

Circunferência escrotal e medidas corporais de touros Hereford e Braford do Nordeste da Argentina

Natalia Mercedes Vallejos¹ ✉  Araceli Rocio Marisel Gonzalez ✉ 

Gustavo Angel Crudeli² ✉  José Luis Konrad³ ✉  Celia Raquel Quirino ✉ 

Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Av. Alberto Lamego, 2000 – Parque Califórnia – Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil

Scrotal circumference and body measurements of Hereford and Braford bulls from Northeastern Argentina

Abstract. The main objective of this study was to compare body measurements and the scrotal circumference of Hereford and Braford bulls from birth until one year of age in Northeastern Argentina and study the relationship between these two measurements. The bodyweight (BW), scrotal circumference (SC), rump height (RH) and thoracic circumference (TC) were recorded in 225 Braford and 224 Hereford bulls from five farms. The data were analyzed for normal distribution and comparison of the means by the Dunnett test at 5 % probability, followed by analysis of variance utilizing the effects of breed, farm within the state and year. Pairwise correlations were calculated among the traits. The scrotal circumference at one year of age was greater in Hereford bulls (27.86 ± 2.91 cm) than the Braford bulls. The thoracic circumference (156.62 ± 17.15 cm) and the rump height (120.51 ± 11.00 cm) were greater in Braford than in Hereford bulls animals. There were differences among the farms ($P < 0.05$). Farm 2 had animals with the greatest BW and TC, while the animals of Farm 1 had the greatest SC. The animals of farm 2 presented significant differences in BW ($P < 0.05$) than the animals of the other farms. The correlation was strong ($r = 0.55$ a 0.80) between BW and weaning weight; and SC, BW and TC presented high pairwise correlations ($r = 0.55$ to 0.80). In conclusion, we observed similar development of the animals of the two breeds in Northeastern Argentina.

Key words: testicular biometry, weights, morphometry, bovine

Resumo. O objetivo deste estudo foi comparar medidas corporais e a circunferência escrotal de machos Hereford e Braford desde o nascimento até o ano de idade no Norte Argentino, e verificar a relação entre essas duas características. Foram avaliados o peso, circunferência escrotal, altura de garupa e perímetro torácico de registros de 225 animais Braford e 224 animais Hereford. Foi feita análise estatística de normalidade dos dados, comparação das médias pelo teste de "Dunnett" ao nível de 5 % de probabilidade, análise de variância utilizando efeitos de raça, propriedade dentro de estado e ano, e calculadas as correlações entre as características. A circunferência escrotal ao ano de idade foi maior para os animais Hereford (27.86 ± 2.91 cm) do que nos Braford. O perímetro torácico (156.62 ± 17.15) e altura da garupa (120.51 ± 11.00 cm) foram maiores nos animais Braford. Quanto ao efeito da propriedade não houve diferenças entre as províncias. Foram observadas diferenças significativas entre propriedades, a Propriedade 2 foi a que teve animais com maior peso ao ano (PA) e maior PT, e Propriedade 1 com CE maior. Na Propriedade 2, para PA apresentou diferença significativa ($P < 0.05$) com as demais propriedades. Foi observado flutuação dos resultados das características avaliadas ao longo dos anos. As características PA e PD; CE, PA e PT apresentaram alta correlação entre si ($r = 0.55$ a 0.80). Um desenvolvimento similar foi observado entre os animais das duas raças na região do Nordeste da Argentina.

Palavras-chave: biometria testicular, pesos, morfometria, bovinos

Recibido: 2021-07-09. Aceptado: 2022-04-25

¹Autor para correspondencia: natyvallejos10@gmail.com

²Universidad Nacional del Chaco Austral, Chaco, Argentina

³Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina

Circunferencia escrotal y medidas corporales de toros Hereford y Braford del noreste argentino

Resumen. El objetivo de este estudio fue comparar medidas corporales y circunferencia escrotal de machos Hereford y Braford desde el nacimiento hasta el año de edad en el norte Argentino, y verificar la relación entre esas dos características. Fueron evaluados el peso (P), circunferencia escrotal (CE), altura a la grupa (AG) y circunferencia torácica (CT), de registros de 225 animales Braford y 224 Hereford. Se analizó la distribución normal de los datos y la comparación de las medias mediante el test de Dunnett al 5 % de probabilidad, seguida de un análisis de varianza utilizando los efectos de la raza, la propiedad dentro de las provincias y año. Se calcularon las correlaciones entre las características. La circunferencia escrotal al año de edad fue mayor para los animales Hereford (27.86 ± 2.91 cm) que para los Braford. La circunferencia torácica (156.62 ± 17.15 cm) y la altura a la grupa (120.51 ± 11.00 cm) fueron mayores entre los animales Braford. Con respecto al efecto de la propiedad, no hubo diferencias entre las provincias, pero sí se observaron diferencias significativas entre las propiedades. La Propiedad 2 tuvo animales con mayor peso al año (PA) y CT, mientras que los animales de la Propiedad 1 tuvieron mayor CE. En la Propiedad 2 presentaron diferencias significativas en PA ($P < 0.05$) que los animales de las demás Propiedades. Se observó fluctuación de los resultados de las características evaluadas, a lo largo de los años. La correlación fue alta entre PA y el peso al destete (PD); CE, PA y CT presentaron altas correlaciones entre sí ($r = 0.55$ a 0.80). En conjunto, observamos un desarrollo similar de los animales de las dos razas en el noreste argentino.

