

**CENTRO UNIVERSITARIO DE RIO PRETO**

**UNIRP**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DE CARÇA CORRELACIONADA COM  
ESCORE DO TRATO REPRODUTIVO**

**SEBASTIÃO GARCIA NETO**

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

**2010**

SEBASTIÃO GARCIA NETO

**AVALIAÇÃO DE CARÇA CORRELACIONADA COM  
ESCORE DO TRATO REPRODUTIVO**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do grau de bacharel em Medicina  
Veterinária, a banca examinado do centro  
Universitário de Rio Preto - UNIRP**

Orientador (a): Prof(a). Dra. Roselene Nunes  
da Silveira.

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO**

**2010**

## DEDICATÓRIA

Ao meu avô Sebastião Garcia por tudo que ele fez por minha família e por mim, não só pela ajuda, mas por tudo que ele me ensinou na vida.

Aos meus pais Paulo Eduardo Garcia e Wilma Brunini Garcia que me deram todo o apoio necessário pra que eu chegasse onde eu estou. Muito Obrigado pai e muito obrigado mãe.

À todos que compartilharam os momentos bons e difíceis desta etapa.

Ao meu inesquecível irmão Ricardo Brunini Garcia, "In memoriam", Pela grande pessoa que ele foi, por tudo que me ensinou e deixou de lição. E uma coisa eu sei, ele sempre estará comigo por onde eu for, pois amigo é coisa pra se guardar do lado esquerdo do peito, dentro do coração. Muito obrigado e fique com Deus meu irmão.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente a Deus por tornar isso tudo possível.

À minha orientadora Roselene Nunes da Silveira pela confiança, incentivo e principalmente pela paciência.

Aos amigos Yuri Farjalla e Fábio Morato Monteiro, pela preciosa contribuição na coleta dos dados de ultrassom, ensinamentos, fornecimento de materiais, atenção e principalmente pela amizade.

A toda a equipe da Fazenda da Grama que colaborou para realização deste trabalho, muito obrigado!!!

Um agradecimento mais que especial, ao Médico Veterinário José Antonio Fernandes Junior, pela amizade, confiança e incentivo, estando sempre pronto a me ensinar e me ajudar em tudo que foi necessário para a realização desse trabalho, além do valioso subsídio com as análises dos dados.

À toda minha família, que nunca mediram esforços para me apoiarem e me deram forças para que cumprisse minhas realizações.

Ao meu irmão Paulo Eduardo Garcia Junior, que sempre me ajudou e me ajuda em tudo que for necessário, muito obrigado!

À todas as pessoas que me apoiaram e que contribuíram de uma forma ou de outra para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho estimar os parâmetros para as características área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea na costela (EG) e espessura de gordura na garupa (EGP8) obtida por ultrassom, em novilhas Senepol, com média de idade de 15 meses. Além disso, foram estimados os níveis de desenvolvimento do aparelho reprodutivo dessas fêmeas, classificando-os dentro de um padrão chamado, escore do trato reprodutivo. Os dados obtidos da pesquisa que foi realizada em 53 animais da raça Senepol, submetidos a um teste de performance, foram muito bons, onde se averiguaram animais muito precoces, com bom peso, boa qualidade de carcaça, sendo essa bem acabada e também animais muito precoces sexualmente. Foram feitas também as correlações entre as características de carcaça obtidas por ultrassom, e de outras características, assim como peso e escore do trato reprodutivo (ETR). No intuito de se averiguar a correlação existente entre essas características, em destaque as de espessura de gordura subcutânea com a do escore do trato reprodutivo. As correlações encontradas foram de magnitude moderada a baixa, evidenciando que a seleção para animais com maior espessura de gordura nem sempre são animais mais precoces. Os animais mais pesados e mais altos tendem a ser mais precoces sexualmente, pois são mais velhos.

