

DESEMPENHO E RESPOSTAS ADAPTATIVAS DE NOVILHOS ANGUS X NELORE EM CLIMA TROPICAL¹

DÉBORA ANDRÉA EVANGELISTA FAÇANHA², JACINARA HODY GURGEL MORAIS LEITE^{3*}, MAGDA MARIA GUILHERMINO⁴, ANGELA MARIA VASCONCELOS⁵, CAROLINA OUTEDA LACUESTA⁶

RESUMO – Objetivou-se avaliar o desempenho e o perfil adaptativo de bovinos resultantes de dois cruzamentos, sendo um cruzamento industrial, com 25 animais $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (NEL), e o outro absorvente, com 25 bovinos $\frac{3}{4}$ Angus x $\frac{1}{4}$ Nelore (RED). Os animais foram avaliados nas fases de cria e engorda em sistema de criação intensivo na região do agreste do Rio Grande do Norte. Foram registrados mensalmente o peso vivo, altura anterior, altura posterior, comprimento do corpo e perímetro torácico para avaliar o desempenho desses animais. Como respostas adaptativas foram registradas a temperatura retal e avaliadas as características de pelame. A análise estatística foi baseada utilizando os modelos mistos. No início do experimento os dois grupos genéticos apresentaram mesmo peso vivo (103,03kg). A partir da segunda coleta os bovinos RED superaram os NEL, apresentando maior peso vivo na desmama (181,60kg RED e 158,57kg NEL) e aos 13 meses de idade (419,80kg RED e 389,87kg NEL). No entanto, não foi verificada diferença para peso vivo ao abate (15 meses) entre os grupos genéticos. Houve diferença das medidas ponderais analisadas dentro dos grupos genéticos, sendo que os animais RED mostraram superioridade no desempenho ponderal. O comprimento dos pelos foi maior nos animais RED. E o cruzamento industrial $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore apresentou a melhor opção para produção de novilhos precoce em ambiente tropical.

Palavras-Chave: Adaptabilidade. Grupos Genéticos. Medidas corporais. Novilhos Superprecoces.

PERFORMANCE AND ADAPTIVE RESPONSES OF ANGUS X NELORE CATTLE IN TROPICAL WEATHER

ABSTRACT- The aim of this study was to evaluate the performance and the adaptive profile of 25 steers $\frac{3}{4}$ Angus x $\frac{1}{4}$ Nelore (RED) and 25 steers $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (NEL), during the milking and the fattening phases, in an intensive system, at Rio Grande do Norte state. The body weights, anterior and posterior high, as well as the thoracic perimeter, were monthly measured to evaluate the growth pattern. As adaptive responses were registered rectal temperature and hair coat traits. The statistical analyzes were based in the minimum square method, utilized mixed models. At the beginning of the trial both of genetic groups presented the same body weight (103,03kg) and from the second sampling on the animals RED were superior in comparison with the NEL and showed higher body weight at the weaning (181,60kg RED e 158,57kg NEL) and the 13th months. On the other hand, there was no difference between the genetic groups for the final weight (slaughter body weight). There were differences in all the performance characteristics analyzed. The RED group was superior in relation to the NEL group. The hair coat characteristics didn't differ between the genetic groups, except the hair coat length, which was higher in the RED animals. We concluded that both of genetic groups were adapted to tropical weather conditions, nevertheless, despite the better performance showed by the animals RED during the suckling and the fattening phases, the NEL animal may be indicated because of the similar slaughter body weight.

Key words: Adaptation. Beef steers. Body Measurements. Genetic Groups.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 09/05/2014; aceito em 11/02/2015.

Parte da Dissertação da última autora, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

²Departamento de Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), caixa postal 59625-900, Mossoró (RN).

³Doutoranda de Pós-Graduação em Ciência Animal na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), caixa postal 59625-900, Mossoró (RN), narinhazootecnista@hotmail.com.

⁴Departamento de Agropecuária, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Campus Jundiá, Macaíba (RN).

⁵Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Sobral, Ceará.

⁶Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido como grande potencial para produção de carne bovina. No entanto, algumas regiões não apresentam tradição nessa atividade, como é o caso do estado do Rio Grande do Norte, que no primeiro trimestre do ano de 2012, das 7220.002 cabeças de bovinos abatidas no Brasil 24.622 foram oriundas do estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2012). Dentro desse cenário, algumas microrregiões potiguares vem se apresentando como verdadeiro potencial na cadeia da bovinocultura de corte como, por exemplo, a região agreste. Porém, apesar de alguns produtores adotarem esta atividade, as informações científicas são quase inexistentes quanto ao desempenho e a adaptabilidade dos animais a serem adotados nos sistemas intensivos.

