



Correlation and regression between body measurements and carcass characteristics in Nelore cattle

Correlação e regressão entre mensurações corporais e características de carcaça em bovinos da raça Nelore

PISTILLO, Leticia Zamberlan⁽¹⁾; CAMARGO, Ana Claudia Ambiel Corral⁽²⁾; SOUZA, Lilian Francisco Arantes de⁽³⁾

⁽¹⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1069-0645>; Mestranda em Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, BRAZIL. E-mail: lepe_t@hotmail.com.

⁽²⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2034-8963>; Coordenadora do Curso de Zootecnia, docente e pesquisadora em Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, BRAZIL. E-mail: ambiel@unoeste.br.

⁽³⁾ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0142-664X>; Docente e pesquisadora em Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, BRAZIL. E-mail: lilian.arantes@ufrpe.br.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

To add quality to the final product, it is necessary to use technologies that carry out the identification and use of superior genetics. The objective was to evaluate the relationship between body measurements, such as AP (posterior height) and PT (thoracic perimeter) and carcass characteristics evaluated by ultrasound, such as AOL (loin eye area), EGS (subcutaneous fat thickness) and MAR (marbling), through Pearson's linear correlation analysis and linear regression. The data used were obtained from the archives of the Santa Nice farm (Amaporã-PR). A total of 543 animals that had AP and PT measurements at 490 days were analyzed. Carcass characteristics were evaluated using ultrasonography equipment. Analyzes were performed using the SAS program. AP and PT showed a significant positive and moderate correlation with AOL, and a significant negative and weak correlation with MAR. AP and PT showed a negative correlation with EGS, but significant only between AP and EGS, which was negative and very weak. Linear regression analyzes followed correlations, being significant for all analyzed variables, except for PT and EGS. Thus, it was concluded that body measurements such as AP and PT are not good indicators of meat quality related to fat deposition, such as EGS and MAR, however, both AP and PT can be used to increase AOL.

RESUMO

Para agregar qualidade no produto final, se faz necessário o uso de tecnologias que realizem a identificação e a utilização da genética superior. O objetivo foi avaliar a relação entre as mensurações corporais, como AP (altura de posterior) e PT (perímetro torácico) e as características de carcaça avaliadas por ultrassonografia, como AOL (área de olho de lombo), EGS (espessura de gordura subcutânea) e MAR (marmoreio), por meio de análise de correlação linear de Pearson e regressão linear. Os dados utilizados foram obtidos nos arquivos da fazenda Santa Nice (Amaporã-PR). Foram analisados 543 animais que apresentavam mensurações de AP e PT aos 490 dias. As características de carcaça foram avaliadas por meio de equipamento de ultrassonografia. As análises foram realizadas no programa SAS. A AP e PT apresentaram correlação positiva e moderada significativa com AOL, e negativa e fraca significativa com MAR. AP e PT apresentaram correlação negativa com a EGS, porém significativa apenas entre AP e EGS, sendo esta negativa e bem fraca. As análises de regressão linear acompanharam as de correlação, sendo significativas para todas as variáveis analisadas, exceto para PT e EGS. Desta forma, se concluiu que as mensurações corporais, como AP e PT não são boas indicadoras de qualidade da carne referentes à deposição de gordura, como EGS e MAR, entretanto, tanto a AP e o PT podem ser utilizados para aumentar a AOL.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Recebido: 04/08/2021

Aceito: 15/11/2021

Publicação: 01/01/2022



Keywords:

Marbling; Posterior height;

Rib eye area;

Subcutaneous fat thickness;

Thoracic perimeter.

Palavras-Chave:

Altura de posterior;

Área de olho de lombo;

Espessura de gordura subcutânea;

Marmoreio; Perímetro torácico.

Introdução

A população mundial tem crescido significativamente nos últimos anos, consequentemente elevando a demanda por alimentos, desta maneira ocasionando uma crescente preocupação em como produzir proteínas de origem animal que atenda toda população (FAO, 2017). Desta forma, o papel do Brasil é imprescindível, já que além de ser o quinto maior país em extensão territorial, ainda possui o maior rebanho comercial do mundo com aproximadamente 214,8 milhões de cabeças (IBGE, 2019).

Para atender a demanda do mercado, é essencial o uso de tecnologias que possibilitem a identificação de animais que apresentem genética superior, tornando possível obter rendimento elevado e ainda agregar qualidade em todo o processo produtivo da carne bovina (TAROUÇO, 2004).