Palabras clave: biometría testicular, pesos, morfometría, bovino

Introducción

Na produção animal do Nordeste da Argentina, a bovinocultura é uma das principais atividades, apresentando a melhor adaptação às condições agroclimáticas da região (Chiossone, 2006). Nesse contexto, são necessárias raças capazes de desenvolver-se em diferentes sistemas de criação. Segundo o relatório nacional agropecuário do ano 2018, as raças Hereford e Braford foram aquelas mais prevalentes nos estabelecimentos pecuários a nível nacional. Essas duas raças estão estabelecidas no norte do país, e a raça Braford que oferece resultados de maior produtividade, representa mais de 60 % dos rebanhos da região (ABA, 2019). Essas raças são utilizadas para a produção de carne, por sua precocidade, tamanho corporal, eficiência na conversão alimentar, adaptabilidade, e temperamento tranquilo (AACH, 2004; ABA, 2005). Entretanto os trabalhos que relatam crescimento e eficiência reprodutiva dessas duas raças na Argentina são escassos.

Em bovinos de corte, a seleção genética busca estabelecer biótipos adaptados às diversas condições ambientais de criação para que estes possam expressar seu potencial genético, com a variação de seus tipos morfológicos e padrões de desenvolvimento corporal (Flávio et al., 2014). Nesta espécie, a reprodução dos machos é um processo complexo e a seleção direta para estas características é muitas vezes difícil de ser aplicada. Assim, identificar as características correlacionadas de fácil determinação (Mello, 2014), como peso corporal e circunferência escrotal é necessário. A circunferência escrotal é uma das medidas mais utilizadas para avaliar o tamanho

testicular, não apenas por sua simplicidade em relação às demais, mas também por sua alta correlação com a produção e qualidade espermática e com a diminuição da idade de puberdade da progênie (Nava Trujillo et al., 2017). Além disso, essa característica possui correlação de valor moderado a alto com o ganho de peso (peso ao nascimento, peso ao desmame e peso ao sobreano), características reprodutivas das fêmeas (idade ao primeiro parto, probabilidade de prenhez, número de dias para o parto e intervalo entre partos) e características reprodutivas dos machos (volume testicular, formato testicular e defeitos espermáticos) (Siqueira e Pinho, 2013). As características de circunferência escrotal e peso apresentam alta correlação genética entre si (Sarreiro et al., 2002), mostrando suas bases genéticas comuns. Dessa maneira, a circunferência escrotal é uma característica adequada para identificação de touros com maiores potenciais de ganho de peso. Entre as características ponderais mais estudadas e correlacionadas geneticamente com os parâmetros reprodutivos são peso ao nascimento (PN), peso ao desmame (PD) e peso ao sobreano (PSOB) (Siqueira e Pinho, 2013). Contudo, fatores genéticos, baixa eficiência reprodutiva, aspectos sanitários e nutricionais influenciam diretamente os índices produtivos na pecuária (Kerst et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi comparar algumas medições corporais e a circunferência escrotal de machos Hereford e Braford desde o nascimento até o ano de idade no Norte Argentino, e verificar a relação entre essas duas características.



Material e Métodos

O estudo foi conduzido por um período de 5 anos (A1, A2, A3, A4 e A5) em 5 propriedades localizadas nas províncias de Corrientes e Chaco, na Argentina. Ambas províncias estão localizadas na região nordeste da Argentina (NEA), que inclui Misiones, Corrientes, Chaco, Formosa, norte de Entre Ríos e norte de Santa Fé, ocupando uma área de 30 510 300 hectares. A província de Chaco tem como limite norte a província Formosa, limite leste com a província de Corrientes e República do Paraguai; no oeste faz limite com Salta e Santiago del Estero e no sul com Santa Fé. As propriedades 2 e 3 (Prop2 e Prop3) estavam localizadas no Municipio das Breñas, dentro da zona subtropical, com uma estação seca no inverno com poucas chuvas, e no verão o clima é quente e chuvoso com temperatura média de 25 °C e precipitação média anual de 800 mm. A temperatura média anual é de 21 °C em toda a província. Esta região está localizada entre os meridianos 27°04'23.5" latitude sul e 61°03'51.2" latitude oeste. O clima das Breñas também pode ser classificado como subtropical (Cfa), de acordo com a classificação do clima de Köppen.