A busca de cruzamentos que proporcionem maior capacidade para produção de carne deve ser associada com a utilização de animais mais adaptados ao ambiente no qual serão criados. É imprescindível a avaliação de respostas termorreguladoras e características morfofisiológicas que confirmam maior adaptação dos animais ao ambiente no qual se encontram inseridos, visto que apresentam reflexos na capacidade de consumo de alimento, utilização dos nutrientes e no consumo de água, assim como toda eficiência reprodutiva que reflète na redução do potencial produtivo da fazenda (SILVA 2008).

Estudos que identifiquem os resultados da utilização de genética europeia, especialmente da raça Red Angus, em cruzamento com zebuínos (Nelore), de forma economicamente viável em sistema de produção superprecoces na região do agreste potiguar se mostram essenciais, visto que este tipo de sistema já é explorado em algumas propriedades e não há dados oficiais a respeito dos resultados obtidos. Além disso, a atividade pode se apresentar como uma oportunidade de abertura de novos mercados e ampliação do sistema de produção de carne do Estado.

O cruzamento industrial é o mais utilizado na pecuária de corte em todo o Brasil, cujo objetivo é melhorar o desempenho dos zebuínos, visto que são animais adaptados às condições climáticas do país (PRADO *et al.*, 2008; LEPETIT 2008). Todavia, alguns produtores demonstram interesse em aumentar a proporção das raças europeias através do cruzamento absorvente, com o argumento de que esses cruzamentos resultam em progenies mais pesadas, com maior desenvolvimento ponderal e melhores características de carcaça, como área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio (FAÇANHA et al., 2014).

O objetivo do presente estudo foi comparar o desenvolvimento ponderal e algumas respostas morfofisiológicas de adaptação de novilhos pertencentes a dois grupos genéticos: $\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore

(cruzamento industrial); e o $\frac{3}{4}$ Angus $\frac{1}{4}$ Nelore (cruzamento absorvente), criados em sistema intensivo de produção nas condições do agreste do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma empresa agropecuária no município de Ceará-Mirim, e microrregião de Macaíba, Estado do Rio Grande do Norte, tendo como coordenadas 05° 38' 02'' S 35° 25' 33''. O clima característico dessa região é o tropical chuvoso. Foram avaliados 50 novilhos provenientes de dois grupos genéticos, 25 $\frac{1}{2}$ Red Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (NEL) e 25 $\frac{3}{4}$ Red Angus x $\frac{1}{4}$ Nelore (RED). Os animais avaliados foram provenientes de matrizes de mesma idade, sincronizados e inseminados artificialmente com sêmen convencional, nascendo com intervalo de dois dias. Durante a fase de cria, os bezerros foram mantidos juntos com as vacas, em sistema de aleitamento natural, em pastejo rotacionado de Capim Braquiário (*Brachiaria brizantha*) e Mombaça (*Panicum maximum*) até os sete meses de idade, quando foram desmamados e levados diretamente para o lote de engorda em confinamento, onde permaneceram até atingirem a idade ao abate, estabelecida como 15 meses.

A dieta da fase de engorda foi composta por Capim elefante, silagem de Mombaça, Cevada, Carroço de algodão e sal proteinado (Tabela 1).

Durante todo o período de confinamento os animais receberam uma dieta contendo 12% de proteína bruta, fornecida a vontade, em duas frações diárias com água constante nos bebedouros. A ração foi formulada para atender as exigências de bovinos de corte na fase de crescimento/ terminação, considerando ganhos de peso de 1,3 a 1,6 kg/dia, de acordo com as recomendações da NCR (1996). Tanto na fase de cria quanto na de engorda os animais de ambos os grupos genéticos foram submetidos às mesmas instalações e mesmo manejo alimentar.

