

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

JULIANE FRANCIELE HARTMANN

DESENVOLVIMENTO CORPORAL DE TOUROS PURUNÃ E DE SUAS
RAÇAS DE ORIGEM

PONTSA GROSSA
2016

JULIANE FRANCIELE HARTMANN

DESENVOLVIMENTO CORPORAL DE TOUROS PURUNÃ E DE SUAS
RAÇAS DE ORIGEM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para aprovação na disciplina de
Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso
na Universidade Estadual de Ponta Grossa, Área
de Zootecnia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Luciana da Silva Leal

PONTA GROSSA
2016

Aos meus amados pais, Julio Cesar Hartmanne Isabel Cristina Hartmann por sempre acreditarem em mim e darem condições para realizar meus sonhos, pelo amor incondicional e exemplo de vida.

Com amor e orgulho por ser parte de vocês, dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me conduzir pelos caminhos da vida, por nunca me deixar desistir. Obrigada por me conceder sabedoria e discernimento;

À todos professores que fizeram parte do meu aprendizado desde as primeiras letras até a formação acadêmica. Aos professores do departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelos conhecimentos profissionais passados a mim durante os anos acadêmicos;

À Prof^a. Dr^a. Luciana da Silva Leal, pela orientação em meu trabalho de conclusão de curso, pela sua dedicação, responsabilidade e paciência, por todos conhecimentos compartilhados, além de sua amizade;

À Prof^a. Dr^a. Raquel Abdallah da Rocha, por ter se tornado um exemplo de vida profissional e pessoal o qual pretendo seguir, e também por sua amizade e companheirismo em outros projetos;

Ao meu amigo, companheiro e namorado Erich Lennon Ferreira por permanecer ao meu lado mesmo nos momentos mais improváveis e por ser meu ponto de equilíbrio nos dias difíceis;

À minha irmã Adrielle C. Hartmann Lara pelos conselhos e pela força quando eu mais precisei;

À minha melhor amiga Leticia Waselcoski, por estar sempre presente em minha vida em todos os momentos;

Às amigas Ana Claudia, Ana Paula, Sthefany Mainardes e Jessica Regina Vieira pois fizeram parte dessa fase inesquecível, pelo companheirismo nos melhores e nos piores momentos. A vocês meus mais sinceros agradecimentos, desejo muito sucesso;

Ào José Luis Moletta pela oportunidade de realizar o experimento na Estação Experimental IAPAR, além de seu apoio e conhecimentos compartilhados;

À todos que fazem parte de maneira ativa do grupo GETRA, pelo comprometimento e companheirismo durante o experimento;

Àos funcionários do IAPAR que contribuíram com esforços e ajuda durante a condução do experimento;

À todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, e para minha formação, meus sinceros agradecimentos, aos que esqueci de mencionar sintam-se igualmente agradecidos.

Muito obrigada!

“Quem vence alguém é um vencedor, mas quem vence a si mesmo é invencível”

(MoriheiUeshiba)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos grupos genéticos e da idade sobre o desenvolvimento corporal e ponderal de bovinos de corte dos oito aos 20 meses de idade. Foram utilizados 60 animais divididos em três grupos genéticos: quadrimestiços (QUAD; n= 36), bimestiços (BIME; n= 13) e puros (PURO; n= 11). As medidas corporais avaliadas mensalmente foram: peso vivo (PV), altura da cernelha (AC) e da garupa (AG), circunferência torácica (CT), largura da garupa (LG), comprimento da garupa (CG) e da carcaça (CC). As médias para as variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey. O grupo dos BIME apresentou maiores médias ($p < 0,05$) para PV, AC, AG, CT, LG, CG e CC. Os QUAD e PURO obtiveram médias semelhantes ($p > 0,05$) para a maior parte das características morfométricas, exceto para LG e CC, e diferenças foram observadas para o PV, sendo que os animais QUAD foram superiores em relação aos PURO. A maioria das características avaliadas apresentaram maiores médias quando os animais atingiram 20 meses de idade, exceto para AC, CT e LG. O crescimento corporal foi progressivo, porém, a maior taxa de desenvolvimento foi verificada nos primeiros meses de análise; quando os animais chegaram próximo a idade à puberdade houve uma desaceleração no crescimento. Os valores superiores de medidas corporais encontradas para o grupo de bimestiços podem caracterizar ganhos genéticos mais rápidos para as variáveis estudadas.

Palavras-chave: Bovinos de corte. Carcaça. Medidas corporais. Peso corporal.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of genetic groups and age on bodily and ponderal development of beef cattle from eight to 20 months of age. Sixty animals were divided into three genetic groups: four-breed cross (F-BC; n= 36), two-breed cross (T-BC; n= 13) and pure-breed (PURE; n= 11). The body measurements evaluated monthly were: body weight (BW), withers height (WH), rump height (RH), thoracic perimeter (TP), rump width (RW), rump length (RL) and carcass length (CL). The averages that differed ($p < 0.05$) between variables were compared using the Tukey's test. The T-BC group had higher averages ($p < 0.05$) for BW, WH, RH, TP, RW, RL and CL. The F-BC and PURE obtained similar means ($p > 0.05$) for most of the morphometric characteristics, except for RL and CL, and differences were observed for the BW, that was higher for F-BC compared to PURE animals. Most of the characteristics evaluated showed higher averages when the animals reached 20 months of age, except for WH, TP and RW. Body growth was progressive, however, the biggest growth rate was seen in the first months of analysis and when the animals approached the age of puberty there was a slowdown in growth. The higher values of body measurements found for T-BC group can characterize faster genetic gain for the variables studied.