A província de Corrientes faz fronteira ao norte com o Paraguai, ao oeste com as províncias de Chaco e Santa Fé, ao Leste faz fronteira com a província de Misiones, República Oriental do Uruguai e Brasil e ao sul com a província de Entre Ríos. As propriedades 1, (Prop1), 4 (Prop4) e 5 (Prop5), estavam localizadas na microrregião sul central desta província, situada entre os meridianos 29°10'54.7" latitude sul e 58°4'44.22" latitude oeste, uma área predominantemente ocupada por zonas baixas. O clima da região é subtropical úmido, sem estação seca, no entanto, os verões são temperados e quentes, o que gera situações de déficit hídrico. As precipitações aumentam do sul ao norte (1300-1500 mm) com uma média anual de 1243 mm e com temperatura média de 19 °C, chuvas mais intensas são registradas no outono e no verão, no inverno ocorre uma menor precipitação mensal com índice hídrico úmido a sub-úmido. O Municipio de Mercedes também pode ser classificado como subtropical (Cfa), de acordo com a classificação do clima de Köppen.

Nestas regiões, as propriedades estão dedicadas à produção de gado de corte de ciclo completo, que implica em propriedades que procedem as fases de cria, recria e terminação dos animais. Em geral a estação reprodutiva é de quatro meses (outubro a janeiro), com partos de julho a outubro e desmame nos meses de fevereiro a abril. Os animais machos destinados à reprodução são obtidos para uso próprio do estabelecimento e também para a venda de

reprodutores. Os bezerros machos e fêmeas são desmamados com idade entre 6 e 8 meses, época em que as operações de controle de identificação dos animais, pesagem e classificação segundo o padrão racial são conduzidas. Os animais dessa categoria, após a separação por sexo, durante a fase de cria são mantidos em pastoreio e recebem uma suplementação de concentrado fornecida na proporção de 1 % de seu peso corporal (PC). O alimento é formulado para ter uma composição nutricional de 15 % de proteína bruta, 3.02 % de fibra, 72.8 % total de nutrientes digestível, e atingir taxas de 2.939 kcal/kg com 0.83 % de cálcio e 0.64 % de fósforo. Os bezerros ao atingir a idade de 12 meses de idade são submetidos a primeira seleção dos machos. Os quais são colocados durante o inverno em piquetes de trevo branco (*Trifolium repens*) e aveia (*Avena sativa*) e recebem alimento concentrado na proporção de 2 % do peso vivo, que em geral determina ganhos de peso médio diário entre 750 a 800 g.

Dados de 225 machos da raça Braford e 224 machos da raça Hereford foram obtidos de um banco de registros com informações de peso corporal, circunferência escrotal, altura da garupa e circunferência torácica coletados nas fases de nascimento, desmame e sobreano (12 meses de idade). O peso vivo ao nascer foi tomado com balança manual a campo. Os pesos ao desmame (PD) e ao sobreano (PA) foram medidos com uma balança eletrônica localizada no final dos currais. Para a realização das medições corporais, os touros foram encaminhados para o tronco de contenção e um mesmo técnico procedeu as medidas morfométricas. As medidas de altura de garupa (AG), que corresponde a medida entre o solo e a tuberosidade sacral do íleo; e perímetro torácico (PT), que corresponde a medida junto às axilas, contornando a circunferência da cavidade torácica, foram realizadas com auxílio de hipômetro zoométrico e fita milimétrica.

Para medir a circunferência escrotal (CE), os testículos foram tracionados com uma mão para o fundo das bolsas escrotais, sem pressioná-los ou separar seus pólos dorsais. As medições com fita métrica foram realizadas na região de maior diâmetro dos testículos. Os dados foram registrados em centímetros.

Para a análise estatística, as informações foram transferidas para um arquivo de dados. Posteriormente essas informações foram analisadas quanto a consistência dos dados, distribuição normal e

estatística descritiva. (PROC MEANS e PROC UNIVARIATE, SAS 2019). Em seguida, os dados foram submetidos a análise de variância dos pesos e da circunferência escrotal usando um modelo que incluiu efeitos fixos (raça, ano de nascimento), efeito aninhado (propriedade dentro de estado) e a interação simple

entre efeitos fixos e covariável (idade) usando o PROC MIXED (SAS, 2019). As médias foram comparadas pelo teste de "Dunnet" a um 5 % de probabilidade. As correlações entre as características foram calculadas usando o PROC CORR (SAS, 2019).

Resultados e Discussão

As médias e desvios padrão das diferentes características para as duas raças estão apresentadas na Tabela 1. Para o PN, PD, e PA não houve diferenças significativas ($P > 0.05$) entre as raças. Acuña et al. (2012) encontrou resultados semelhantes de PN e PD em animais machos Braford da província de Chaco na Argentina, em que a média do PN foi menor (34.4 kg) e a média do PD foi maior (204.9 kg). Tanto os animais da raça Braford e Hereford mostraram o mesmo desenvolvimento, isso pode ser devido a boa adaptação dos animais e seleção adequada das raças para essa região.