As coletas de dados foram iniciadas a partir do segundo mês de vida dos animais para que fossem homogeneizados os pesos vivos iniciais dos animais selecionados para as avaliações. Ficou determinada esta idade à primeira coleta decorrente de questões de manejo da propriedade, em que os bezerros eram pesados e identificados pela primeira vez quando formaram os lotes para a distribuição nas áreas de pastejo. A fase de cria, denominada Fase 1, foi equivalente a data de início das coletas até a desmame dos animais, que ocorreu por volta dos 210 dias de idade, totalizando cinco avaliações. A fase de confinamento, denominada Fase 2, teve início no pós-desmame e se estendeu até o final do experimento, por ocasião do abate, com 450 dias de idade, totalizando 8 avaliações.

Tabela 1. Composição da dieta de confinamento fornecida aos animais, segundo o manejo utilizado na fazenda.

Ingredientes	Fornecimento médio de matéria natural por animal (kg/dia)	
	Início (7°-10° mês de idade)	Fim (11°-15° mês de idade)
Caroço de algodão	1,00	0,50
Cevada	3,50	8,00
Capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	0,50	15,00
Silagem de Mombaça (<i>Panicum maximum</i>)	5,50	-
Sal mineral	0,133	0,150
TOTAL	10,63	23,65

Os animais foram pesados em balança eletrônica e a medição corporal realizada através de fita barimétrica e hipômetro. As variáveis analisadas foram peso vivo, altura anterior, altura posterior, comprimento do corpo e perímetro torácico. Todas estas coletas foram realizadas mensalmente.

Durante a fase de engorda, nos mesmos dias das avaliações de desempenho corporal, foram registradas a temperatura retal, com auxílio de um termômetro clínico digital, assim como as características morfológicas da capa de pelame. A espessura desta foi determinada com um paquímetro, inserido perpendicularmente à superfície da epiderme, no costado, 20 cm abaixo da coluna vertebral. Nesta mesma região foi retirada uma amostra de pelos com auxílio de um alicate tipo “bico de pato”. A amostra foi colocada em sacos plásticos identificados e levados ao laboratório para contagem da quantidade de pelos por cm² de pele, determinando a densidade numérica de pelos. Foram eleitos os dez pelos maiores de cada amostra através de análise visual, e posteriormente medidos com um paquímetro para determinação do comprimento médio dos pelos, de acordo com a metodologia adotada por Udo (1978).

As variáveis meteorológicas foram coletadas em dois horários, às 10h:00min e às 15h:00min. Foram registradas a temperatura e a umidade relativa do ar, a temperatura do globo negro no interior da instalação e estimados o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e a Carga Térmica Radiante (CTR), conforme Silva (2008). Nos mesmos instantes que foram registradas as variáveis ambientais também foram registradas a temperatura retal com o auxílio de um termômetro clínico digital inserido diretamente no reto dos animais.

A análise de variância foi baseada no método dos quadrados mínimos para dados não-balanceados, utilizando modelos mistos, com efeitos principais e regressões, utilizando o programa o SAS. O modelo estatístico utilizado para as variáveis de desempenho

$$Y_{ijklm} = \mu + g_i + a_{ji} + f_k + c_{lk} + i_{ik} + i_{ilk} + e_{ijklm}$$

onde: Y_{ijkl} é a m -ésima avaliação do desempenho (peso vivo, altura anterior, altura posterior, compri-

mento e perímetro torácico), medido no i -ésimo grupo genético, no j -ésimo animal, na k -ésima fase de crescimento e na l -ésima coleta; g é o efeito fixo do i -ésimo grupo genético ($i = 1$ e 2); a é o efeito aleatório do j -ésimo animal ($j = 1, \dots, 50$) pertencente ao i -ésimo grupo genético; f é o efeito fixo da k -ésima fase de crescimento (cria e engorda); c é o efeito fixo da l -ésima coleta ($l = 1, \dots, 13$) pertencente a k -ésima fase; i_1 é o efeito da interação entre i -ésimo grupo genético com a k -ésima fase de crescimento; i_2 é o efeito da interação entre i -ésimo grupo genético com a l -ésima coleta pertencente a k -ésima fase de crescimento; μ é a média paramétrica; e e_{ijkl} é o efeito residual, incluindo todas as demais fontes de variações não consideradas no modelo, além do erro de determinação. Para a temperatura retal foi adotado o modelo estatístico

$$Y_{ijklm} = \alpha + g_i + a_{ji} + c_k + i_{ik} + b_1 t_A + b_2 CTR + b_3 U_R + e_{ijklm}$$