Keywords: Beef cattle. Carcass. Body measurements. Bodyweight.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- Desenvolvimento ponderal e morfométrico corporal de touros de corte dos oito aos 20 meses de idade.....	22
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Valores médios e erro padrão da média do peso vivo e das medidas morfométricas de touros Purunã e suas raças de origem.....	17
TABELA 2- Valores médios do peso vivo e das características de medidas corporais de touros Purunã e suas raças de origem.....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Altura da Cernelha
AG	Altura da Garupa
BIME	Bimestiços
CC	Comprimento da Carcaça
CG	Comprimento da Garupa
CT	Circunferência Torácica
GMD	Ganho médio diário
LG	Largura da Garupa
PV	Peso Vivo
PURO	Puros
QUA	Quadrimestiços

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1	LOCAL DO EXPERIMENTO E ANIMAIS	15
2.2	MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E PESO CORPORAL	15
2.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	16
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
3.1	EFEITO DOS GRUPOS GENÉTICOS NO DESENVOLVIMENTO PONDERAL E CORPORAL DE TOURINHOS DE CORTE DOS OITO AOS 20 MESES DE IDADE.....	17
3.2	EFEITO DA IDADE NO DESENVOLVIMENTO PONDERAL E CORPORAL DE TOURINHOS DE CORTE DOS OITO AOS 20 MESES DE IDADE	18
4.	CONCLUSÕES	24
5.	REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo chegando a 215,2 milhões de cabeças e produz, anualmente, ao redor de 9,2 milhões de toneladas de carne em área aproximada de 160 milhões de hectares de pastagens (CONAB, 2015). A pecuária bovina é um dos setores mais importantes do agronegócio do país e conseqüentemente da economia nacional (USDA, 2014).

O consumo *per captade* carne bovina pelo brasileiro é de aproximadamente 38 kg por ano, cujo crescimento foi de 2,77% entre os anos de 2008 a 2013. Esse crescimento de consumo de alimentos, principalmente carnes e derivados lácteos, é decorrente do aumento da renda que atingiu alta de 8,6% nos últimos anos (BRASIL, 2013).

Apesar de o país ser destaque na produção mundial de carne bovina, a produtividade do rebanho é baixa, resultado da utilização de pastagens degradadas, com baixa qualidade nutritiva e taxa de lotação (1,3 animais/hectare). Outro fator é a baixa utilização das biotecnologias reprodutivas, principalmente da inseminação artificial e de reprodutores com maior potencial genético, tendo em vista o melhoramento genético dos rebanhos (BRASIL, 2014). A baixa produtividade traz a necessidade de novos estudos para melhoria da situação atual e, conseqüentemente, melhor aproveitamento das áreas destinadas à produção (ABUD, 2010).

O critério de seleção para alcançar avanços no melhoramento genético em bovinos de corte e aperfeiçoar a produção é, principalmente, as características de crescimento. O processo de crescimento dos animais é definido como o aumento de massa corporal, decorrente de mudanças na capacidade funcional de vários órgãos e tecidos do animal, que ocorrem desde a concepção até a maturidade (SILLENCE, 2004). É um fenômeno biológico complexo que envolve as interações entre fatores hormonais, nutricionais, genéticos e de metabólicos (BULTOT et al., 2002).

A maior parte das pesquisas usa o peso corporal como critério principal para seleção de touros, no entanto, outras medidas relacionadas ao desenvolvimento e à estrutura corporal dos bovinos são importantes (CERDÓTES et al., 2002; NORTH CUTT et al., 1992; RESTLE et al., 1981). A altura e o comprimento são medidas lineares mais precisas na determinação do tamanho à maturidade do que o peso corporal (KUNKLE et al., 1994). De acordo com Lôbo et al. (2006) a maioria dos estudos relacionados ao crescimento dos animais não considera a mudança de peso no período total de vida e geralmente avalia pesos corporais em pontos específicos, como os pesos ao nascimento, à desmama e ao primeiro ano de idade e, além

disto, o peso é fortemente influenciado por fatores ambientais, principalmente àqueles relacionados a oferta de alimento nos diferentes períodos do ano.

As medidas corporais são extremamente importantes, pois através delas pode-se conhecer o potencial produtivo e reprodutivo dos biótipos, além de suas habilidades para exploração comercial (KOURY FILHO, 2010). Essas mensurações estão menos sujeitas às influências ambientais, porém estão propensas aos efeitos genéticos e aos erros de obtenção (PACHECO et al. 2008). A acurácia da estimação pode ser influenciada pela raça, idade, condição corporal e estado fisiológico do animal (HEINRICHS et al., 1992).

As medidas morfométricas mais mencionadas na literatura para predizer eficiência produtiva são: o perímetro torácico, o comprimento corporal, a altura da cernelha e da garupa, sendo a largura e o comprimento da garupa pouco citados em pesquisas com este propósito (BRITO 2012; KOURY FILHO 2001; MIYASAKI 2014; SILVA et al., 2003).