Palavras-chave: escore do trato reprodutivo, carcaça, correlação entre avaliação de carcaça e precocidade sexual

## **ABSTRACT**

The objective of this work to estimate the parameters for the characteristics of loin eye area (AOL) fat thickness at the rib (EG) and rump fat thickness (EGP8) obtained by ultrasound in Senepol heifers, averaging age of 15 months. In addition, we estimated the levels of development of the reproductive tract of these females, classifying them into a pattern called, reproductive tract score. The data obtained from research that was conducted in 53 Senepol breed animals subjected to a performance test, were very good, where animals have investigated very early, with good weight, good quality housing, and this well finished animals and also very sexually precocious. Were also made correlations between carcass traits by ultrasound, and other characteristics as well as weight and reproductive tract score (RTS). In order to investigate the correlation between these characteristics, highlighted the thickness of subcutaneous fat with the score of the reproductive tract. Correlations were moderate to low magnitude, indicating that selection for animals with greater fat thickness are not always the earliest animals. The animals heavier and taller tend to be more sexually precocious, because they are older.

Keywords: reproductive tract score, carcass, estimated correlation between housing and sexual precocity

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>08</b>
<b>2 OBJETIVOS GERAIS</b> .....	<b>11</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>12</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
<b>4.1 Avaliação do Escore do Trato Reprodutivo</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2 Dados Estatísticos</b> .....	<b>19</b>
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>21</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em aproximadamente 100 anos é esperado um aumento médio da temperatura da superfície do globo entre 2,0°C e 6,4°C, com a área terrestre aquecendo mais que os oceanos e as zonas temperadas mais que os trópicos (IPCC, 2007). Além da elevação da temperatura e de outras mudanças climáticas decorrentes desta, segundo relatório da FAO (2009), a produção de alimentos deverá aumentar cerca de 70% até o ano de 2050, para atender as projeções de demanda de uma população mundial estimada em aproximadamente 9 bilhões de pessoas. Com base neste cenário e na tendência atual de limitado incremento de novas terras para serem utilizadas pela agropecuária, a produção de bovinos de corte deve ser baseada em produtividade e em adaptabilidade, sendo fundamental a preservação e o conhecimento do desempenho de germoplasmas já existentes em regiões tropicais e ainda pouco explorados (SILVA, 2000).

A globalização do mercado deve levar a um aumento na homogeneidade em relação ao hábito dos consumidores, aumentando a demanda e direcionando o setor produtivo especialmente para produtos "in natura" (HARDWICK, 1998).

Para atender às exigências desse novo cenário econômico, a pecuária brasileira terá que melhorar os seus índices produtivos, assim como, os reprodutivos, além de atender às exigências dos consumidores em relação à segurança alimentar, qualidade do produto, bem-estar animal e respeito ao meio ambiente. Para isso, nos programas de melhoramento genético deverá ser levado em conta, não só a seleção de reprodutores com melhores valores genéticos para características de crescimento e reprodutivas, mas também, para características de carcaça buscando aumento da qualidade do produto final, carne (YOKOO et al., 2009).

Existem várias maneiras de mensurar a qualidade da carcaça com o objetivo de melhorar as características organolépticas da carne. A utilização de metodologias que impliquem no abate do animal para avaliar essa qualidade é desvantajosa. Pois, apesar de aumentar a acurácia de seleção, os altos custos do teste de progênie limitam o número de animais a serem testados, diminuindo assim a intensidade e a resposta à seleção. A técnica da ultrassonografia permite a avaliação das

características na carcaça por um procedimento não invasivo e sem deixar resíduos nocivos na carne dos animais (YOKOO et al., 2009).

Segundo Fisher (1997) e Stouffer (2004) a ultrassonografia passou a ser utilizada como técnica para a predição da composição da carcaça de bovinos de corte a partir de 1950, e é considerada uma tecnologia de baixo custo e de fácil aplicação, quando comparada com a mensuração realizada diretamente na carcaça após o abate.

Visando possíveis mudanças no mercado, e o longo período para que ocorram mudanças genéticas por seleção, estudos que procurem embasar qual a idade mais apropriada para se obter as características de qualidade de carcaça se fazem necessários. Além disso, como as características reprodutivas de fêmeas podem afetar significativamente a produtividade do rebanho, estudos a respeito da relação genética entre características de carcaça e reprodutivas são importantes, pois ainda não se sabe ao certo, se a precocidade sexual de fêmeas está relacionada com deposição de gordura na carcaça, musculabilidade e desenvolvimento dos animais (YOKOO et al., 2009).

A gordura subcutânea na garupa medida entre os músculos *Gluteos médios* e *Biceps femoral* localizada entre o ílio e o ísquio são medidas que se relacionam à precocidade de crescimento, sexual e de acabamento. A gordura subcutânea da garupa é uma característica muito interessante, por ter um desenvolvimento mais precoce (MALDONADO, 2007).