, onde: Y_{ijklm} é a m -ésima avaliação da temperatura retal, medido no i -ésimo grupo genético, no j -ésimo animal, na k -ésima coleta e no l -ésima horário de coleta; g é o efeito fixo do i -ésimo grupo genético ($i = 1$ e 2); a é o efeito aleatório do j -ésimo animal ($j = 1, \dots, 50$) pertencente ao i -ésimo grupo genético; c é o efeito fixo da k -ésima mês de coleta ($l = 1, \dots, 8$); i é o efeito da interação entre i -ésimo grupo genético com a k -ésima coleta, sendo b_1 , b_2 e b_3 os coeficientes de regressão linear sobre a temperatura do ar, carga térmica radiante e umidade relativa do ar; α é o intercepto; e e_{ijklm} é o efeito residual, o qual inclui todas as demais fontes de variações não consideradas no modelo, além do erro de determinação. Para as características do pelame, como espessura do pelame, comprimento médios dos pelos e densidade numérica de pelos usou-se o modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + g_i + a_{ji} + c_k + i_{ik} + e_{ijkl}$$

, onde Y_{ijkl} é a l -ésima avaliação da espessura da capa de pelame, comprimento médios dos pelos e número de pelos por unidade de área, medido no i -ésimo grupo genético, no j -ésimo animal e na k -ésima coleta; g é o efeito fixo do i -ésimo grupo genético ($i = 1$ e 2); a é o efeito aleatório do j -ésimo animal ($j = 1, \dots, 50$) per-

tencentado ao i -ésimo grupo genético; c é o efeito fixo da k -ésima mês de coleta ($l = 1, \dots, 8$); i é o efeito da interação entre i -ésimo grupo genético com a k -ésima coleta; μ é a média paramétrica; e e_{ijklm} é o efeito residual, incluindo todas as demais fontes de variações não consideradas no modelo, além do erro de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada superioridade do grupo genético $\frac{3}{4}$ Angus x $\frac{1}{4}$ Nelore (RED) para ganho de peso quando comparados com os $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (NEL) (Tabela 2). Nesse grupo genético, os animais obtiveram maior velocidade de ganho de peso e maiores médias para todas as características de desenvolvimento ponderal, o que pode ser reflexo da maior precocidade, desenvolvimento corporal mais acelerado e maior deposição de músculos dos animais com maior componente genético dos Red Angus. Esse mesmo resultado também foi obtido por diferentes autores, que observaram menor ganho de peso em mestiços com maior proporção da raça Nelore (PEREIRA *et al.*, 2009; RUBIANO *et al.*, 2009;

SOUZA *et al.*, 2009). O ganho de peso diário foi reduzido a medida que aumentou a frequência gênica zebuína no cruzamento, sendo $1,11 \text{ kg dia}^{-1}$ para animais $\frac{3}{4}$ Angus x $\frac{1}{4}$ Nelore e $0,88$ nos $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore. Rocha Júnior *et al.* (2010) não verificaram diferenças quanto ao ganho de peso diário de bovinos puro Nelore e seus mestiços com Gir e Holandês com média de ganho de $1,28 \text{ kg dia}^{-1}$, valor superior ao observado no presente estudo, o que pode ser justificado pelo tempo em que os animais foram confinados (50 dias).

Houveram diferenças entre as fases de crescimento, seguindo a curva característica de crescimento dos bovinos, com maior desenvolvimento dos membros e comprimento corporal com o avançar da idade. Os animais oriundos de cruzamento absorvente, com maior composição genética da raça angus, apresentaram maior comprimento do corpo e dos membros, fato importante principalmente se considerarmos a parte posterior, onde se localizam os cortes comerciais de maior valor comercial. Vaz *et al.* (2013) não observaram diferenças quanto ao desenvolvimento e ganho de peso de diferentes cruzamentos entre Nelore, Hereford e Charolês na fase de engorda, em animais superprecoces.

Tabela 2. Desempenho de novilhos $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (NEL) e $\frac{3}{4}$ Angus $\frac{1}{4}$ Nelore (RED) nas fases de cria e engorda.