A circunferência torácica pode ser usada para estimativa direta do peso, pois apresentam alta correlação entre si (SILVA et al., 2006). Já o comprimento corporal tem a menor precisão para estimar o peso, pois varia em função do crescimento do esqueleto, atingindo o limiar à maturidade (ROCHA et al., 2003). As alturas da cernelha e da garupa são medidas de extrema importância para o monitoramento do tamanho. Sabe-se que animais mais altos são os mais tardios e exigentes em termos nutricionais, levando maior tempo para entrar em reprodução e atingir um bom acabamento de carcaça, provavelmente por terem um maior crescimento em relação aos demais (SCARPATI et al., 1996). As medidas de largura e comprimento de garupa possuem relação importante com a distribuição de cortes nobres no posterior e a facilidade de parto nas fêmeas (SOUSA 2011).

Existe um número muito grande de raças bovinas e associado a isto há variabilidade em tamanho corporal, entre e até mesmo dentro de raças. Segundo Cartwright (1979), essa diversidade deve ser vista como recurso genético, gerando oportunidade para aumentar a eficiência de produção.

Aliando-se ao uso da morfometria, outro fator relevante para atingir maior eficiência produtiva na bovinocultura de corte é a utilização de cruzamentos entre diferentes raças, originando genótipos com boa heterose e complementaridade de características produtivas e de adaptabilidade, como precocidade, acabamento de carcaça e qualidade da carne. De acordo com Perotto et al. (2000), o aumento do peso e a melhora da qualidade das carcaças estão entre os benefícios que os cruzamentos entre raças bovinas proporcionam.

O Purunã é uma raça composta originada através do cruzamento de quatro raças (25% Aberdeen Angus, 25% Charolês, 25% Caracu e 25% Canchim) criada para o máximo

aproveitamento das características desejáveis de cada uma delas; apresenta rusticidade, tolerância ao calor, resistência a ectoparasitas, alta velocidade de ganho de peso e rendimento de carcaça, com elevada porcentagem de carnes nobres e pequena capa de gordura, além de docilidade, boa produção leiteira e excelente habilidade materna (IAPAR, 2014).

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito dos grupos genéticos e da idade no desempenho produtivo de touros de corte.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido de acordo com os princípios éticos de experimentação animal, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), sob protocolo 3673/2014.

2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO E ANIMAIS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Fazenda Modelo (EEFM) do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) (latitude: 25° 05' 42" S, longitude: 50° 09' 43" O e altitude: 969 m), localizada na cidade de Ponta Grossa no estado do Paraná, no período de março de 2014 a abril de 2015. O clima da região é do tipo Cfb conforme a classificação global de Köppen, quente e temperado, sem estação seca definida, onde a temperatura média no mês mais frio de 18°C apresenta verões frescos e temperatura média no mês mais quente de 22°C.

Para a realização do experimento foram utilizados 60 touros, divididos em três grupos genéticos, sendo estes: 36 animais quadrimestiços (QUAD- Purunã), 13 bimestiços (BIME- Charolês x Caracu e Canchim x Aberden Angus) e 11 puros (PURO- Angus, Charolês, Canchim e Caracu). Todos os animais possuíam registro genealógico e, portanto, ascendentes conhecidos, assim como data de nascimento, pesagens e todo manejo sanitário necessário.

Neste estudo, o acompanhamento dos animais ocorreu dos oito aos 20 meses de idade. Os tourinhos foram criados em sistema confinado até atingirem 16 meses, durante este período a dieta ofertada foi a seguinte: fração volumosa de silagem de milho e fração concentrada composta por farelo de soja (25%), milho grão triturado (73%), sal mineralizado (1%) e calcário calcítico (1%). Os alimentos (volumoso + concentrado) eram fornecidos duas vezes ao dia, com aproximadamente 60% da quantidade diária no período da manhã e os 40% restantes no período da tarde. A quantidade de concentrado oferecida era de 1,2% do peso vivo, com base na matéria natural, ajustada a cada 28 dias, quando os animais eram pesados, sempre após jejum de sólidos de 16 horas. A partir dos 16 meses até 20 meses de idade permaneceram em sistema de pasto rotacionado. A água era fornecida de maneira *ad libitum*.

2.2 MEDIDAS MORFOMÉTRICAS E PESO CORPORAL

As rotinas para obtenção das medidas corporais foram realizadas a cada 28 dias, ou seja, quatro semanas, totalizando treze rotinas ao final do experimento. Para a colheita dos dados os animais ficavam contidos em tronco de madeira modelo Standart2 guilhotinas, e as

medidas aferidas foram: peso vivo (PV- kg), altura da cernelha (AC- cm), altura da garupa (AG- cm), circunferência torácica (CT- cm), largura da garupa (LG- cm), comprimento da garupa (CG- cm) e comprimento da carcaça (CC- cm).

O peso vivo foi determinado em balança com programador da marca Tru Test, modelo SR3000. A altura da cernelha e da garupa foram obtidas com o auxílio de um hipômetro. A circunferência torácica, o comprimento da carcaça e o e o comprimento de garupa foram mensurados com fita métrica. A largura da garupa foi obtida com o auxílio de um aparato de madeira.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados pelo PROC MIXED do pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*), versão 9.1.2 (2004). As médias que diferiram ($p < 0,05$) entre as variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey (teste T). A variação existente entre as idades em dias foi corrigida pela estatística em meses. Em todas as análises, os efeitos foram declarados significativos quando $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor entendimento e discussão dos resultados, estes foram divididos em duas partes, atribuindo o efeito dos grupos genéticos e da idade sobre o desenvolvimento ponderal e corporal.

