como sugerido por Udo (1978), para que fosse obtida uma avaliação tão boa quanto possível de cada característica naquelas partes do animal mais sujeitas à radiação.

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, segundo Harvey (1960), considerando o modelo matemático: $y_{ijk} = \mu + a_i + e_j + E_{ijk}$, onde y_{ijk} é a medida de uma das variáveis, feita no k-ésimo animal da i-ésima classe de idade ($i=1, \dots, 5$), na j-ésima estação do ano ($j=1, \dots, 4$); μ é a média geral e E_{ijk} , o resíduo, que inclui o erro aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **tabela I**, encontram-se os resultados das análises de variância das oito características estudadas; na **tabela II**, estão as respectivas médias encontradas para cada característica estudada, e, na **tabela III**, as correlações entre as características.

A temperatura retal não foi afetada significativamente pela idade e nem pela época do ano.

O pelame foi mais espesso ($p < 0,01$) nos meses mais frios do ano (maio 4,52 mm e julho 4,13 mm) do que na primavera (outubro 3,72 mm) e verão (fevereiro 3,23 mm), devido ao maior comprimento dos pêlos ($p < 0,01$) observado naquelas estações (11,87 mm, em maio, e 11,77 mm, em julho), em relação aos da primavera e verão (10,15 mm e 8,08 mm, respectivamente).

A variação no comprimento do pêlo observado em várias estações do ano também foi percebida por outros autores com outras raças de bovinos. No Brasil, Pinheiro e Silva (1998) observaram o comprimento médio de 12,59 mm e 14,15 mm na primavera e outono, respectivamente, em vacas Holandesas, no interior do Estado de São Paulo. Os mesmos autores (Pinheiro e Silva, 2000), avaliando outros rebanhos dessa raça nesse Estado, observaram as médias de 11,32mm e 16,11mm do comprimento do pêlo na primavera e outono, respectivamente. Silva *et al.* (1988) verificaram um máximo de 17,5 mm no inverno, e um mínimo de 12,8 mm no verão para o comprimento do pêlo de dois rebanhos da raça Jersey em São Paulo.

Yeates (1955) demonstrou em ex-

Tabela I. Quadrados mínimos de oito características medidas em vacas da raça Caracu: pigmentação da epiderme (PE), pigmentação do pelame (PP), temperatura retal (TR), espessura da capa de pelame (EP), densidade numérica do pelame (NP), densidade de massa do pelame (MP), comprimento dos pêlos (CP) e ângulo de inclinação dos pêlos (AP). (Least squares of eight characteristics measured in Caracu cows: coat pigmentation, hair pigmentation, rectal temperature, coat thickness, hair number, hair weight, hair length, hair angle to skin surface).

Fonte de variação	Idade	Época do ano	Resíduo
g.l.	4	3	341
PE	415,42**	5121,64**	123,17
PP	1497,28**	4751,70**	304,41
TR	13,356	2,278	8,769
EP	2,067	9,252**	1,291
NP	21139,7**	7332,2**	2069,8
MP	0,00171	0,01129	0,04320
CP	63,963**	103,282**	10,845
AP	0,028205**	0,039547**	0,006855

perimentos realizados em câmara climática que a muda de pêlos de verão (curtos e grossos) para pêlos de inverno (longos e finos) estava relacionada ao encurtamento do fotoperíodo que ocorre na estação do outono.

O gado Caracu sofreu intensa seleção natural em uma região intertropical, na qual a variação da intensidade da radiação solar é menor que a que ocorre em latitudes mais altas; daí as pequenas médias de comprimento dos pêlos observadas (máximo de 11,87 mm no outono e mínimo de 8,08 mm no verão). Veríssimo *et al.* (1988), avaliaram 10

Tabella II. Médias por quadrados mínimos das seguintes características medidas em vacas da raça Caracu: pigmentação da epiderme (PE), pigmentação do pelame (PP), temperatura retal (TR), espessura da capa do pelame (EP), densidade numérica do pelame (NP), densidade de massa do pelame (MP), comprimento dos pêlos (CP) e ângulo de inclinação dos pêlos (AP). (Least squares means of the following characteristics measured in Caracu cows: coat pigmentation, hair pigmentation, rectal temperature, coat thickness, hair number, hair weight, hair length, hair angle to skin surface).