Segundo Marques (2011), a ultrassonografia realizada para avaliar as características da carcaça, é uma técnica confiável, precisa, não invasiva, não destrutiva e ainda possui baixo custo. De acordo com Gomes (2015), a ultrassonografia tem como objetivo mensurar características como o nível de musculosidade a partir da área de olho de lombo (AOL), a gordura de acabamento através da gordura subcutânea (EGS), a espessura de gordura da garupa (EGP8) e também o grau de marmorização através do marmoreio (MAR). Surita et al. (2018), elucida que a ultrassonografia ainda auxilia na padronização dos lotes de acordo com sua musculatura e grau de acabamento, cortes padronizados e um produto final com qualidade agregada, atendendo os paladares mais exigentes.

Desta forma, é evidente a importância dessa tecnologia para os centros de pesquisa e de melhoramento genético. Nas propriedades, o uso da ultrassonografia de carcaça também causa grande impacto, alavancando assim a produção e possibilitando selecionar animais com melhores fenótipos para as características de mais interesse da carcaça (BORGES, 2019). Segundo Razook et al. (2001), características ligadas ao crescimento também são bastante usuais nos programas de melhoramento genético e de fácil mensuração nas propriedades.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a relação entre as mensurações corporais como altura de posterior e perímetro torácico e características de carcaça avaliadas por ultrassonografia como área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio em bovinos da raça Nelore, por meio de análise de correlação linear de Pearson e regressão linear.

Referencial Teórico

A bovinocultura de corte possui grande relevância no contexto nacional do agronegócio, visto que o Brasil se destaca como líder em exportação em várias categorias desse setor (SAITH; ALVES; PARRÉ, 2013). A criação de bovinos no país, conta com condições climáticas que acabam por possibilitar que a atividade seja exercida por todo território nacional, fazendo com que o Brasil possua o maior rebanho comercial do mundo, totalizando aproximadamente 214,8 milhões de cabeças (IBGE, 2019).

O uso de tecnologias que auxiliam na identificação e seleção dos animais, é de extrema relevância quando o assunto é atender a demanda e as exigências do mercado. Tais tecnologias, como a ultrassonografia de carcaça, acaba por possibilitar um elevado rendimento e agregar qualidade no processo produtivo da carne bovina. Para que isso se torne possível, é fundamental que se realize a avaliação, seleção e tipificação dos animais, das carcaças e das carnes, tornando essencial a utilização de informações referentes às características da composição corporal dos animais e das carcaças, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas, sendo assim uma forma de elevar a eficiência da cadeia produtiva como um todo (TAROUCO, 2004).

A ultrassonografia de carcaça tem como finalidade obter informações precoces e de baixo custo. Estas informações, permitem a avaliação *in vivo* da composição corporal que o animal possui, visando à padronização de lotes, de maneira que as carcaças venham a ser mais uniformes, atendendo assim o mercado de uma forma mais precisa (TAROUCO, 2004). Apesar da utilização da ultrassonografia no Brasil para obter a composição da carcaça *in vivo* ser recente, se sabe que há países que a utilizam por mais de 50 anos (TOLEDO, 2017).

Tradicionalmente, a avaliação da composição corporal e da carcaça dos animais era realizada no momento do abate, com o avanço das tecnologias se tornou possível a utilização da ultrassonografia para a avaliação dessas características, além de ser uma excelente forma de avaliação, a técnica é considerada não invasiva e não nociva à carne do animal. As características que podem ser mensuradas com a ultrassonografia de carcaça em bovinos *in vivo*, são: área de olho de lombo (AOL), gordura de cobertura/subcutânea (EGS), gordura de garupa (EGP8) e marmoreio (MAR) que se refere a porcentagem de gordura intramuscular (TOLEDO, 2017). A espessura de gordura subcutânea (EGS), a área de olho de lombo (AOL) e a gordura de marmoreio (MAR), podem ser consideradas as principais e mais usuais (SUGUISAWA et al., 2003).

A EGS é caracterizada pela gordura presente entre as 12^a e 13^a costela, logo acima do músculo *Longissimus dorsi* e medida a $\frac{3}{4}$ da altura do mesmo. A EGS é bastante relevante quando o assunto é industrialização da carne, pois ela é fundamental para o processo de resfriamento

que a carcaça necessita passar. Para que esse processo seja feito adequadamente, é necessário que seja realizado de forma lenta e gradual, evitando assim o encurtamento das fibras musculares devido ao frio, que pode acabar ocasionando o endurecimento da carne. A falta de gordura subcutânea acaba permitindo uma perda elevada de água, levando assim a uma perda de peso e ao escurecimento desta carne durante o processo de resfriamento. Resumindo, na falta de EGS temos a redução do peso dos cortes comerciais, além de resultar em perda de qualidade desta carne (MOURÃO et al., 2007). Outro ponto relevante quanto a EGS, é o fato de se agregar valor aos animais, já que alguns frigoríficos proporcionam uma remuneração de aproximadamente 2% a mais, por carcaças de animais zebuínos de até 36 meses de idade e com EGS de 3 a 6 mm (DIAS, 2006).