3.1 EFEITO DOS GRUPOS GENÉTICOS NO DESENVOLVIMENTO PONDERAL E CORPORAL DE TOURINHOS DE CORTE DOS OITO AOS 20 MESES DE IDADE

Na tabela 1, estão expressas as médias do peso e das medidas morfométricas corporais dos animais segundo os grupos genéticos.

TABELA 1- Valores médios e erro padrão da média do peso vivo e das medidas morfométricas de touros Purunã e suas raças de origem

Variáveis	PURO	BIME	QUAD
PV (kg)	334,55±3,76 c	371,24±3,56 a*	348,65±2,16 b
AC (cm)	115,28±0,47b	117,35±0,44 a	116,11±0,27 b
AG (cm)	121,09±0,46b	124,3±0,44 a	121,86±0,26 b
LG (cm)	42,09±0,22c	44,14±0,21 a	43,18±0,12b
CG (cm)	49,69±0,39b	52,38±0,37 a	50,38±0,22 b
CT (cm)	161,06±0,77 c	167,18±0,73 a	164,22±0,44 b
CC (cm)	140,82±0,68 b	143,12±0,64 a	140,81±0,39 b

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias ($p < 0,05$).

PV = peso vivo; AC = altura da cernelha; AG = altura da garupa; LG = largura da garupa; CG = comprimento da garupa; CT = circunferência torácica e CC = comprimento da carcaça.

O grupo genético dos BIME foi o que apresentou médias superiores ($p < 0,05$) para todas as características corporais avaliadas em relação aos outros dois grupos. No entanto, para as medidas de CT, CC e CG, alguns autores como Lima et al. (1989) e Mourão et al. (2010) não encontraram diferença significativa ($p > 0,05$) para estas variáveis quando compararam touros mestiços Nelore x Limousin e puros Nelore.

Corroborando com os achados do presente estudo, Menezes et al. (2008), ao compararem as medidas de altura da garupa e cernelha e circunferência torácica de animais mestiços Charolês x Nelore com as do Nelore puro, constataram que a diferença a favor dos

mestiços foi positiva, indicando que os mestiços estavam se desenvolvendo mais frente ao Nelore puro.

A superioridade dos animais cruzados em relação aos puros já foi constatada em diversos estudos (CAMARGO et al., 2008; COSTA et al., 2007; MORALES et al., 2002; SOUZA et al., 2006), podendo ser explicada como consequência dos efeitos da heterose (BARBOSA1999), que é a superioridade do produto híbrido em relação às médias das raças paternas, e da possibilidade de complementaridade entre as raças (ROSO; FRIES, 2000).

Os grupos dos PURO e QUAD não diferiram estatisticamente ($p>0,05$) entre as médias AC, AG,CG e CC, porém as medidas de PV, LG e CT foram diferentes, sendo favoráveis aos QUAD em relação aos PURO (Tabela 1). Autores como Pagnoet al. (1998) averiguaram que a circunferência torácica tem correlação positiva com o peso vivo, ou seja, animais com menor peso vivo tendem a apresentar menor circunferência torácica, fato que foi constatado nos animais PURO. A possibilidade de explicação para esta inferioridade dos PURO sobre os QUAD nas características de PV, LG e CT pode ser devido a porcentagem de genes de cada raça que compõe o Purunã, sendo que a combinação genética refletiu no fenótipo para essas variáveis (MACHADO et al., 2015).

3.2 EFEITO DA IDADE NO DESENVOLVIMENTO PONDERAL E CORPORAL DE TOURINHOS DE CORTE DOS OITO AOS 20 MESES DE IDADE

Na tabela 2 podem-se observar os valores médios referentes ao peso vivo e às medidas morfométricas dos animais segundo a idade. Para facilitar a discussão dos dados, estes foram agrupados bimensalmente.

TABELA 2- Valores médios do peso vivo e das características de medidas corporais de touros Purunã e suas raças de origem

Variáveis	Idade (meses)						
	8	10	12	14	16	18	20
PV (kg)	230,30f	274,92e	320,47d	366,78c	405,14b	403,58b	454,54a*
AC (cm)	106,11e	109,41d	113,99c	116,74bc	118,94b	124,74a	124,45a
AG (cm)	110,73f	115,73e	119,58d	123,36c	124,38c	129,30b	132,45a
CT (cm)	141,34f	148,50e	158,80d	170,70c	175,15bc	175,97ab	179,97a
LG(cm)	37,79d	39,70c	41,69b	41,70b	45,88a	46,97a	47,11a
CG(cm)	44,10e	47,65d	47,72d	50,10c	54,02b	54,65b	58,70a
CC (cm)	121,23f	129,37e	135,73d	143,12c	149,21b	149,86b	155,85a

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença entre as médias ($p < 0,05$).

PV = peso vivo; AC = altura da cernelha; AG = altura da garupa; CT = circunferência torácica; LG = largura da garupa; CG = comprimento da garupa e CC = comprimento da carcaça.