Fatores	N	PE p.100	PP p.100	TR °C	EP mm	NP pêlos/cm ²	MP g/cm ³	CP Mm	AP graus
Média Geral	349	64,54	63,43	38,74	4,17	172,66	0,021	11,55	21,89
Erro padrão		0,70	1,01	0,16	0,06	2,60	0,011	0,18	0,26
Idade									
Até 3 anos	303	65,49	64,82	38,84	4,23	179,01	0,023	11,83	21,60
4 a 5 anos	26	57,11	54,58	37,43	3,75	132,38	0,005	9,69	23,68
6 a 7 anos	6	61,78	62,94	38,93	3,98	131,11	0,005	9,55	25,01
8 a 9 anos	8	60,62	52,67	39,02	3,69	137,25	0,007	9,85	22,74
≥ 10 anos	6	56,55	46,17	38,93	3,69	115,33	0,004	9,51	24,31
Época do ano									
Verão (fevereiro)	15	68,58	61,64	38,98	3,23	145,47	0,006	8,08	23,56
Outono (maio)	90	60,80	57,85	38,63	4,52	186,38	0,038	11,87	22,98
Inverno (julho)	224	63,35	63,73	38,77	4,13	168,67	0,016	11,77	21,31
Primavera (outubro)	20	91,18	86,50	38,69	3,72	176,03	0,005	10,15	22,15

novilhos Caracu com cerca de dois anos, provenientes de outro rebanho dessa raça em Sertãozinho, SP, região na qual as temperaturas máximas nos meses quentes ultrapassam 30°C, tendo obtido a média de $6,17 \pm 1,35$ mm para o comprimento do pêlo no verão (coleta feita em janeiro). Nesse trabalho, também foram avaliados zebuínos das raças Nelore e Guzará, não havendo diferença significativa entre o comprimento do pêlo do Caracu e o das raças zebuínas.

Médias de comprimento do pêlo ainda menores do que essas foram

obtidas por Veríssimo *et al.* (2002), que avaliaram bovinos da raça zebuína Gir (4,68 mm), e mestiços com 50 a 75 p.100 de genótipo Holandês (6,81 mm), e mestiços Gir x Holandês com mais de 75 p.100 de genótipo Holandês (8,74 mm), no mês de fevereiro (verão), no interior do Estado de São Paulo. Veríssimo *et al.* (1998) obtiveram as médias de comprimento de pêlo no verão de $5,56 \pm 0,79$ e $5,31 \pm 0,61$ para as raças zebuínas Nelore e Guzará, respectivamente.

O número de pêlos foi maior ($p < 0,01$) em maio (186,38 pêlos/cm²) e

menor em fevereiro (145,47 pêlos/cm²). Porém, como em maio ocorre a muda de outono, é possível que esse maior número seja devido a uma coexistência de pêlos de inverno e de verão nessa época.

Houve diferenças significativas em relação ao comprimento dos pêlos e número de pêlos em animais de diferentes idades; essas medidas foram maiores ($p < 0,01$) nas vacas mais novas, com menos de 3 anos (**tabela II**). Já o ângulo de inclinação dos pêlos foi menor ($p < 0,01$) nessas vacas.