A AOL também é uma medida realizada sobre o *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela e é bastante relacionada com a musculabilidade do animal (SUGISAWA et al., 2006). O MAR por sua vez é mensurado em porcentagem, sua medida é realizada diretamente sobre o músculo *Longissimus dorsi*, entre a 11ª, 12ª e 13ª costelas e presume a quantidade de gordura intramuscular ali depositada (DIBIASI et al., 2010). Características de carcaça como a EGS, AOL e o MAR que são aferidas por meio da ultrassonografia de carcaça, acabam por estarem relacionadas com o ganho de peso diário, rendimento da carcaça, precocidade de acabamento, sabor e suculência da carne (CARTAXO et al., 2011).

Taveira et al. (2016), encontrou correlação positiva para as medidas de AOL e EGS, indicando que animais com valores de AOL mais elevados apresentam maiores estimativas para EGS, portando assim uma carcaça mais prestigiada e valorizada pelo mercado consumidor. Dibiasi et al. (2010), observou que a AOL tem correlação positiva e moderada com a musculabilidade. Já a precocidade tem correlação positiva com EGS, e quando há a seleção para precocidade, constatou-se pouco incremento de MAR. Sabe-se então que a AOL apresenta alta correlação com o rendimento da carcaça e a EGS indica o grau de acabamento da mesma, além ainda de estar relacionada diretamente a precocidade sexual e de crescimento do animal (YOKOO, 2009).

As características de EGS e MAR exercem papéis relevantes na aceitabilidade da carne pelo consumidor final, pois estas estão relacionadas com o sabor, suculência e aparência visual dos cortes. Deste modo, é de grande valia utilizar reprodutores com altos valores genéticos para essas características, já que o uso destes animais agrega qualidade na carne produzida, além de padronização das carcaças produzidas no país (BONIN et al., 2015).

Quando se trata de programas de melhoramento genético, a AOL, EGS e o MAR são extremamente relevantes, não apenas por estarem correlacionados com o rendimento dos cortes

cárneos, mas também por possuírem herdabilidade de média a alta, sugerindo que estas são características facilmente modificadas através da seleção (MACNEIL et al., 2010).

Outras características bastante utilizadas nos programas de melhoramento genético são as características ligadas ao crescimento, sendo estas as primeiras a serem incluídas e as de maior ênfase nos índices de seleção para bovinos de corte, já que podem facilmente serem mensuradas nas propriedades e pelo próprio criador (RAZOOK et al., 2001). Nos programas de melhoramento genético da raça Nelore, basicamente as características consideradas dizem respeito à eficiência reprodutiva, crescimento e características de carcaça (GOLDEN et al., 2000). Segundo Silva (2018), há diversas pesquisas com resultados positivos quando o assunto é seleção de bovinos de corte através das características que estão relacionadas ao crescimento muscular dos animais.

Em contrapartida, quando a seleção dos animais é baseada apenas em características de crescimento, isso pode ter um forte impacto negativo em médio a longo prazo na cadeia produtiva, pois os animais de maior tamanho corporal acabam por possuírem maiores exigências de manutenção e, quando tratamos de sistemas de produção a pasto, temos períodos de deficiência de nutrientes, podendo ocasionar problemas reprodutivos e/ou ainda baixa qualidade do produto final, devido à baixa deposição de gordura no abate. Sabe-se que existe uma correlação negativa entre peso adulto e precocidade, ou seja, animais com peso adulto elevado são menos precoces (TAYLOR; YOUNG, 1968).

Greiner (2009), explica que a seleção para ganho de peso pode estar associada com a AOL, tendo assim influência positiva na porcentagem dos produtos cárneos. Sendo assim, os reprodutores que são selecionados através das DEP's (diferença esperada na progênie) para características de rendimento dos cortes cárneos, acabam por terem progênies com desejável grau de rendimento.

Silva (2018), destaca que outra característica de fácil mensuração e pouco susceptível as variações do meio ambiente, é a altura do posterior, tal característica reflete melhor o tamanho corporal do animal, do que a mensuração apenas do peso vivo deste. Em uma de suas pesquisas, encontrou em Nelores correlações positivas e significativas entre as medidas de altura do posterior, musculosidade e peso ajustado aos 550 dias, concluindo que quanto maior a altura do posterior, maior também serão a musculosidade e o peso ajustado aos 550.