No caso da CE aos 12 meses de idade, a média geral para cada raça foi 24.71 ± 5.33 cm e 27.86 ± 2.91 cm para animais Braford e Hereford, respectivamente. A raça Hereford apresentou uma média significativamente ($P > 0.05$) superior, comparativamente a raça Braford, em cerca de 3 centímetros. Geralmente as raças europeias apresentam maior CE e essa característica está associada com animais que podem alcançar a puberdade mais cedo (Morillo; Salazar; Castillo, 2010). Esses animais geralmente são de descendência de touros com alta CE. Assim, a CE em raças europeias pode prever mais precisamente o começo da puberdade independentemente da idade, raça ou peso (Lunstra et al. 1978; Silva et al., 2013). Uma maior circunferência em animais de raças europeias também foi reportada por outros autores. Menegassi et al. (2011) compararam a CE de touros no Rio Grande do Sul, Brasil, entre raças europeias, cruzamentos e raças zebuínas. Estes autores observaram para touros de dois anos, médias de CE de 36.43 ± 3.19 cm para a raça Hereford e de 34.93 ± 2.91 cm para a raça Braford. Já Crudeli et al., (2005) trabalhando com animais Braford da província de Corrientes na Argentina, relataram uma média para CE de 27.2 cm aos 14-21 meses de idade, que foi maior do que o valor encontrado em nosso trabalho para os animais Braford.

O tamanho corporal ideal para bovinos é uma questão em discussão e debate, que enfrenta constantes mudanças associadas ao conceito de animal ideal, passando de bovinos com estruturas maiores e terminação tardia, para animais mais compactos e leves, cuja terminação rápida ocorre em idades

precoces (Flávio et al., 2014). As médias para as medidas corporais AG e PT foram maiores na raça Braforddo que na raça Hereford (Tabela 1). Em geral, animais *Bos indicus* (Brahman, Nelore) tendem a apresentar maiores frame size, AG e PT, e animais *Bos taurus* (Hereford) tendem a mostrar animais de menor tamanho e mais compactos. Em animais puros e mestiços, estudos mostraram desempenho semelhante nos dois grupos genéticos (Peixoto, 1989; Castro Mourão et al., 2010). Crudeli et al., (2005), avaliando touros Braford no nordeste da Argentina, com 14 e 21 meses de idade encontraram PT de 154 cm, semelhante aos valores encontrados no presente trabalho. Essas diferenças nas medidas corporais podem ser atribuídas a origem genética da raça Braford que é um produto de um cruzamento (*Bos taurus* x *Bos indicus*). Geralmente os animais zebuínos mostram maior tamanho corporal, comparativamente aos *taurus*.

Tabela 1. Médias e respectivos desvios padrão dos pesos, circunferência testicular, e medidas morfométricas dos machos de acordo com a raça.

Variável	Raça	
	Braford	Hereford
PN (kg)	37.15 ± 4.87 ^a	37.32 ± 4.98 ^a
PD (kg)	199.29 ± 30.98 ^a	201.56 ± 28.72 ^a
PA (kg)	280.46 ± 81.22 ^a	277.04 ± 63.50 ^a
CE (cm)	24.71 ± 5.33 ^b	27.86 ± 2.91 ^a
AG (cm)	120.51 ± 11.00 ^a	114.73 ± 7.91 ^b
PT (cm)	156.62 ± 17.15 ^a	152.37 ± 13.57 ^b

^{a,b}Letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste "SNK" a 5 % de probabilidade. PN= peso ao nascimento, PD= peso ao desmame, PA= peso ao ano, CE= circunferência escrotal, AG= altura da garupa, PT= perímetro torácico.

A Tabela 2 apresenta as médias e desvios padrão das características avaliadas em relação as propriedades dentro das províncias. Não houve diferença dentro das províncias, mas as médias foram diferentes entre as propriedades ($P < 0.05$). As médias do PN da Prop1 e Prop2 não apresentaram diferenças significativas ($P > 0.05$) entre elas. Contudo, as médias de PN da Prop1 e Prop2 apresentaram diferenças significativas ($P < 0.05$), sendo a média encontrada na Prop5 a mais baixa. As Prop 1 e 2 são propriedades de unidade de pesquisa, ao contrário das demais que são propriedades privadas.

Na Prop2 foram encontradas médias mais altas para PA que as demais propriedades ($P < 0.05$). Os animais das propriedades com maiores médias para PN foram os que obtiveram maiores PA. Estas diferenças nos pesos podem ser atribuídas, principalmente, às diferenças de manejo, condições climáticas e solos das propriedades, mas podem ter também componente genético, que, além das diferenças normais na composição genética existentes entre rebanhos diferentes, poderia ser o resultado de um processo seletivo exercido pelos criadores.

As médias de AG das Prop1 e Prop2 foram semelhantes entre elas ($P > 0.05$). Entretanto, a Prop1 e Prop2 apresentaram diferenças significativa com a Prop 3, Prop4 e Prop5 ($P < 0.05$).