A medida do músculo *Longissimus dorsi* apresenta alta correlação com o rendimento da carcaça e de cortes nobres (ou retalhabilidade). A espessura de gordura de cobertura é indicativa do grau de acabamento, e cogita-se estar relacionada às precocidades de crescimento e sexual (FERRAZ et al., 2004).

O escore do trato reprodutivo (ETR) foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Colorado, EUA, (ANDERSON et al., 1991) como um método indicador da puberdade da novilha. Tem seu registro com base em um escore subjetivo baseado no grau de maturidade do ovário e corno uterino e é utilizado para identificar o estado fisiológico de maturidade da novilha a ser acasalada. Novilhas classificadas com escore um (1) são novilhas com aparelhos reprodutores infantis, indicados por cornos uterinos pequenos e sem tônus e ovários pequenos sem estruturas significativas. Escore dois (2) é considerado um pouco melhor que escore um, devido principalmente a cornos uterinos e ovários um pouco maiores. Novilhas

com escore três (3) são consideradas prestes a apresentar ciclo estral normal, com base principalmente no tônus uterino e em folículos palpáveis. Novilhas classificadas com escore quatro (4) e cinco (5) se referem a um útero maturo com tônus forte e apresentando corpo lúteo funcional. A diferença é que no escore cinco detecta-se facilmente o CL à palpação retal. A estimativa média da herdabilidade para o escore do trato reprodutivo foi  $0,32 \pm 0,17$  (ANDERSON et al., 1991).

## 2 OBJETIVO GERAL

Levantar informações das características de carcaça obtidas por ultrassom, e de características reprodutivas de bovinos Senepol, que possam ajudar para o desenvolvimento da raça Senepol (*Bos Taurus*) no Brasil.

Os objetivos específicos são:

\_ Estimar as características, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, ambas obtidas na região entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas e espessura de gordura na garupa, localizada entre o ílio e o ísquio, em novilhas senepol POI de 15 a 18 meses de idade;

\_ Estimar por ultrassonografia, as características do trato reprodutivo de fêmeas bovinas e avaliar com escore o nível de desenvolvimento.

\_ Estimar as correlações entre as características de carcaça obtidas por ultrassom e outras características de importância econômica, como peso e escore do trato reprodutivo;

### 3 DESENVOLVIMENTO

A falta de uniformidade da idade ao abate dos animais, a cobertura de gordura subcutânea em padrões não desejáveis e a marmorização da carne em quantidades não satisfatórias representam as principais dificuldades da indústria de carne bovina no Brasil e no mundo, visto que esses fatores possuem grande influência na maciez, coloração e palatabilidade do produto final. Desta maneira, as variações de qualidade da carne bovina são devidas, principalmente, à falta padronização dos sistemas de produção, à genética dos rebanhos e à inabilidade em identificar as carcaças com quantidade e qualidade de carne desejada (SHACKELFORD et al., 1991).

Em alguns países, as avaliações por ultrassom têm um grande impacto econômico, já que os produtores recebem ou são penalizados de acordo com a qualidade e o rendimento dos cortes cárneos de seus animais. Devido às necessidades competitivas, as associações da América do norte desenvolveram programas de melhoramento genético para qualidade de carcaça bovina, utilizando testes de progênie e/ou uso da técnica do ultrassom ("Beef Improvement Federation" – BIF, 2002). Em 1974, a Associação Americana de Angus (AAA) começou a utilizar características de carcaça como critérios de seleção em programas de melhoramento genético e, desde então, foram avaliadas mais de 83.564 carcaças. A partir de 1998 foi introduzida a técnica da ultrassonografia para a avaliação de carcaça dos animais in vivo, e até os dias atuais foram avaliados mais de 963.085 animais pelo ultrassom (AMERICAN ANGUS ASSOCIATION, 2001).