Entanto, sabe-se que selecionar animais com elevada altura de posterior pode ser considerado um entrave para os animais criados a pasto, pois quanto maior o tamanho corporal maior também será a exigência do animal, desta forma a utilização de animais com tamanho menor na maturidade, conseqüentemente com menor exigência, é o mais indicado, já que estes

podem ser considerados mais “adaptados” a produção em pasto (ANDRIGHETTO et al., 2011).

O perímetro torácico é uma medida linear de grande precisão para determinar o crescimento muscular, além ainda de apresentar correlação positiva e significativa com a estrutura e precocidade, ou seja, animais com maior profundidade de costelas e maior perímetro torácico nos indica um animal mais precoce na terminação. Em contrapartida, existe correlação negativa ente altura de posterior e perímetro torácico, pois animais com elevada altura de posterior, possuem pouca profundidade de costelas, resultando em animais mais tardios em deposição de gordura (ANDRIGHETTO et al., 2011).

Procedimento Metodológico

Os dados utilizados foram obtidos nos arquivos de escrituração zootécnica de bovinos da raça Nelore (nascidos entre 2014 e 2015) sob seleção da fazenda Santa Nice, localizada em Amaporã-PR.

A propriedade apresenta predomínio do solo tipo argissolo vermelho amarelo distrófico. O clima da região é do tipo Cfa (mesotérmico úmido, sem estação seca e com verão quente), segundo a classificação climática de Koeppen. A propriedade está localizada em região com precipitação média anual de 1.200 a 1.400 mm, com predomínio das chuvas no período de dezembro a fevereiro (250 a 400 mm), com temperaturas médias anuais de 21 a 22°C, máximas de 28 a 29°C e mínimas de 15 a 16°C (Instituto Ambiental do Paraná - IAP).

Os animais foram criados a pasto (pastagem de *Brachiaria* (*syn. Urochloa*) e *Panicum*), com suplementação mineral ao longo do ano e suplementação proteica (de baixo consumo) no período de inverno, em sistema de integração agricultura-pecuária.

Ao todo 543 animais que apresentavam mensurações de altura de posterior e perímetro torácico aos 490 dias foram analisados, sendo 289 fêmeas e 254 machos (tabela 1).

Tabela 1. Valores médios, mínimos, máximos, desvio padrão e coeficiente de variação da altura de posterior e perímetro torácico de bovinos da raça Nelore (n=543).

Valores observados	Altura do posterior	Perímetro torácico
Média (cm)	141	172
Mínimo (cm)	126	144
Máximo (cm)	156	197
Desvio padrão (cm)	4,99	9,66
Coeficiente de Variação (%)	4	5,61

Fonte: Dados da Pesquisa.

O desmame destes animais foram realizados com aproximadamente 234 dias, e as avaliações ao sobreano foram realizadas com idade média de 499 dias. Já as avaliações de carcaça por ultrassonografia foram realizadas quando os animais apresentavam idade média de 544 dias e peso vivo médio de 410 kg.

As características de carcaça foram avaliadas por meio de equipamento de ultrassonografia (ALOKA 500V), em tempo real, com um transdutor linear de 17,2 m e 3,5 MHz e um acoplador acústico. Foram avaliadas área de olho de lombo (em cm²), espessura da gordura subcutânea (em mm) e marmoreio (em %).

As medidas AOL e EGS foram tomadas entre as 12^a e 13^a costelas, do lado esquerdo do animal, com o transdutor posicionado perpendicularmente à coluna vertebral e transversalmente sobre o músculo *Longissimus thoracis* (contra-filé). Para que o acoplamento entre transdutor e curvatura da costela fosse perfeito foi utilizado um *standoff* (acoplador acústico de silicone). O MAR foi medido com o auxílio de Software autorizado pela Ultrasound Guidelines Council (UGC), diretamente sobre o *Longissimus thoracis* entre a 11^a, 12^a e 13^a costelas. Foi utilizado óleo vegetal como acoplante para garantir o contato acústico entre a sonda linear e o corpo do animal.

Foram obtidas duas imagens de AOL e EGS, e cinco de MAR. Todas as avaliações foram realizadas pela empresa DGT Brasil Ltda., por técnicos treinados e credenciados pela UGC. Posteriormente as imagens foram interpretadas, analisadas, certificadas e arquivadas pelo técnico do laboratório DGT Brasil, devidamente credenciado pela UGC e o relatório técnico descritivo das medidas encaminhado ao criador.