Os valores da média para PT da Prop2 apresentou diferença significativa ($P < 0.05$), com a Prop1, Prop4 e Prop5. As Prop1, Prop4 e Prop5 estão localizadas no Municipio de Mercedes, da provincia de Corrientes; entre elas, na Prop1 os animais apresentaram um melhor desenvolvimento, que as demais propriedades dentro da mesma provincia, maiores valores médios de PA, CE, AG e PT. Vale ressaltar que a Prop1 é uma unidade de pesquisa, que o tipo de manejo dos animais pode ter influenciado nos resultados. Nessa propriedade o objetivo na seleção é de machos com maior CE e maior tamanho corporal, diferente dos animais das Prop4 e Prop5 que são privadas e sua seleção de machos mostra que são de menor tamanho corporal, esta diferença também pode estar relacionada com o objetivo de cada sistema de criação.

Em geral, na região centro-sul da provincia de Corrientes onde estão localizadas estas propriedades, coincidem com os campos do norte do país, os quais apresentam maior potencial para a pecuária. A capacidade de produção de carne em sistema extensivo em pastoreio direto varia entre 120 e 160 kg/animal/ano (INTA, 2005). Nestes locais, as geadas são raras, com 320 a 360 dias sem geadas. As chuvas são abundantes, sendo a estação mais chuvosa o outono e a mais seca o inverno. Há um gradiente muito importante na qualidade das pastagens herbáceas no sul, que decrescem em direção ao norte (Chiossone, 2006). A vegetação da provincia de Corrientes é caracterizado por prados arborizados, os campos têm maior diversidade florística com espécies de melhor qualidade, incluindo gramíneas de inverno (Acosta et al., 2009). As pastagens da região do sul têm espécies de inverno, como *Stypas*, *Piptochaetum* e *Bromus*, que determinam que mesmo no inverno haja ganho de peso (Chiossone, 2006). Na região de Mercedes, provincia de Corrientes, predominam

Sorghastrum setosum, *Andropogon lateralis* e as gramíneas dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus* (Barbera et al., 2018).

As Prop2 e Prop3 estão localizadas no Municipio das Breñas, na provincia do Chaco, dentre elas, a Prop2 foi a que apresentou animais com maior PA e maior, resultados semelhantes à Prop1, pelo manejo similar. A Prop3 foi a da qual se obteve menos informações, por ter poucos dados, em ela se apresentou a CE de menor média das cinco propriedades. Estas diferenças podem ser dadas pelos diferentes manejos, tipo de infraestrutura, pela quantidade e qualidade da pastagem natural de cada uma delas, todas essas são fatores que podem influenciar as diferenças entre as propriedades.

As Breñas tem altas temperaturas e poucas chuvas, invernos secos e verão úmido, bem diferentes ao clima da provincia de Corrientes (Ledesma e Zurita, 2002). É uma zona alta, com solos pesados e rasos, com drenagem imperfeita um tanto alcalina e às vezes salina. A vegetação onde predominam as gramíneas dos gêneros *Stipa*, *Piptochaetium*; e outras espécies como *Pennisetum frutescens*, *Leptochloa chloridiformis*, *Elyonurus muticus*, *Paspalum simple*, *Sorghastrum setosum* (Barbera et al., 2018). A pecuária desenvolve-se em uma boa cobertura natural de gramíneas baixas e médias, que são alternadas pela época de seca, é raro ocorrer períodos importantes de seca, geralmente acontece a cada quatro ou seis anos ou uma seca a cada dez anos, entanto que no Municipio de Mercedes na provincia de Corrientes no campo natural predominam os campos de *Sorghastrum setosum*, *Andropogon lateralis* e entre as gramíneas curtas os gêneros *Paspalum* e *Axonopus* (Barbera et al., 2018).

A Tabela 3 mostra as médias das diferentes características nos diferentes anos de avaliação, (A1-A2-A3-A4-A5). Não houve diferenças significativas para os PN entre anos ($P > 0.05$). O ano de nascimento influenciou significativamente o PD ($P < 0.05$), sendo que os animais mais pesados ao desmame nasceram no A3 e os mais leves no A1. Se pode observar que as médias para PA e CE do A2 foram as que apresentaram diferenças significativas ($P < 0.05$) para com as médias dos demais anos, em tanto que para PA do A1 e A3 não apresentaram diferenças entre eles o mesmo que o A4 e A5. A CE do A5 diferiu do A1, A3 e A4 em tanto que entre estas últimas, as médias não diferiram. Pode-se observar que o PN se manteve constante entre os anos, no caso do PD a média foi aumentando até A3 para logo descer no A5, e o PA teve um aumento significativo no A2 para logo descer no A3 e se manter até A5. No caso da CE teve similar variação com PA, onde a media foi alta e significativa

no A2, para então diminuir progressivamente nos anos seguintes, e em A5 foi obtida a menor média, o que pode ser devido ao encontro de animais mais novos. As diferenças entre as médias entre os anos poderiam ser explicadas pelas diferentes condições climáticas próprias de cada ano, as quais se refletem em diferentes disponibilidade de alimento. Essa situação de disponibilidade de alimento é própria de ambientes como o Nordeste da Argentina, onde há ocorrências de períodos de secas e por tanto a produção de alimento não é constante, seja no que se refere à quantidade e qualidade. As médias para a AG dos A5, A2, A4e A3 diferiram umas com outras ($P < 0.05$).