	N	Peso Vivo (kg)	GPMD (g)	CC (cm)	Altura Anterior (cm)	Altura Posterior (cm)	Perímetro Torácico (cm)
Grupo Genético							
NEL	325	205,6 ^b ±1,06	0,88 ^b ±0,05	111,3 ^b ±0,22	104,9 ^b ±0,15	110,2 ^b ±0,15	133,6 ^b ±0,21
RED	325	225,5 ^a ±1,06	1,11 ^a ±0,04	115,1 ^a ±0,21	105,8 ^a ±0,15	111,8 ^a ±0,15	138,3 ^a ±0,21
Fase de Crescimento							
Cria (5meses)	250	132,2 ^b ±1,18	0,99 ^a ±0,05	98,2 ^b ±0,24	97,8 ^b ±0,17	102,5 ^b ±0,17	117,1 ^b ±0,23
Engorda (8meses)	400	298,4 ^a ±0,93	0,78 ^b ±0,03	128,1 ^a ±0,19	113,1 ^a ±0,13	119,6 ^a ±0,13	154,7 ^a ±0,18

N = número de observações; GPMD = ganho de peso médio diário; e CC = comprimento do corpo. Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem estatisticamente ao nível de 5%.

O peso médio no início do experimento em ambos os grupos genéticos foi semelhante (Tabela 3) devido a seleção de animais o mais uniforme possível, como forma de evitar o efeito de peso inicial. Foi observado um ganho de peso linear do nascimento à engorda em ambos os cruzamentos. Esta é uma das vantagens do sistema superprecoce, pois há um melhor aproveitamento da eficiência animal no período adequado de seu crescimento, sem acrescer maiores custos de produção com fases em que a resposta produtiva poderia já não ser tão vantajosa. Além disso, comparativamente ao sistema tradicional, o giro de produção e capital se torna maior, visto que a taxa de renovação de animais também é maior.

Ao desmame, o grupo genético RED foi mais

pesado, apresentando diferença de $37,57 \text{ kg}$ em relação ao grupo genético NEL. Com o decorrer dos meses, a diferença de peso vivo entre os grupos RED e NEL foi reduzindo para $29,9 \text{ kg}$, aos 13 meses, e $14,2 \text{ kg}$, ao abate, sendo esta última medida estatisticamente semelhante entre os grupos. Segundo Vaz *et al.* (2012), a velocidade de ganho de peso vivo dos animais com maior proporção de genes de raças europeias pode justificar sua utilização em sistemas de abate de novilhos jovens, visto que o bom desempenho no período da desmama pode refletir positivamente no maior ganho de peso vivo ao abate. No entanto, no presente estudo, foi verificada uma redução nessa velocidade de ganho de peso no grupo RED no decorrer do experimento.

Tabela 3. Peso vivo e Ganho de Peso Médio Diário (GPMD) em diferentes idades de bovinos criados em sistema intensivo na região agreste do Rio Grande do Norte.

Grupo Genético	Coleta	N	Peso Vivo (Kg)	GPMD
½ Angus x ½ Nelore	Início	25	103,05 ^a ±2,73	0,132 ^a ±0,02
¾ Angus x ¼ Nelore	Início	25	103,03 ^a ±3,74	0,132 ^a ±0,02
½ Angus x ½ Nelore	Desmame	25	158,57 ^b ±3,738	0,136 ^b ±0,01
¾ Angus x ¼ Nelore	Desmame	25	181,60 ^a ±3,738	0,156 ^a ±0,01
½ Angus x ½ Nelore	13 meses	25	389,87 ^b ±2,73	0,52 ^a ±0,08
¾ Angus x ¼ Nelore	13 meses	25	419,80 ^a ±3,73	0,47 ^a ±0,05
½ Angus x ½ Nelore	Abate	25	412,33 ^a ±8,942	0,74 ^a ±0,08
¾ Angus x ¼ Nelore	Abate	25	426,53 ^a ±9,684	0,52 ^b ±0,05

Início = 1 mês de vida; desmame = 7 meses de idade; Abate = 15 meses; e GPMD = Ganho de peso médio diário Kg.dia⁻¹.

Verificou-se que os animais com maior proporção da raça Nelore apresentaram temperatura interna mais elevada (40,40°C) quando comparados aos ¾ Angus x ¼ Nelore (39,96°C). Os animais com maior concentração de genes zebuínos, por questões adaptativas, apresentaram maior estoque térmico, resultando em menor perda de água (Tabela 4). Observações semelhantes foram verificadas por Santos *et al.* (2005), em que os bezerros puros da raça Nelore apresentaram maior temperatura interna, decrescendo a medida em que se diminuiu a concentração de genes zebuínos.