Para classificar o grau de correlação foram utilizados os valores propostos por Devore (2006), que indica o grau de correlação pelos coeficientes de Pearson (tabela 2).

Tabela 2. Coeficiente de correlação de Pearson.

Definição	r
Correlação bem fraca	0,00 a 0,19
Correlação fraca	0,20 a 0,39
Correlação moderada	0,40 a 0,69
Correlação forte	0,70 a 0,89
Correlação muito forte	0,90 a 1,00

As análises de correlação de Pearson e regressão linear foram realizadas no programa SAS (SAS UNIVERSITY EDITION, 2018). Foram apresentados o coeficiente de correlação de Pearson (r), o coeficiente de determinação da regressão (r^2), a equação de regressão linear e a significância da correlação e da regressão (valores de p).

Resultados e Discussão

De acordo com a tabela 3, altura de posterior (AP) e perímetro torácico (PT) apresentaram correlação positiva significativa com área de olho de lombo (AOL) e negativa significativa com marmoreio (MAR). AP e PT apresentaram correlação negativa com a espessura de gordura subcutânea (EGS), porém significativa apenas entre AP e EGS.

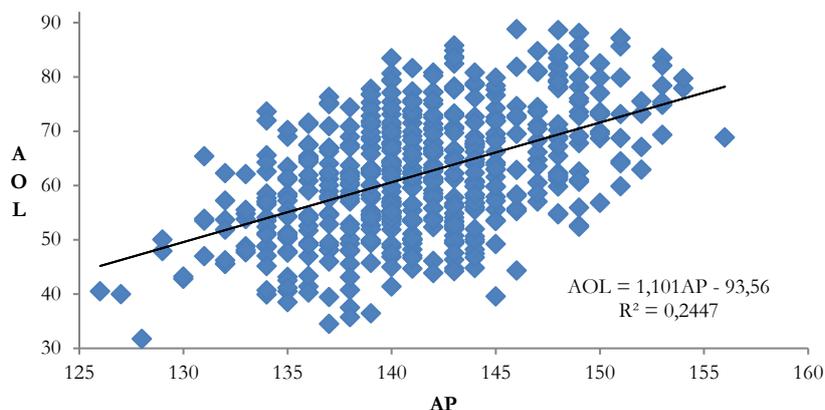
Tabela 3. Estimativas de correlação fenotípica entre mensurações corporais ao sobreano em bovinos da raça Nelore e características de carcaça avaliadas por ultrassonografia

Características	AOL	EGS	MAR
AP	0,49**	-0,13*	-0,37**
PT	0,66**	-0,07	-0,34**

Valores de p significativos a 1% (*p<0,01) ou 0,01% (**p<0,0001); AOL = Área de olho de lombo; EGS = Espessura de gordura subcutânea; MAR = Marmoreio; AP = Altura do posterior; PT = Perímetro torácico.

Observa-se que a correlação entre AP e AOL foi positiva e moderada (p<0,0001), indicando que animais com maior AP também irão apresentar maior AOL. A figura 1 apresenta a equação de regressão linear entre AP e AOL (p<0,0001), bem como o coeficiente de determinação e a dispersão dos dados.

Figura 1. Comportamento da variável Área de Olho de Lombo (AOL) em função da Altura de Posterior (AP).

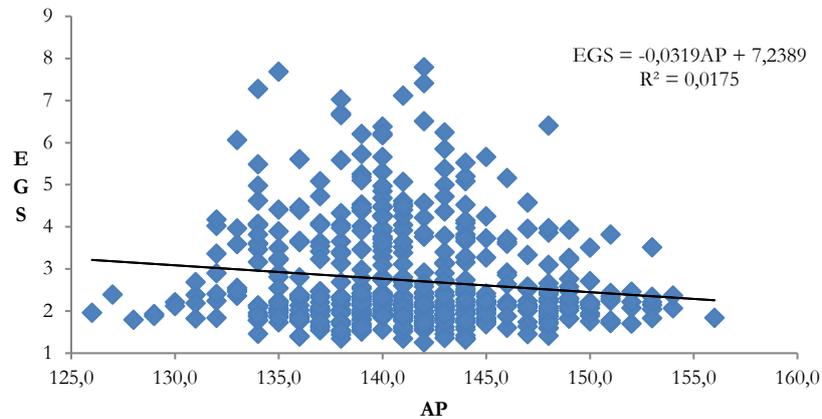


Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Silva (2018), animais com maior AP são mais musculosos, e sabemos que tal musculabilidade está relacionada também com a AOL. A correlação encontrada por Yokoo et al. (2008), foi de 0,13 para AP e AOL, ou seja, também positiva, porém de intensidade bem fraca.