Para a média de PT foi possível observar diferenças significativas ($P < 0.05$) no A5, com respeito ao A2, A4, A3 e A1. Entretanto, entre A2 e A4 não houve diferença significativa ($P > 0.05$), assim como para a comparação entre A3 e A1. As variações das características entre os anos podem ter várias causas. Já é sabido que o efeito do clima (precipitação pluviométrica e temperatura) e variação estacional, representada pela disponibilidade e qualidade alimentar, podem influenciar diretamente o

desenvolvimento testicular, principalmente a circunferência escrotal em bovinos (Kerst et al., 2017). As condições agroclimáticas e biológicas do NEA determinam uma predominância de raças Índicas e / ou suas cruzas mais ao norte da região e nas zonas sul são de origem britânica e seus cruzamentos, que são as quais estão melhor adaptadas para a região (Acosta et al., 2009). O que permite que as duas raças avaliadas no presente trabalho tiveram oportunidade de desenvolver-se adequadamente.

O sistema de manejo de criação que adotam as diferentes propriedades foi a criação a campo natural durante os meses onde a oferta forrajera foi alta, e durante os meses de baixa produtividade, os animais receberam uma suplementação. O impacto mais importante do pastoreio nos campos naturais e, portanto, na produção física e econômica de uma empresa pecuária, número de animais por unidade de superfície (Carga Animal). É a principal variável de gestão. Pode ter efeitos significativos não apenas na quantidade de forragem, mas também na qualidade da dieta e, portanto, na produção de animais (Gándara, 2003).

Tabela 2. Médias e respectivos desvios padrão dos pesos, circunferência testicular, e medidas morfométricas dos machos de acordo com as diferentes propriedades

Variável	Propriedades				
	1	2	3	4	5
PN (kg)	38.24 ± 4.82 ^a	37.70 ± 6.78 ^a	-	36.90 ± 4.69 ^{ba}	35.36 ± 5.69 ^b
PD (kg)	184.96 ± 30.77 ^b	200.26 ± 37.86 ^a	199.86 ± 31.11 ^a	207.87 ± 24.35 ^a	203.18 ± 14.16 ^a
PA (kg)	291.75 ± 58.71 ^b	349.45 ± 119.35 ^a	246.87 ± 56.96 ^c	279.16 ± 66.05 ^b	244.45 ± 14.01 ^c
CE (cm)	27.85 ± 3.60 ^a	26.26 ± 7.00 ^b	21.98 ± 4.61 ^c	27.70 ± 2.95 ^a	26.77 ± 2.75 ^{ba}
AG (cm)	126.77 ± 13.81 ^a	124.02 ± 11.00 ^a	116.68 ± 6.32 ^b	114.28 ± 7.51 ^b	116.59 ± 5.33 ^b
PT (cm)	153.77 ± 11.95 ^b	162.18 ± 25.10 ^a	0.00 ± 0.00	152.87 ± 14.10 ^b	142.31 ± 6.56 ^c

^{a, b, c, d} Letras diferentes na mesma linha e dentro de cada variável diferem entre si pelo teste "SNK" ao 5 % de probabilidade. PN = peso Nascimento, PD = peso Desmama, PA = peso ao Ano, CE = circunferência escrotal, CT = consistência testicular, AG = altura da garupa, PT = perímetro torácico.

Tabela 3. Médias e desvios padrão dos pesos, circunferência escrotal, e medidas morfométricas dos machos de acordo com os anos de avaliação.

Variável	Ano				
	1	2	3	4	5
PN (kg)	36.88 ± 3.91 ^a	37.20 ± 5.10 ^a	36.01 ± 4.25 ^a	37.20 ± 5.25 ^a	-
PD (kg)	179.72 ± 33.40 ^d	188.55 ± 25.86 ^c	208.34 ± 22.52 ^a	204.00 ± 28.89 ^b	199.53 ± 32.88 ^b
PA (kg)	263.50 ± 32.27 ^c	329.26 ± 43.17 ^a	255.43 ± 47.58 ^c	287.51 ± 64.57 ^b	286.02 ± 90.43 ^b
CE (cm)	27.13 ± 2.46 ^b	28.34 ± 3.81 ^a	27.60 ± 2.61 ^b	27.31 ± 3.38 ^b	24.40 ± 5.67 ^c
AG (cm)	-	119.08 ± 5.91 ^b	113.64 ± 10.69 ^d	116.23 ± 7.49 ^c	120.50 ± 9.34 ^a
PT (cm)	148.12 ± 6.27 ^c	155.87 ± 10.34 ^b	148.60 ± 11.49 ^c	155.07 ± 14.49 ^b	162.67 ± 20.17 ^a

^{a, b, c, d} Letras diferentes na mesma linha e dentro de cada variável diferem entre si pelo teste SNK a 5 % de probabilidade. PN = peso nascimento, PD = peso ao desmama, PA = peso ao ano, CE = circunferência escrotal, AG = altura da garupa, PT = perímetro torácico.