O ângulo de inclinação dos pêlos foi menor ($p < 0,01$) no inverno (21,31°) que no verão (23,56°). De modo geral, os pêlos tendem a se acamar sobre a superfície da epiderme quando há necessidade de facilitar a transferência de energia térmica do interior do organismo para o exterior; e de elevar-se, quando ocorre estresse pelo frio, a fim de aumentar o termo-isolamento proporcionado pelo pelame. Entretanto, se o comprimento dos pêlos for pequeno, há vantagem em que estes se posicionem num ângulo maior, já que assim haverá um contato mais amplo entre o ar circulante e a superfície da epiderme, desde que isso não implique em exposição de uma epiderme despigmentada à ação da radiação solar. Isso foi discutido por Berry e Shanklin, 1962. Destaca-se, ainda, que os ângulos de inclinação dos pêlos foram pequenos, mesmo nos valores de elevação máxima. Isso pode ser um indício bastante favorável de adaptação ao ambiente tropical.

A pigmentação da epiderme e a pigmentação do pelame foram afetadas significativamente tanto pela idade como pela época do ano. Nota-se que

as vacas mais novas, até 3 anos de idade, apresentaram pigmentação mais intensa na epiderme e no pelame, em relação às mais velhas (**tabela II**). Na primavera (mês de outubro), os animais apresentaram a maior pigmentação da epiderme (91,18 p.100) e do pelame (86,50 p.100). No mês de maio (outono), verificou-se a menor pigmentação (60,9 p.100 da epiderme e 57,85 p.100 do pelame).

Silva *et al.* (1988) observaram em vacas da raça Jersey uma pigmentação epidérmica mais acentuada no período de janeiro a março (75,9 p.100) e menos acentuada entre julho e setembro (71,5 p.100), ao passo que a pigmentação do pelame foi mais intensa entre julho e setembro (48,9 p.100) e menos entre outubro e dezembro (43,1 p.100).

Essa pigmentação é devido à atividade dos melanócitos localizados na camada basal da epiderme. A melanina é produzida por essas células sob a forma de grãos, nos quais a tirosina (de origem alimentar) neles contida é oxidada pela tirosinase, e essa reação é catalisada pela ação da radiação ultravioleta que penetra nos tecidos. No caso dos pêlos, a pigmentação é proporcionada pela quantidade de grânulos de melanina presentes na cutícula, córtex e medula. Esses grânulos são produzidos por melanócitos localizados na raiz de cada pêlo, e a ação desses melanócitos é algo independente da ação dos melanócitos do restante da epiderme. (Zelickson, 1967).

Tanto no caso dos pêlos como da epiderme, a quantidade de melanina (grau de pigmentação) é consequência da atividade dos melanócitos, e não do número dessas células. Essa atividade

pode variar, com evidências de controle hormonal (Udo, 1978), o que pode ser sugerido ainda pelos resultados de Silva *et al.* (1988) na raça Jersey.

A avaliação feita no gado Caracu mostrou que a variação da pigmentação da epiderme parece estar acompanhada da do pelame, indicada pelo alto e positivo coeficiente de correlação observado entre essas características ($r=0,707$, **tabela III**). Associação positiva entre pigmentação da epiderme e do pelame é observada na raça Holandesa (Udo, 1978). Já, na raça Jersey, Silva *et al.* (1988) demonstraram que essas características são independentes, tal como é usualmente observado nos zebuínos e outras variedades de animais nativas de climas tropicais. De fato, os bovinos de raças tropicais tendem a apresentar epiderme altamente pigmentada em combinação com pelame branco ou claro. Isso é uma consequência da seleção natural, que visa proteger os tecidos profundos da

ação perigosa da radiação ultravioleta de ondas curtas (<300 nm), a qual atravessa facilmente a fina camada de pelame desses animais (Silva *et al.* 2002). A pequena espessura dessa capa é, por sua vez, importante para favorecer a rápida dissipação do excesso de calor corporal; a radiação que penetrar nesse pelame é detida pela camada de grânulos de melanina da epiderme. Dessa forma, a fim de diminuir a ação da radiação solar, a coloração clara do pelame e escura da epiderme é selecionada favoravelmente (Silva, 2000).