A média de PV dos animais teve comportamento crescente, ou seja, aumento de peso a cada observação, os resultados diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) até o 16º mês de idade e entre o 16º e 18º mês não foram observadas diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$), aos 18 meses o peso médio foi menor ao apresentado com 16 meses, entretanto nos meses 18 e 20 voltou-se a observar ganho de peso. Essa semelhança de valores entre as idades de 16 e 18 meses explica-se pelo fato de que com 16 meses os animais passaram por mudanças em seu ambiente, saindo do sistema de confinamento para o sistema de pastagem. Com o cálculo do ganho médio diário (GMD) confirma-se que esta mudança causou uma perda de aproximadamente 490 g/dia entre 16 (PV= 405,14kg) e 17 meses (PV= 390,45 kg). Já entre 17 e 18 meses, o GMD (438g/dia) não foi expressivo ao ponto de manter o comportamento crescente significativo que se observou durante os meses anteriores.

O GMD em confinamento foi de aproximadamente 1.456,41 g/dia (1,46 kg /dia) contra 427,20 g/dia (0,43 kg/dia) que a pastagem proporcionou. Os resultados superiores para animais em regime de confinamento são decorrentes da maior eficiência deste sistema, por permitir o fornecimento individual de alimento no cocho, o que torna possível o controle eficiente do consumo total pelos animais, além de proporcionar uma maior homogeneização de lotes e restrição de espaço (PEIXOTO et al. 1989). Guedes (2011)

comparou o PV inicial e final de bovinos Nelore em terminação criados em sistemas semi-confinado e confinado e comprovou a superioridade dos confinados sobre os semi-confinados. Carvalho (2007) comparou a criação de cordeiros Texel em confinamento, a pasto e a pasto com suplementação, concluindo que houve melhor desempenho dos confinados sob os mantidos em pastagem. Porém, não encontrou diferença significativa entre os confinados e os mantidos em pastagem com suplementação, isso porque a suplementação em pastagem está relacionada à maior ingestão de matéria seca e de nutrientes digestíveis totais contidos na fração concentrada ofertada aos animais (NEUMANN et al. 2005).

Já Macedo (2001) contraria a afirmação de que touros mantidos em sistema de confinamento são superiores aos em pastagem, pois em sua pesquisa constatou que bovinos Nelore terminados a pasto apresentaram maior peso do que os animais confinados. As diferenças encontradas na literatura podem ser decorrentes do tempo em que os animais permaneceram nesses sistemas e a idade com a qual foram submetidos a eles, já que estes fatores exercem efeito significativo no peso adulto do animal (ARANGO; CUNDIFF; VAN VLECK, 2002; ARANGO; PLASSE, 2002; NEPHAWE et al. 2004).

Os resultados achados para a variável PV neste estudo foram superiores aos trabalhos encontrados na literatura. Costa et al. (2002), ao trabalhar com bovinos puros da raça Red Angus, encontraram PV médio aos oito meses de 189,10 kg. Já Pereira et al. (2000), ao estudar o desempenho ponderal de animais puros Charolês e Nelore e mestiços oriundos destas cruzas, observaram peso corporal aos oito, 12 e 20 meses inferiores aos aqui citados, para as mesmas idades.

Analisando-se as médias apresentadas na Tabela 2, verifica-se que, de maneira geral, os animais exibiram aumento das medidas morfométricas com o avanço da idade. Nota-se que o crescimento foi mais expressivo até os animais atingirem 12 meses e, após este período, houve um crescimento mais brando, já que, para algumas medidas, as médias foram semelhantes entre os meses.

O desenvolvimento corporal do animal após o nascimento é rápido, ao se aproximar da puberdade ocorre uma desaceleração desse crescimento que se mantém desta forma até o animal atingir idade mais avançada (RYAN, 1990; VAN et al., 1998). A diminuição da taxa de crescimento ocorre mais precocemente nos órgãos vitais de intenso metabolismo, em seguida nos ossos e, depois, nos músculos, ocorrendo aceleração do crescimento dos tecidos adiposos com o avanço da idade (GRANT; HELFERICH, 1991), sendo assim para o animal jovem, a prioridade é o desenvolvimento ósseo, já no animal adulto ocorre a maior deposição de gordura.

O efeito da puberdade no crescimento corporal foi observado visto que, em pesquisa anterior realizada por Machado (2014), concluiu-se que os tourinhos dos mesmos grupos genéticos estudados alcançaram a puberdade ao redor de 12 meses de idade, apresentando como parâmetro a circunferência escrotal de 28,5 cm nesta idade. Para Rawling et al. (2008), os animais podem ser considerados púberes quando apresentarem circunferência escrotal ≥ 28 cm, ou seja, provavelmente com essa medida, os tourinhos já apresentam 50 milhões de espermatozoides no ejaculado com 10% de motilidade progressiva.

Em um dos primeiros trabalhos realizados utilizando medidas corporais para estudo do crescimento, Kidwell et al. (1952) apud Brito et al. (2015), trabalhando com animais taurinos, constataram a existência de fatores, como o tamanho corporal, que interferiam na conformação de cada animal devido às diferenças nas proporções relativas das diversas regiões do corpo, evidenciando a importância de se realizar o estudo da alometria.