Já na raça Senepol, que cada vez mais é utilizada no Brasil, e teve sua origem em 1918, quando Bromlay Nelthropp adquiriu touros Red Poll originários da Inglaterra para a fazenda de seu pai, Henry C. Nelthrop, chamada Grenard's Estates, localizada nas Ilhas Virgens (Saint Croix). Essa fazenda tinha, desde 1889, a maior criação de gado N'Dama na região, com 250 cabeças, todas mantidas puro-sangue. A intenção era desenvolver um bovino que combinasse aptidões com níveis superiores de produção sob as condições ambientais da ilha. O gado N'Dama foi importado do Senegal (África) para a ilha de St. Croix em 1800. Foi uma excelente alternativa para o Caribe não só por sua resistência ao calor, insetos, parasitas e doenças, mas também pela habilidade de sobrevivência em regiões pobres de pastagens. Com a introdução do Red Poll, cujo intuito era melhorar a habilidade

materna, fertilidade e dar caráter mocho aos animais, os Nelthropp criaram a raça Senepol através da seleção por vários anos, objetivando precocidade e eficiência materna, ausência de chifres e cor vermelha, tolerância ao calor e docilidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS SENEPOL, 2010).

Desde 1940, o Senepol tem sido criado como puro sangue e tem demonstrado ser uma raça de *Bos taurus* adaptada ao calor e resistente às doenças tropicais. A raça chegou ao Brasil em meados 1995, com as primeiras doses de sêmen que foram importadas. Em 2000, vieram os primeiros animais para o Brasil, importados dos rebanhos dos EUA e das Ilhas Virgens (Saint Croix). A importação inicial envolveu dois líderes genéticos da raça e as melhores fêmeas Senepol com provas fantásticas. Graças a esta genética, os selecionadores brasileiros multiplicou a qualidade fazendo do Brasil um celeiro da genética mundial (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS SENEPOL, 2010).

Geralmente, em animais taurinos, características de carcaça obtidas por ultrassom são realizadas em idades próximas ao ano (BIF, 2002). Em áreas tropicais são poucos os estudos realizados para estimação de parâmetros genéticos com animais zebuínos, sendo que, os animais utilizados tem idades próximas ao sobreano (ao redor dos 18 meses de idade). Ao sobreano, animais à pasto apresentam pouca espessura gordura subcutânea na carcaça, dificultando a verificação das diferenças genéticas entre eles. Após essa idade, na maioria das vezes, é menor o número de animais no rebanho, pois tanto ao desmame, como ao sobreano, os criadores fazem descarte. Além disso, com o avanço da idade, a mensuração das características de carcaça obtidas por ultrassom fica prejudicada, pois o arqueamento das costelas do animal vai mudando e a apófise transversa vai crescendo, impedindo um primoroso acoplamento da sonda, dificultando a coleta das imagens. Um outro empecilho é que a área de olho de lombo de animais mais velhos, por ser geralmente grande, não cabe na tela do ultrassom. Assim, outras idades, anterior ao sobreano, poderiam ser estudadas pois, caso exista variabilidade genética nas características de carcaça obtidas por ultrassom em idades próxima ao ano e as correlações entre essas e as outras características de importância econômica sejam favoráveis, a mensuração antecipada (ao ano) seria uma alternativa, acelerando a tomada de decisão em relação à seleção para essas características (YOKOO et al., 2009; LIMA NETO et al., 2009)

A idade de puberdade de uma novilha é convenientemente definida como a idade em que aparece sinais visuais de estro pela primeira vez (PINEDA, 2003).

No passado eram utilizadas outras formas para se avaliar novilhas para reprodução, assim como taxa de Kleiber (SCHOLTZ; ROUX, 1998), porém hoje em dia se utiliza muito o escore do trato reprodutivo, que é feito através de métodos de ultrassonografia.

O Escore do Trato Reprodutivo (ETR), é uma ferramenta bastante utilizada atualmente, pois ele pode ser avaliado antes do início da temporada de reprodução, sendo um bom preditor do desempenho reprodutivo de novilhas. No entanto necessário realizar ajuste para idade e peso corporal. O ETR é um preditor de fertilidade melhor do que outras características comumente utilizadas. Pois ele compara bem os traços reprodutivos, na previsão de resultados de produção, e é provável ser um preditor de vida produtiva da vaca (HOLM, 2009).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi conduzido na fazenda Santo Antônio da Grama, localizada em Pirajuí / SP, as margens da Rodovia Marechal Rondon, km 404, a uma latitude 21°59'55" sul, longitude 49°27'26" oeste e altitude de 468 m. O clima da região, de acordo com classificação climática de Köppen, é do tipo Cwa, com verão quente e chuvoso e inverno seco.