As características de pelame são de grande importância para a adaptação dos animais, interferindo na capacidade dos animais dissiparem calor, visto que podem oferecer menor ou maior resistência à termólise por convecção e evaporação, mecanismos

que ocorrem na superfície cutânea. A espessura média do pelame foi baixa com alta densidade de pelos em ambos os cruzamentos (Tabela 4). É recomendável que bovinos criados a céu aberto apresentem pelos bem assentados para favorecer a proteção da epiderme e a perda de calor, reduzindo a quantidade de ar aprisionado dentro da capa de pelame (Silva 1999). Bianchini *et al.* (2006) avaliaram as características de pelame de diferentes raças bovinas em clima temperado e todas apresentaram maior espessura do que os animais observados no presente experimento. Bertipaglia *et al.* (2008) encontraram valores bastante semelhantes para espessura de pelame (3,6mm) e comprimento médio dos pelos (10,04mm) em bovinos da raça Braford e classificou seus animais com baixa espessura de pelame e comprimento dos pelos moderadamente longo.

Tabela 4. Características adaptativas de bovinos Nelore x Angus criados no agreste do Rio Grande do Norte.

	N	Temperatura Retal (°C)	N	Espessura de Pelame (mm)	Comprimento Médio (mm)	Densidade Numérica (pelos/área)
½ Angus x ½ Nelore	200	40,40 ^a ±0,05	200	3,2 ^a ±0,01	8,5 ^b ±0,01	1973 ^a ±11,30
¾ Angus x ¼ Nelore	200	39,96 ^b ±0,05	200	3,3 ^a ±0,01	9,6 ^a ±0,01	2188 ^a ±11,16

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O comprimento médio dos pelos foi diferente entre os grupos genéticos avaliados. Esta característica é importante, visto que está diretamente ligada à transferência de calor para o ambiente. Em geral, pelos mais curtos favorecem a dissipação de calor, sendo que o grupo genético ½ Angus x ½ Nelore apresentou melhor capacidade de dissipar calor devido ao menor comprimento de pelos. O contrário ocorreu com os animais do grupo genético ¾ Angus x ¼ Nelore, com pelos mais longos dificultando a transferência do calor para o ambiente. Bertipaglia *et al.* (2008) também avaliaram as características de pelame de bovinos de corte da raça Braford e perceberam que a seleção de bovinos com pelos mais curtos resultou em animais com menor intervalo de partos. A densidade numérica de pelos foi elevada nos animais de ambos os cruzamentos, não havendo diferença entre os grupos genéticos, uma vez que a maior densidade pode ser uma forma adaptativa de promo-

ver proteção da epiderme contra o excesso de radiação ultravioleta (FAÇANHA *et al.*, 2010). Maia *et al.*, (2003) verificaram, em vacas Holandesas, maior densidade numérica de pelos nos animais predominante branco, justificado pela maior necessidade de proteção da epiderme despigmentada. Também devemos considerar que em ambos os cruzamentos houve presença da raça Red Angus, raça taurina que tende a apresentar maior densidade numérica de pelos.

A Carga Térmica Radiante (CTR) e a temperatura do ar apresentaram correlação positiva com a temperatura retal indicando que mudanças nas condições de ambiente refletiram na elevação da temperatura interna dos animais (Tabela 5). Para a criação de bovinos superprecoces é recomendável um ambiente que proporcione menor estresse aos animais com fim a garantir maior ganho de peso diário e consequentemente elevado peso ao abate.

Tabela 5. Correlações entre as variáveis meteorológicas, temperatura retal (TR), espessura do pelame (EP), comprimento médio (CM) do pelos e densidade numérica (DN).

	TR	Tar	CTR	UR	EP	CM	DN
Tar (°C)	0,152**	-					
CTR(Wm ⁻²)	0,151**	0,167**	-				
UR (%)	-0,114**	-0,320**	-0,293*	-			
EP(mm)	0,079 ^{ns}	-0,122 ^{ns}	0,235**	0,247**	-		
CM(mm)	0,125 ^{ns}	0,061 ^{ns}	-0,119 ^{ns}	-0,124 ^{ns}	0,193*	-	
DN(pelos/cm ² pele)	0,171 ^{ns}	-0,283**	0,446**	0,406**	0,187 ^{ns}	0,031 ^{ns}	-

Tar = temperatura do ar; CTR = Carga Térmica Radiante; UR = umidade relativa do ar; ** (P<0,01); e * (P<0,05) ns = não significativo.