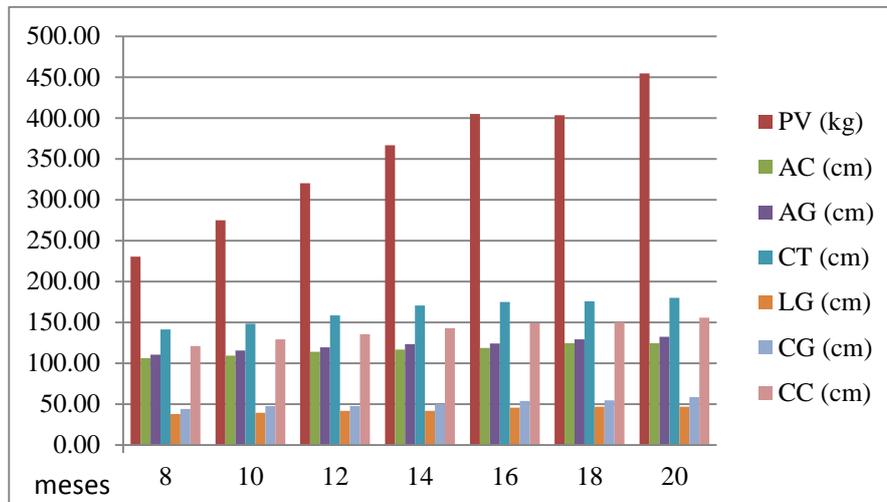
De todas as medidas avaliadas, a que teve menor modificação com o passar do tempo foi a de largura da garupa. O crescimento variou dos oito aos doze meses e dos 12 aos 14 não foram verificadas diferenças entre as médias, e diferença estatística foi novamente observada entre o 14° ao 16° mês e a partir do 16° mês até o final das análises não foram observadas diferenças entre as médias ($p > 0,05$). Scarpatic et al. (1996) verificaram que novilhas com 24 meses de idade atingiram valores de LG = 41 cm, valor que foi encontrado nos touros aos 12 meses.

Com 20 meses as médias para quase todas as medidas foram superiores às do início do experimento (Figura 1), exceto para AC que, apesar de não ter diferido nas idades de 18 e 20 meses ($p > 0,05$), apresentou valor numérico maior aos 18 meses, comportamento que fugiu ao comum das demais características. A explicação para esse fato pode ser devido a essa ser uma medida subjetiva que pode sofrer erros de mensuração, como por exemplo, decorrentes do posicionamento errado do animal no tronco de contenção.

O valor para AC aos 18 meses (Tabela 2) foi inferior ao encontrado por Lôbo et al. (2002) que observaram AC de 134,2 cm para tourinhos Nelore de 18 meses, no entanto aos 20 meses Menezes et al. (2008) encontraram média para bovinos puros Charolês e Nelore de AC = 120,3 cm, resultado menor ao encontrado nesta pesquisa.

Para a AG, não houve diferença significativa entre as médias apenas nas idades de 14 e 16 meses. Alguns estudos demonstraram a existência de associação genética entre peso e altura da garupa (CYRILLO et al., 2001; SILVA et al., 2003). Assim, a seleção apenas quanto ao peso, em longo prazo pode levar à produção de animais mais altos que, em determinados ambientes, podem ser mais tardios (PEREIRA et al., 2010).

FIGURA 1- Desenvolvimento ponderal e morfométrico corporal de touros de corte dos oito aos 20 meses de idade.



A maioria dos trabalhos que avalia medidas de altura utilizam como base experimental raças de origem zebuína, sendo assim esses valores para altura inferiores aos encontrados na literatura podem ser consequência da origem das raças utilizadas. Estes resultados indicam que touros de origem zebuína apresentam acentuado efeito genético aditivo para a característica altura (LUNSTRA et al.,1978).

Fernandes et al. (2010),afirmaram que a circunferência torácica pode ser um bom estimador do peso corporal, sendo o peso, por sua vez, o principal preditor de crescimento corporal. Para CT os resultados encontrados aos 18 e 20 meses foram próximos aos relatados por Rosa et al. (2014) que estudaram animais Nelore com idade entre 18±2 meses e obtiveram média de 174,70 cm. No entanto, nessa mesma pesquisa, os autores descreveram média de 145,70 cm para CC, resultado inferior ao do atual estudo.

Ferraz Filho et al. (1998) afirmaram que o conhecimento dos parâmetros genéticos e fenotípicos das características de valor econômico é de fundamental importância para o delineamento de programas de seleção em bovinos de corte, pois permite antever a possibilidade de sucesso com a seleção.

Muitos trabalhos estão utilizando as medidas corporais para auxiliar na avaliação de grupos genéticos, por isso, são imprescindíveis para o sucesso de um programa de seleção, desde que sejam levadas em consideração todas as relações possíveis entre as características morfométricas, evitando-se selecionar para tipos extremos o que poderia provocar também resposta correlacionada indesejável para outras características (SOUZA et al., 2002). Lima et al. (1989) e Razook et al. (1990), buscando elucidar as relações entre características ponderais e características de medidas corporais, desenvolveram trabalhos de apreciação visual das

formas do corpo e caracterização racial, e encontraram fortes indícios de correlações entre medidas corporais e desempenho.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se, nas condições experimentais da presente pesquisa, que:

- Os touros bimestiços apresentam melhor desempenho ponderal e corporal em relação aos demais grupos, sendo assim, os ganhos genéticos são mais rápidos quando se utiliza animais cruzados já o desempenho da população composta (QUAD) se mantem no mesmo nível da população pura, exceto para algumas características;
- O crescimento corporal é progressivo até os 20 meses de idade, para a maioria das características de morfometria corporal, nota-se que o crescimento é mais expressivo até os 12 meses e, após este período, o desenvolvimento torna-se mais brando.