Nos animais procedentes de climas frios ou temperados, não há necessidade de pigmentação da epiderme, devido a que eles apresentam pelame espesso, como proteção contra as baixas temperaturas; um pelame espesso oferece uma barreira eficaz contra a pouca radiação ultravioleta nos ambientes naturais desses animais. Por outro lado, uma coloração escura

Tabela III. Coeficientes de correlação entre oito características medidas em vacas da raça Caracu: pigmentação da epiderme (PE), pigmentação do pelame (PP), temperatura retal (TR), espessura da capa do pelame (EP), densidade numérica do pelame (NP), densidade de massa do pelame (MP), comprimento dos pêlos (CP) e ângulo de inclinação dos pêlos (AP). (Correlation coefficients among eight characteristics in Caracu cows: coat pigmentation, hair pigmentation, rectal temperature, coat thickness, hair number, hair weight, hair length, hair angle to skin surface).

	PE	PP	TR	EP	NP	MP	CP	AP
PE		0,707	0,196	-0,130	-0,053	-0,011	-0,114	-0,007
PP			0,031	0,164	0,064	0,114	0,160	0,006
TR				0,042	0,044	0,003	0,087	-0,099
EP					0,247	0,175	0,666	0,318
NP						0,137	0,272	-0,059
MP							0,201	-0,039
CP								-0,438
AP								

do pelame permite maior absorção da radiação térmica solar, o que favorece a manutenção do calor corporal em ambientes frios (Udo, 1978), embora eventualmente outros fatores afetem a pigmentação da capa externa, como a necessidade de camuflagem, por exemplo, caso dos mamíferos da região ártica.

Na maioria dos bovinos de raças européias, a pigmentação da epiderme acompanha a do pelame, como ocorre nas raças Holandesa e Aberdeen Angus (Udo, 1978). Em um animal tropical tal associação é desfavorável e, quando existe, deve-se dar preferência à coloração mais escura, a fim de proporcionar proteção contra a radiação solar. É o caso do Caracu, do Holandês, do Aberdeen Angus e do Brangus.

Borges (1985) observou que vacas Holandesas com predominância de malhas escuras despendiam significativamente mais tempo pastando ao sol do que aquelas com predominância de malhas brancas no corpo. Aparentemente, naqueles animais a proteção contra a radiação ultravioleta foi mais importante do que o aquecimento maior decorrente do pelame negro; talvez, porque os bovinos desenvolvam outros meios de proteção térmica (pelame mais curto e maior taxa de sudorese, entre outros).

Como a seleção dos animais Caracu para maior nível de pigmentação cutânea seria forçosamente acompanhada por um aumento na pigmentação do pelame, no processo seletivo deve-se então favorecer os indivíduos de coloração mais escura, desde que o seu pelame seja bem curto e assentado.

CONCLUSÕES

O Caracu Caldeano apresenta uma pigmentação epidérmica bastante variável, entre marrom escuro e branco sujo. A coloração do pelame também varia entre branco sujo e marrom, havendo uma correlação alta e positiva entre essas características.

O grau de pigmentação da epiderme e do pelame varia conforme a estação do ano: durante o inverno é mais clara e no verão mais escura, indicando uma reação de proteção contra a radiação solar maior.

O comprimento dos pêlos é curto, indicando adaptação ao clima tropical. Os pêlos são bem assentados, de modo que a espessura da capa do pelame é fina, pois não ultrapassa 5mm, e o no verão é ainda menor (3,23 mm em média).

Ocorrem duas mudas anuais no pelame: no outono (maio), são observados pêlos de inverno, mais claros e compridos, os quais se sobrepõem aos mais escuros e curtos do verão; na primavera (outubro), os pêlos de inverno são substituídos por pêlos mais escuros e curtos.

De modo geral, as características dos pêlos indicam boa adequação do pelame para o ambiente tropical.

Todavia, parece haver necessidade de maior proteção contra a radiação solar.