Em relação às características de pelame, foi observado um coeficiente de correlação negativo entre a densidade numérica de pelos e a temperatura do ar. Nos meses de coleta com temperatura do ar mais elevada os animais apresentaram menor quantidade de pelos por cm² de pele, favorecendo a transferência térmica de calor do animal para o ambiente, visto que há maior facilidade do vento penetrar na capa de pelame e remover o ar aprisionado entre os pelos (MAIA *et al.* (2009).

A espessura do pelame apresentou correlação positiva com o comprimento dos pelos, sugerindo que a seleção de animais para menor comprimento de pelo resultaria em menor espessura da capa de pelame, configurando uma característica favorável para a criação de animais em ambiente tropical.

CONCLUSÕES

Os animais provenientes do cruzamento absorvente $\frac{3}{4}$ Angus $\frac{1}{4}$ Nelore apresentaram melhor desempenho durante as fases de cria e engorda, porém o peso ao abate não diferiu entre os tipos de cruzamento, recomendando-se a adoção do cruzamento industrial ($\frac{1}{2}$ Angus $\frac{1}{2}$ Nelore), visto que possibilita obter animais semelhantes em uma geração a menos.

O grupo genético com maior proporção da raça Nelore apresentou melhores características adaptativas ao ambiente tropical.

REFERÊNCIAS

BERTIPAGLIA, E. C. A. et al. Desempenho reprodutivo, características do pelame e taxa de sudação em vacas da raça Braford. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 9, p. 1573-1583, 2008.

BIANCHINI, E. et al. Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 9, p. 1443-1448, 2006.

FAÇANHA, D. A. E. et al. Variação anual de características morfológicas e da temperatura de superfície do pelame de vacas da raça Holandesa em ambi-

ente semiárido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 837-844, 2010.

FAÇANHA, D. A. E. et al. Carcass and meet characteristics of very young Angus x Nelore steers in the Agreste Potiguar Region. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 3, p. 612-619, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [2012]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 1 de out. 2012.

LEPETIT, R. A. Collagen contribution to meat toughness: theoretical aspects. **Meat Science**, Champain, v. 80, n. 4, p. 960-967, 2008.

MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; BERTIPAGLIA, E. C. A. Características do Pelame de Vacas Holandesas em Ambiente Tropical: Um Estudo genético e Adaptativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 843-853, 2003.

MAIA, A. S. C. et al. Effective thermal conductivity of hair coat of Holstein cows in a tropical environment. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2218-2223, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 242 p.

PEREIRA, P. M. R. C. et al. Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos superprecoces de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 11, p. 1520- 1527, 2009.

PRADO, I. N. et al. Carcass characteristics and chemical composition of the Longissimus muscle of crossbred bulls (*Bos taurus indicus* vs *Bos taurus taurus*) finished in feedlot. **Journal of Animal Feed Science**, Jablonna, v. 17, n. 3, p. 295-306, 2008.

ROCHA JUNIOR, V. R. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore e mestiços terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 3, p.

865-875, 2010.

RUBIANO, G. A. G. et al. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2490-2498, 2009.

SANTOS, S. A. et al. Variações da temperatura corporal e da pele de vacas e bezerros das raças Pantaneiras e Nelore no Pantanal. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 54, n. 206-207, p. 237-244, 2005.

SILVA, R. G. Estimativa do balance térmico por radiação em vacas Holandesas expostas ao sol e à sombra em ambiente Tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1403-1411, 1999.

SILVA, R. G. **Biofísica Ambiental**: os animais e seu ambiente. São Paulo: FUNEP, 2008. 391 p.

SOUZA, A. R. D. L. et al. Dieta com alto teor de gordura e desempenho de tourinhos de grupos genéticos diferentes em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 7, p. 746-753, 2009.

UDO, H. M. **Hair coat characteristics in Friesian heifers in the Netherlands and Kenya**: experimental data and a review of literature. **Wageningen: Veenman**, 1978. 136 p.

VAZ, R. Z. et al. Ganho de peso pré e pós desmama no desempenho reprodutivo de novilhas de corte aos quatorze meses de idade. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13, n. 3, p. 272-281, 2012.

VAZ, F. N. et al. Desempenho em confinamento de machos bovinos superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 167-173, 2013.