Em relação à correlação entre AP e EGS esta foi negativa e bem fraca ($p=0,0020$), sugerindo que, quanto maior a AP, menor será a EGS. Houve regressão linear significativa entre AP e EGS ($p=0,0020$) (figura 2).

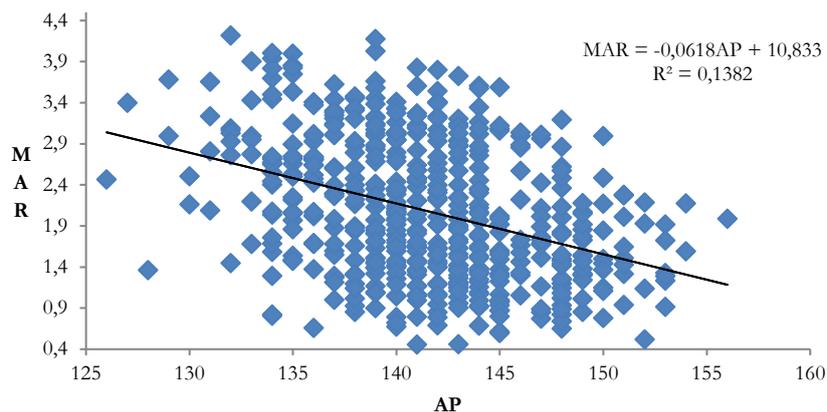
Figura 2. Comportamento da variável Espessura de Gordura Subcutânea (EGS) em função da Altura de Posterior (AP).



Fonte: Dados da Pesquisa

De forma semelhante à EGS, houve correlação negativa e fraca entre AP e MAR ($p<0,0001$), indicando que quanto maior a AP, menor o marmoreio. A figura 3 apresenta a dispersão dos dados, a equação de regressão linear entre AP e MAR ($p<0,0001$) e o coeficiente de determinação.

Figura 3. Comportamento da variável Marmoreio (MAR) em função da Altura de Posterior (AP).



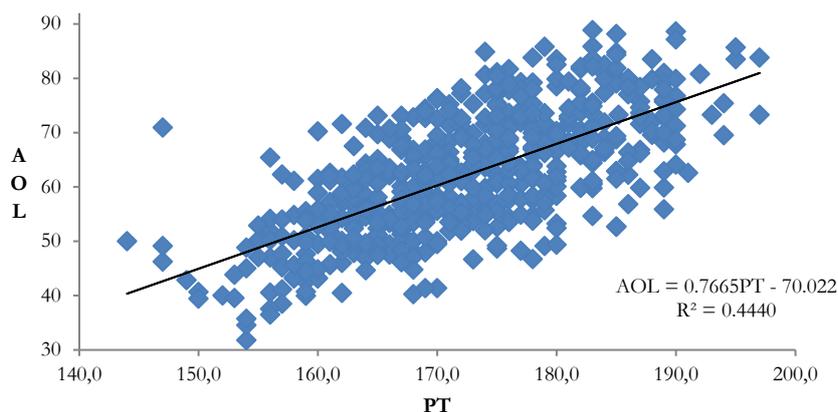
Fonte: Dados da Pesquisa

Tonussi (2013), encontrou correlação de 0,06 entre AP e EGS, ou seja, correlação positiva e de intensidade bem fraca e de 0,05 entre AP e MAR, também positiva e bastante fraca, diferindo dos resultados encontrados neste trabalho. Entretanto, o autor concluiu que

características como a AP, pode não ser um bom indicativo para estimar a qualidade da carne referente à deposição de gordura, ou seja, características como EGS e MAR.

Para o PT e AOL a correlação encontrada foi positiva e de intensidade moderada ($p < 0,0001$), o que indica que animais com maior PT, poderão apresentar maior AOL. A dispersão dos dados de AOL em função de PT está apresentada na figura 4, juntamente com a equação de regressão linear ($p < 0,0001$) e o coeficiente de determinação.

Figura 4. Comportamento da variável Área de Olho de Lombo (AOL) em função do Perímetro Torácico (PT).