5. REFERÊNCIAS

- ABUD, L.J. **Idade, Peso, Morfometria Corporal e Prenhez em Novilhas Nelore dos 16 aos 22 meses**. 2010. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- ARANGO, J.A; CUNDIFF, L.V; VAN VLECK, L.D. Genetic parameters for weight, weigth adjusted for body condition score, height, and body condition score in beef cows. **Journal Animal Science**,v.80, n.12, p. 3112-3122, 2002.
- ARANGO, J.A.; PLASSE, D.Cow weight in a closed Brahman herd. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION,7., 2002, Montpellier . **Anais...Montpellier :INRA**, 2002. p. 04.
- BARBOSA, P.F. **Sistemas de cruzamento para produção de novilhos precoces**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste,1999. 23 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Crescimento da renda aumenta demanda por alimentos no Brasil**. 2013. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 28 jan. 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Mais Pecuária. Assessoria de Gestão Estratégica**. Brasília: MAPA, 2014. 34p.
- BRITO, M.C.D.et al. Curva de crescimento e alometria de bezerros da raça pantaneira até os 14 meses no pantanal. **ActasIberoamericanas de ConservaciónAnimal**, v.03, n.05, p.51-59, 2015.
- BRITO, M.C.B. **Desempenho, curva de crescimento e alometria de bovinos pantaneiros criados em pastagem nativa no pantanal sul-mato-grossense**. 2012. 61 f.Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Faculdade deMedicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, 2012.
- BULTOT, D. et al. Performances and meat quality of Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus bulls fattened with two types of diet. In: RENCONTRE DESRECHERCHES SUR RUMINANTS, 2002, Paris. **Proceedings...** Paris, 2002. p. 271.
- CAMARGO, A.M. et al. Características da carcaça de novilhas ½ Guzerá x ¼ Simbrasil x ¼ Nelore, terminadas em confinamento e abatidas com diferentes pesos. **Boletim de Indústria Animal**, v.65, n.3, p.175-182, 2008.
- CARTWRIGHT, T.C. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. **Journal of Animal Science**, v. 48, n. 4, p. 974-980, 1979.
- CARVALHO, S.et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares.**Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.821-827, mai-jun 2007.

CERDÓTES, L. et al. Medidas corporais e desempenho do nascimento aos 84 dias de idade de bezerros Charolês, Nelore e mestiços desmamados aos 42 ou 63 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD ROM.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Indicadores da Agropecuária**. Brasília, 2015, p. 01-92.

COSTA, D.P.B et al. Medidas morfofuncionais de bovinos castrados Nelore e F1 Nelore x Sindi com 36 e 48 meses de idade. **Revista Universidade Rural**, v. 27, n. 2, p. 34-40, 2007.

COSTA, E. C. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 119-128, 2002.

CYRILLO, J.N.S.G. et al. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 56-65, 2001.

FERNANDES, H.J. et al. Determination of carcass and body fat composition of grazing crossbred bulls using body measurements. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1442-1453, 2010.

FERRAZ FILHO, P.B. et al. Estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos para pesos na raça Nelore Mocha em três regiões brasileiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. v. 3, p. 517-519.

GRANT A.L.;HELPERICH, W.G. An overview of growth. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R.(Eds). **Growth regulation in farm animals: advances in meat research**. London; New York : Elsevier Applied science, v 7, p 1-16 1991.

GUEDES, J.F.B. **Avaliação de Diferentes Custos de Alimentação para Bovinos Nelore Terminados em Sistema de Confinamento e Semi-confinamento**.2011. 35f.Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso)- Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2011.

HEINRICHS, A.J. et al. Predicting body weight and wither height in Holstein heifers using body measurements. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.12, p.3576-3581, 1992.

Instituto agrônomo do Paraná. **PURUNÃ - A Raça que Vale por 4**. 2014. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 26 dez. 2015.

KIDWELL, J.F.; GREGORY, P.W.; GUILBERT, H.R.A. Genetic investigation of allometric growth in Hereford Cattle. **Genetics**, v.37, n.2, p. 158-174, 1952.

KOURY FILHO, W. **Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore**. 2001. 82f. 2001. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.

KOURY FILHO, W. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p. 1015-1022, 2010.

KUNKLE, W.E., SAND, R.S., RAE, D.O. Factors affecting calf crop. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. 01. ed. Washington, D.C, 1994. p.167-175.

LIMA, F.P. et al. Parâmetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, v.46, n. 2, p. 249-257, 1989.

LÔBO, R.N.B. et al. Correlação entre características de crescimento, abate e medidas corporais em tourinhos da raça Nelore. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.33, p.5-12, 2002.

LÔBO, R.N.B. et al. Parâmetros genéticos de características estimadas da curva de crescimento de ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1012-1019, 2006.

LUNSTRA, D.D.; FORD, J.J.; ECHTERNKAMP, S.E. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4, p.1054-1062, 1978.

MACEDO, M.P. et al. Características de carcaça e composição corporal de touros jovens da raça Nelore terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1610-1620, 2001.

MACHADO, J. **Avaliação da precocidade sexual e desempenho corporal de tourinhos da raça Purunã e das raças de origem**. 2014. 33 f. (Trabalho de conclusão de curso) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2014.