Na Tabela 4 são apresentadas as correlações entre as características de PD, PA, CE, AG e PT dos animais Braford e Hereford do nordeste da Argentina. A variável PA apresentou alta correlação e significativa (0.80) com o PD, possivelmente os animais que apresentaram maiores peso ao desmame também irão apresentar maiores pesos ao ano. A CE apresentou uma moderada correlação e significativa com PD (0.23) e alta correlação com PA (0.55) podendo ser explicado pelo crescimento sigmoide que tem os testículos, pois ainda no desmame o crescimento é pequeno e aumenta progressivamente com a idade (Forni e Albuquerque, 2004). Quanto as características de morfometria corporal foram encontradas correlação alta e significativa entre PT e PA (0.78), e CE (0.75), estas correlações são importantes no ponto de vista da seleção. Na realidade da produção extensiva na Argentina, a grande maioria das propriedades não possui infraestrutura e não há aplicação de novas tecnologias, nem contam com infraestrutura para

avaliações como o peso, e no caso de medir PT e CE, os animais com maior PT apresentarão maior peso e maior CE. Como foi visto no trabalho de Acuña et al., (2012) que avaliaram animais desde o desmame até a puberdade, a relação da CE e peso corporal na puberdade foi positiva e significativa na puberdade ($r: 0.40$), indicando que os animais mais pesados apresentaram maior CE.

Tabela 4. Correlação de Pearson entre as variáveis de peso ao desmame, peso ao ano, circunferência escrotal, e medidas morfométricas, perímetro torácico e altura da garupa.

	PD	PA	CE	PT
PA	0.80**			
CE	0.23**	0.55**		
PT	0.28**	0.78**	0.75**	
AG	0.22*	0.52**	0.13*	0.42

PA: peso ao ano; PD: peso a desmama; CE: circunferência escrotal; PT: perímetro torácico; AG: altura de garupa; * = significativo ($p < 0.05$); ** = significativo ($p < 0.01$).

Conclusão

Para a região Nordeste do país, os animais das raças avaliadas desenvolveram-se de forma similar. Os animais machos Hereford apresentaram maior circunferência escrotal e os animais Braford mostraram maiores medidas morfométricas.

As medidas mostram que existe diferenças entre raças para as características de CE, CT, o mesmo ocorre com as medidas morfométricas.

Existem diferenças entre as medidas analisadas de acordo com as propriedades e estados em que os animais estão inseridos.

A correlação positiva existente entre a CE e o PA indica que a seleção com o objetivo de se aumentar a CE, promoverá aumento quase equivalente no peso corporal. As correlações positivas entre PA, CE e idade permitem que a seleção de melhores reprodutores das raças Hereford e Braford.

Mais informações são necessárias sobre as diferentes características reprodutivas e zootécnicas da raça Braford e Hereford no Nordeste da Argentina, com o objetivo de formar um banco de dados, conhecer seu progresso genético e ter parâmetros para selecionar os touros que melhor se adaptam e produzem na região.

Agradecimentos

Agradecemos aos Órgãos Federais Brasileiros: "Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior" (CAPES), Brasil. Agradecemos também as propriedades de Pesquisa (INTA

Corrientes e as Breñas) e propriedades privadas da Argentina pelos registros dos animais que foram avaliados.

Declaração de Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuições dos Autores

Todos os autores contribuíram igualmente para a concepção e redação do manuscrito. Todos os autores

revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

Aprovação do Comitê de Bioética e Biossegurança

O trabalho foi conduzido de acordo com as normas da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório e Colégio Brasileiro de Experimentação

Animal (SBCAL/COBEA), e aprovado pelo comitê de ética do uso de animais em experimentos CEUA-UENF (Protocolo no. 484. /2021).