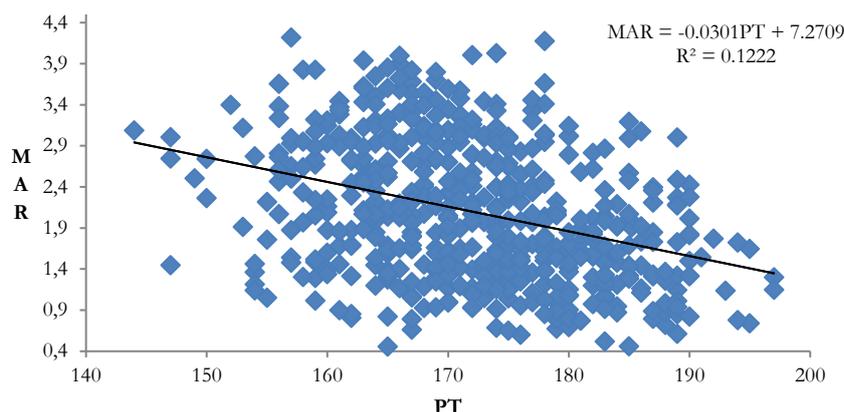


Fonte: Dados da Pesquisa

Yokoo et al. (2008), também encontrou correlações positivas de 0,36 para as variáveis PT e AOL, porém de intensidade fraca. Contudo, o autor explica que estes resultados entre o PT e AOL aliados à correlação de -0,16 entre o PT e a musculosidade encontrada em sua pesquisa, acaba por indicar que em termos de correlação fenotípica o PT não é um bom indicador de musculosidade na carcaça, musculosidade esta que está relacionada com a AOL.

A correlação entre PT e EGS não foi significativa ($p = 0,0802$), bem como a regressão linear ($p = 0,0802$), diferindo dos resultados obtidos por Yokoo et al. (2008), que encontrou correlação de 0,26, ou seja, correlação positiva e fraca entre as duas variáveis.

Em relação à correlação entre o PT e MAR, esta foi negativa e fraca ($p < 0,0001$), indicando que animais com maior PT, terão menor incremento de MAR. A figura 5 apresenta a equação de regressão linear entre PT e MAR ($p < 0,0001$), bem como o coeficiente de determinação e a dispersão dos dados.

Figura 5. Comportamento da variável Marmoreio (MAR) em função do Perímetro Torácico (PT).

Fonte: Dados da Pesquisa

Andrighetto et al. (2011), encontrou correlação positiva e significativa entre PT e precocidade, corroborando com os resultados obtidos por Dibiasi et al. (2010), que relataram que quando há a seleção para precocidade, ou seja, para animais de maior PT, conseqüentemente se tem pouco incremento de MAR, explicando assim a correlação negativa entre PT e MAR encontradas no presente estudo.

Contudo, autores como Yokoo et al. (2008) e Tonussi (2013), indicam que características corporais não são boas indicadores de qualidade da carne. Por outro lado, autores como Pinheiro (2010), Alves, Faria e Lobô (2010) e Taveira et al. (2016), encontraram correlações de moderada a forte para peso e AOL, sugerindo que a seleção para peso pode resultar em animais com maior AOL. Porém, Yokoo (2005) concluiu que selecionar animais para peso com o intuito de aumentar a AOL, acaba por aumentar também a AP, tendo como consequência menor EGS.

Já Marques et al. (2013), encontrou correlações fenotípicas fortes de 0,71 entre estrutura e AOL e de 0,84 para estrutura e EGS, indicando que selecionar animais através da estrutura pode ser indicativo de melhor qualidade da carne.

Desta forma, se faz necessário mais estudos sobre os impactos de se selecionar animais com determinadas características corporais na qualidade final da carne, além de estudos objetivando identificar características corporais que resultam em melhor qualidade desta.

Conclusão

Mensurações corporais como altura de posterior e perímetro torácico não são boas indicadores de qualidade da carne referentes à deposição de gordura, como espessura de gordura subcutânea e marmoreio, entretanto, tanto a altura de posterior como o perímetro torácico podem ser utilizados para aumentar a área de olho de lombo.