MACHADO, J. et al. Efeito dos grupos genéticos na biometria testicular e no desempenho corporal de tourinhos de corte dos oito aos doze meses de idade. **Enciclopédia Biosfera Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.11 n.22; p. 1084, 2015.

MENEZES, L.F.G. et al. Medidas corporais de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 771-777, mai/jun 2008.

MIYASAKI, A.A. **Relação do volume testicular com o nível sérico de testosterona e crescimento corporal em Brahman dos oito aos 18 meses**. Dissertação (Mestrado em ciência Animal). Universidade do Oeste Paulista Presidente Prudente- SP, 2014.

MORALES, D.C. et al. Características de qualidade de carne de bovinos de corte de diferentes tamanhos à maturidade submetidos ao sistema superprecoce. **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.1-2, 2002.

MOURÃO, R.C. et al. Medidas morfométricas de novilhos castrados nelore e f1 nelore x limousin. **Agropecuária Científica no sistema Semi-árido**, v.06, n. 01, p.27-32, jan/mar 2010.

NEPHAWE, K.A. et al. Genetic relationships sex-specific traits in beef cattle: mature weight, weight adjusted for body condition score, height and body condition score of cows, and carcass traits of their steer relatives. **Journal Animal Science**, v.82, p.647-653, 2004.

NEUMANN, M. et al. Desempenho de bezerros de corte em pastagem de capim elefante (*PennisetumpurpureumSchum.*) associado a diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.157-163, 2005.

NORTHCUTT, S.L. et al. Adjusting weight for body condition score in Angus cows. **Journal of Animal Science**, v.70, n.5, p.1342-1345, 1992.

PACHECO, A. et al. Medidas morfométricas de touros jovens e adultos da raça Guzera. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p. 426-435, 2008.

PAGANO, G.T; LAZZARONI, C.; PACHER, F. Studio dei metodidivalutazione dellaproduzionedella carne in bovinicon e senzaipertrofiamuscolare. **Zootec. Nutr. Anim**, v. 24, n.3,p. 125-141, 1998.

PEIXOTO, A.M. et al. **O confinamento de bois**. 4. ed. São Paulo: Globo, 1989.

PEREIRA, L.P. et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de charolês x nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.

PEREIRA, M.C. et al. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.6, p.613-620, jun. 2010.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J.J; MOLETTA, J.L. Características quantitativas da carcaça de bovinos zebu e de cruzamentos *Bos taurus* x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, Suppl. 1, p.2019-2029, 2000.

RAWLINGS, N. et al. Sexual Maturation in the Bull. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 43, Suppl. 2, p. 295–301, 2008.

RAZOOK, AG.; LIMA, F.P. et al. Respostas correlacionadas à seleção para peso pós-desmama sobre características morfológicas de bovinos Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, v. 47, n. 1, p. 11-18, 1990.

RESTLE, J. et al. Correlations between measurements, performance and carcass characteristics of show steers. **Journal of Animal Science**, v.53, n.60, p.25, 1981.

ROCHA, E.D. et al. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, p.273-283, 2003.

ROSA, B.L. et al. Correlações entre medidas corporais e características das carcaças de tourinhos nelore terminados em confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.71, n.4 p.371-380, 2014.

ROSO V. M.; FRIES L. A. Avaliação das heteroses materna e individual sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame em bovinos Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 3, p. 732-737, 2000.

RYAN, W.J. et al. Compensatory growth in cattle and sheep. In: **Nutrition Abstracts and Reviews. Series B, Livestock Feeds and Feeding**. 1990. p. 653-664.

SCARPATI, M.T.V. et al. Estudo de medidas corporais e peso vivo em animais jovens da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: SBZ, 1996. p.110.

SILLENCE, M.N. Technologies for the control of fat and lean deposition in livestock. **The Veterinary Journal**, v.167, n.3, p.242-257, 2004.

SILVA, D.C. et al. Estimativa do peso vivo através do perímetro torácico de ovinos Santa Inês. **Revista Científica Produção Animal**, v.8, n.2,p.01-05 2006.

SILVA, J.A. II V. et al. Estimação da herdabilidade da altura da cernelha na raça Nelore utilizando o método R. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 3, 2000, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2000. p.394-396.

SILVA, J.A. II V. et al. Estimação de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1141-1146, 2003.

SOUSA, R.C. **Análise de Componentes Principais, Curva e Alometria do Crescimento em Bovinos da Raça Guzerá Submetidos à Prova de Ganho de Peso a Pasto**. Dissertação (Pós- Graduação em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina- MG.2011.

SOUZA, J.C. et al. Effects of breed, age of dam, birth year, birth season and sex on weaning weight of beef calves. **Livestock Science**, v.103, p.181-185, 2006.

SOUZA, J.C. et al. Efeito do ambiente sobre o peso de bovinos da raça Guzerá no estado de São Paulo. **Archives of Veterinary Science**, v.7, p.57-63, 2002.

USDA.**ForeignAgriculturalService**.2014.Disponívelem:<<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>>Acesso em: 10 mar. 2015.

VAN AMBURGH, M.E.; GALTON, D.M.; BAUMAN, D.E. Effects of three prepubertal body growth rates on performance of Holstein heifers during first lactation.**Journal of Dairy Science**, v.81, p.527-538, 1998.