Em vista da associação positiva observada entre a pigmentação da epiderme e a do pelame, sugere-se uma seleção para aumentar a pigmentação do pelame, dando-se preferência para animais com pelame mais escuro.

BIBLIOGRAFIA

- Berry, I.L. and M.D. Shanklin. 1962. Environmental physiology and shelter engineering. LXIV. Physical factors affecting thermal insulation of livestock hair coats. *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 802.
- Borges, F.M.A. 1985. Relações entre as características do pelame e taxa de sudação e o comportamento de vacas Holandesas na pastagem. Jaboticabal: UNESP / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 39 f. Monografia (Trabalho de Graduação).
- Domingues, O. 1961. O Gado nos Trópicos. Instituto de Zootecnia, Rio de Janeiro.
- El Faro, L. 1996. Estudo da curva de lactação de um rebanho da raça Caracu. Jaboticabal: UNESP/ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 190 f. (Tese de Mestrado).
- Harvey, W.R. 1960. Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. Beltsville: ARS – USDA Publ. nº 20 – 8.
- Leme Neto, S.V. 1977. Origem e desenvolvimento da raça Caracu. Jaboticabal: UNESP/ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Monografia (Trabalho de Graduação).
- Lima, M.L.P., L.M. Bonilha Neto, L.A. Figueiredo e A.G. Razook. 1992. Os bovinos da raça Caracu. *Zootecnia*, 30: 1-12.
- Pan, Y.S. 1963. Quantitative and morphological variation of sweat glands, skin thickness and skin shrinkage over various body regions of Sahiwal, Zebu and Jersey cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 14: 424-437.
- Pinheiro, M.G. e R.G. Silva. 1998. Pelame e produção de vacas da raça Holandesa em ambiente tropical. I. Características do pelame. *B. Indústria. anim.*, 55: 1-6.
- Pinheiro, M.G. e R.G. Silva. 2000. Estação do ano e características do pelame de vacas da raça Holandesa. *B. Indústria. anim.*, 57: 99-103.
- Silva, R.G. 2000. Introdução a Bioclimatologia Animal. Ed. Nobel, São Paulo, 286 p.
- Silva, R.G., J.G. Arantes-Neto and S.V. Heltz-Filho. Genetic aspects of the variation of the sweating rate and coat characteristics of Jersey cattle. 1988. *Rev. Brazil. Genet.*, 11: 335-347.
- Silva, R.G., N., Jr. La Scala and H. Tonhati. 2002. Radioactive properties of the body surface of cattle and other animals. *Transactions of the ASAE* (in press).
- Udo, H.M.J. 1978. Hair coat characteristics in Friesian heifers in the Netherlands and Kenya. Wageningen, H. Veenman & Zonen, B.V., 135 p.
- Veríssimo, C.J., M.C. Carneiro, T.R. Celeste e M.A.C. Lara. 1998. Comprimento do pêlo em bovinos das raças Holandesa, Caracu, Guzerá e Nelore. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 35, Botucatu, 1998. Anais... Botucatu: *Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 4: 64-66.
- Veríssimo, C.J., C.V.J. Nicolau, V.L. Cardoso and M.G. Pinheiro. 2002. Haircoat characteristics and tick infestation on Gyr (zebu) and crossbred (Holstein x Gyr) cattle. *Arch. Zootec.*, 51: 389-392.
- Yeates, N.T.M. 1955. Photoperiodicity in cattle. I. Seasonal changes in coat character and their importance in heat regulation. *Aust. J. agric. Res.*, 6: 891-903.
- Zelickson, A.S. 1967. Melanocyte, melanin granule and Langerhans cell. In: A.S. Zelickson (Ed). Ultrastructure of normal and abnormal skin. pp: 163-182. Lea & Febiger, Philadelphia.

Recibido: 16-12-02. Aceptado: 19-11-03.

Archivos de zootecnia vol. 53, núm. 201, p. 34.