Literatura Citada

- AACH. 2004. Hereford, características de la raza. Asoc. Argentina Criadores Hereford, 1-5. Disponible em: <www.produccion-animal.com.ar>. Acceso em: 20 oct. 2019.
- ABA. 2005. Patron racial de la raza braford. Sitio Argentino Prod. Anim., 1-5. Disponible em: <www.produccion-animal.com.ar>. Acceso em: 24 oct. 2019
- ABA. 2019. La Raza Braford en Argentina. www.braford.org.ar. Acceso em: 12 may. 2021.
- Acosta, F., L. Gimenez, C. Richieri, M. Calvi. 2009. Zonas AgroEconómicas Homogéneas Corrientes. 1-95. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-zonas-agroeconomicas-homogeneas-corrientes.pdf>.
- Acuña, M. B., V. Borelli, J. L., Konrad, A. A., Jacquet, y G. A. Crudeli. 2012. Inicio de pubertad y caracteres reproductivos en toritos Braford del nordeste argentino. *Revista veterinaria*. 23: 2. 100-103. <http://dx.doi.org/10.30972/vet.2321786>
- Barbera, P., D. Bendersky, M. Calvi, B. Cetrá, A. J. Flores, M. Hug, L. Perellano, R. Pizzio, G. Rossatti, D. Sampedro, y N. Sarmiento. 2018. Cría vacuna en el NEA. 159: <inta.gob.ar/sites/default/files/inta_cria_vacuna_nea_0.pdfv.1>
- Castro Mourão, R., R. S. B., Pinheiro, V. S., Moustacas, e A. Vieira Oliveira. 2010. Medidas morfométricas de novillos castrados Nelore e F1 Nelore x Limousin. *ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v.06, n 01 27 - 32. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v6i1.59>
- Chiossone, G. 2006. Sistemas de producción ganaderos del noreste argentino; Situación actual y propuestas tecnológicas para mejorar su productividad. *Proceedings del X Seminario de Pastos y Forrajes*. 120-137. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolution_y_estadisticas_de_la_ganaderia/65-Guillermo_Chiossone.pdf
- Crudeli, G. A., D. O. Pochon, G. S. Pellerano, M. E. García Denegri, y F. L. Amuchastegui. 2005. Análisis de las variables biométricas circunferencia escrotal y volumen testicular en toros de la raza Braford. <https://studylib.es/doc/7812822/an%C3%A1lisis-de-las-variables-biom%C3%A9tricas-circunferencia-escr...>
- Flávio, L., M. Mota, A. Vieira, P. Tobbyas, M. De Albuquerque, M. Julimar, S. Ribeiro, e C. Moreira Bonafé. 2014. Estructura corporal (Frame Size) e influencias no desempenho produtivo de bovinos de corte. *Bol. Técnico PPGZOO UFVJM* 2, 19. <https://www.ufvjm.edu.br/cursos/zootecnia>.
- Forni, S., e L. Albuquerque. 2004. Avaliação de características biométricas de testículos de bovinos nelore. V Simpósio da Soc. Bras. Melhor. Anim. <http://sbmaonline.org.br/anais/v/trabalhos/pdfs/bc005.pdf>.
- Gándara, F. 2003. Manejo del campo natural. Colonia Benítez, Chaco, Argentina. 1-18p http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_%20naturales/45-manejo_pasturas_naturales_chaco.pdf
- INDEC. 2018. Ministerio de Economía Censo Nacional Agropecuario 2018. http://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_preliminares_ganaderia.pdf
- INTA. 2005. Recría y terminación de bovinos en sistemas pastoriles. https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_en_general/08-recria_y_terminacion_inta_mercedes.pdf
- Kerst, R., D. da Silva, F. Britto, e W. Marcal. 2017. Biometria testicular como parâmetro seletivo de touros Nelore. *Rev. Bras. Hig. e Sanidade Anim. RBHSA* 11, 170-176 <https://doi.org/10.5935/rbhsa.v11i2.391>.
- Ledesma, L. L., y J. J. Zurita. 2002. Los Suelos del Departamento 9 de Julio. , p.242. http://inta.gob.ar/sites/default/files/scripttmpinta_informe_mapa_de_suelo_9_de_julio.pdf.
- Mello, R. R. C. 2014. Puberdade e Maturidade Sexual em Touros. *Agropecuária científica no semiárido* v. 10, n., 74. <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v10i3.571>
- Menegassi, S. R. O., J. O. J. Barcellos, V. Peripolli, P. R. R. X. Pereira, J. B.S., Borges, e V. N. Lampert. 2011. Determinação da circunferência escrotal em touros de corte no Rio Grande do Sul. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 63, 87-93 <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000100014>.
- Morillo, M., S. Salazar, y E. Castillo. 2010. Evaluacion potencial reproductivo macho bovino. Venezuela. <https://es.calameo.com/read/004500310f999b934c680>
- Nava-Trujillo, H., A. Parra Olivero, F. Galvis Carreño, G. Flores Perdomo, y A. Quintero Moreno. 2017. Relación entre la circunferencia escrotal, predominio racial, la edad, el peso corporal y la

- ganancia diaria de peso en toros. •Revista Científica, FCV-LUZ / XXVII, 62-67.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95950495009>
- Peixoto, A. M. Conceitos fundamentais e terminologia usual nos julgamentos. In: Peixoto, A. M., F. P. Lima, H. Tosi, N. de S.Sampaio. In: Exterior e julgamento de bovinos. Piracicaba: FEALQ, 1989. p.01-13.
<https://repositorio.usp.br/item/000804166>
- Sarreiro, L. C., J. A. G. Bergmann, C. R. Quirino, N. R. Pineda, V. C. P. Ferreira, e M. A. Silva. 2002. Herdabilidade e correlação genética entre perímetro escrotal, libido e características seminais de touros Nelore. Arq. Bras. Med. Veterinária e Zootec. 54, 602-608
<https://doi.org/10.1590/S0102->
- Silva, M. R., V. B. Pedrosa, J. C. Borges-Silva, J. P. Eler, J. D. Guimarães, and L. G. Albuquerque. 2013. Genetic parameters for scrotal circumference, breeding soundness examination and sperm defects in young Nelore bulls. J. Anim. Sci. 91, 4611-4616
<https://doi.org/10.2527/jas.2012-6067>.
- Siqueira, J. B., e R. O. Pinho. 2013. Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte. Rev. Bras. Reprod. Anim. 37, 3-13.
<https://www.cbra.org.br>.