Referências

- ALVES, D. N.; FARIA, C. U.; LÔBO, R.B. Correlações fenotípicas entre crescimento e características de carcaça medidas por ultra-sonografia em bovinos Nelore mocho criados em bioma cerrado. **Simpósio Nacional em Ciência Animal**, Uberlândia, nov., 2010.
- ANDRIGHETTO, C. et al. Correlações entre escores visuais e características produtivas em prova de ganho de peso de bovinos da raça Nelore mocha. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 4, dez., 2011.
- BONIN, M. N. et al. Visual body-scores selection and its influence on body size and ultrasound carcass traits in Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 12, dez., 2015.
- BORGES, G. C. **Associação fenotípica entre eficiência alimentar e características de carcaça avaliadas em novilhas da raça Nelore**. 2019. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- CARTAXO, F. Q. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, 2011.
- DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.
- DIAS, F. Impactos do aumento de peso e acabamento da carcaça sobre os custos de processamento e valor comercial da carne de bovinos. **Assocon**, Uberaba, nov., 2006.
- DIBIASI, N. F. et al. Estimativas de correlações genéticas entre características de carcaça medidas por ultrassonografia e por escores visuais em touros Brangus. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, 2010.
- FAO - Food and Agriculture Organization. **Cenário da demanda por alimentos no Brasil**. 2017.
- GOLDEN, B. L. et al. Economically relevant traits: A framework for the next generation of EPDs. **In: Annual Research Symposium and Annual Meeting**, Wichita, Kansas, 2000.
- GOMES, R. C. Entendendo a eficiência alimentar. In: MENEZES, G. R. O. et al. **Sumário Senepol 2015: Sumário de touros Senepol Geneplus-Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 22-24 p.
- GREINER, S. P. Understanding Expected Progeny Differences (EPDs). **Virginia Tech**, 2009.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Efetivo dos rebanhos**. 2019.
- MACNEIL, M. D. et al. Genetic evaluation of Angus cattle for carcass marbling using ultrasound and genomic indicators. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 2, fev., 2010.
- MARQUES, A. C. W. Ultrassonografia para predição das características de carcaça bovina. **Scot consultoria**, nov., 2011.
- MARQUES, E. G. et al. Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento, carcaça e perímetro escrotal de animais da raça Nelore avaliados em provas de ganho em peso em confinamento. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 1, jan./fev., 2013.
- MOURÃO, G. B. et al. Genetic parameters for growth traits of a Brazilian Beef (Bos taurus x Bos indicus) composite. **Genetics and Molecular Research**, v. 6, n. 4, dez., 2007.
- PINHEIRO, T. R. **Estudo de características de carcaça, obtidas por ultrassom, em bovinos Nelore selecionados para peso**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Programa de pós-graduação em produção animal sustentável, Instituto de zootecnia, Nova Odessa, 2010.
- RAZOOK, A. G. et al. Efeitos de Raça e da Seleção para Peso Pós-Desmame sobre Características de Confinamento e de Carcaça da 15ª Progenie dos Rebanhos Zebu e Caracu de Sertãozinho (SP). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, 2001.

- SAITH, W.; ALVES, A. F.; PARRÉ, J. L. Transmissão e Integração de Preço no Mercado de Boi Gordo Entre a Região Centro-Oeste e o Estado de São Paulo. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 5, n. 1, jan./abr., 2013.
- SILVA, J. **Desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos Nelore com diferentes potenciais genéticos para crescimento pós-desmama**. 2018. 65 f. Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2018.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM: SAS UNIVERSITY EDITION. Versão 9.4. Cary: SAS Institute Inc., 2018.
- SUGUISAWA, L. et al. Ultrasonography as a Predicting Tool for Carcass Traits of Young Bulls. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 4, out./dez., 2003.
- SUGUISAWA, L. et al. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, 2006.
- SURITA, L. M. A. et al. Avaliação de características de carcaça em bovinos de corte por ultrassonografia em tempo real. **In: XI mostra científica FAMEZ**, Campo Grande, 2018.
- TAROUCO, J. U. **Utilização do ultrassom para predição de características de carcaça em bovinos**. 2004. 189 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- TAVEIRA, R. Z. et al. Avaliação de carcaça de bovinos da raça Tabapuã com ultrassonografia. **Pubvet**, v. 10, n. 1, jan., 2016.
- TAYLOR, C. S.; YOUNG, G. B. Equilibrium weight in relation to food intake and genotype in twin cattle. **Anim. Prod.**, v. 10, n. 4, nov., 1968.
- TOLEDO, R. B. **Ultrassonografia para avaliação de carcaça em bovinos: Revisão**. 2017. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- TONUSSI, R. L. **Associação genética entre características da carcaça e carne com características de crescimento em bovinos Nelore**. 2013. 49 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.
- YOKOO, M. J. I. **Estimativas de efeitos genéticos e ambientais para características de carcaça medidas pelo ultra-som em bovinos da raça Nelore**. 2005. 104 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- YOKOO, M. J. I. et al. Estudo de características de crescimento e de carcaça medidas por ultrassonografia em novilhas de dois grupos genéticos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, out./dez., 2008.
- YOKOO, M. J. I. **Análise bayesiana da área de olho de lombo e da espessura de gordura obtidas por ultrassom e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore**. 2009. 84 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.