Foram avaliadas, em um teste de performance, cujo o nome é Programa Sáfiras do Senepol, 53 fêmeas POI (puro de origem importado) da raça Senepol, com aproximadamente 12 a 18 meses de idade, pertencentes a oito criatórios, durante o ano de 2010. As características de carcaça consideradas foram: área de olho de lombo (AOL), avaliada a partir do perímetro do músculo *Longissimus dorsi* obtido da imagem digitalizada, com o transdutor posicionado transversalmente ao animal no espaço entre a 12ª e a 13ª costelas; espessura de gordura na costela (EG), obtida com o transdutor posicionado paralelamente à espinha dorsal do animal, entre a 12ª e 13ª costelas, utilizando-se um acoplador acústico ("standoff"); e espessura de gordura na garupa (EGP8), obtida com o transdutor posicionado na junção dos músculos *Biceps femoris* e *Gluteus medius*, entre o ísquio e o íleo. Para as leituras ultrassonográficas, feitas após a pesagem, os animais foram contidos em brete restrito e em área fechada, na tentativa de oferecer relativo conforto e relaxamentos para melhor qualidade das imagens. Todas as medidas de ultrassonografia foram feitas por um mesmo técnico, credenciado da Aval Serviços Tecnológicos S.A. O aparelho utilizado foi o ultrassom ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico, em conjunto com um sistema de captura de imagens (YOKOO et al., 2009).

As imagens foram digitalizadas e armazenadas por meio de um sistema de captura de imagem. A digitalização foi feita por meio do programa Blackbox, Biotronics Inc., Ames, IA, EUA. As coletas no campo e a interpretação das imagens foram efetuadas por técnicos experientes e membros da equipe da Aval Serviços Tecnológicos S.A. (YOKOO et al., 2009).

Vários estudos, dentre eles Wilson (1992) e Herring et al. (1998), têm demonstrado que a utilização da técnica do ultrassom no melhoramento animal pode ser uma ferramenta objetiva e acurada para mensuração da musculabilidade,

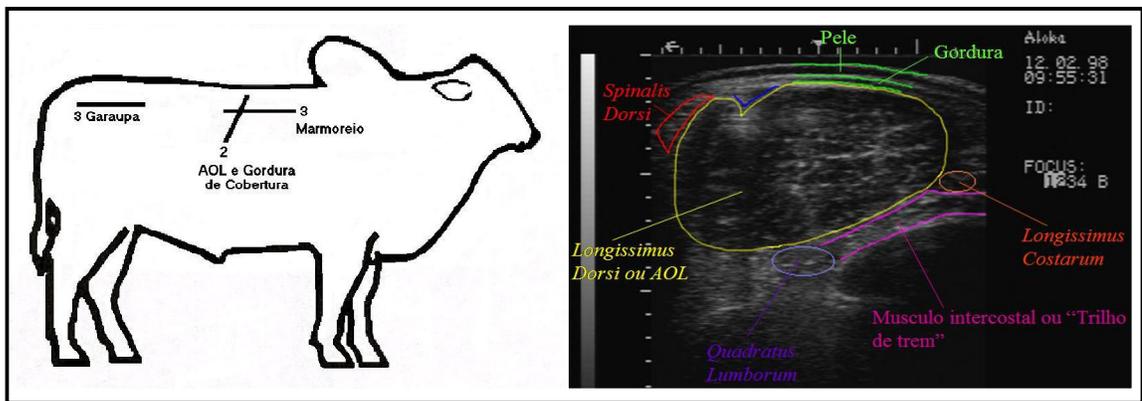
cobertura de gordura e marmoreio, ajudando a estimar o rendimento de carne à desossa, entre outras coisas. Atualmente, em áreas tropicais, as características de qualidade da carcaça obtidas por ultrassom em tempo real mais estudadas são:

\_ AOL (cm<sup>2</sup>) – Área de olho de lombo, que é a área de uma secção transversal do músculo Longissimus dorsi entre as 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, freqüentemente utilizada como característica indicadora de musculosidade e rendimentos de cortes. É expressa em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>). (Figuras 1 e 2);

\_ EG (mm) – Espessura de gordura subcutânea na costela, que é a espessura do depósito de gordura subcutânea entre as 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. É uma característica indicadora do grau de acabamento da carcaça, o qual determina a qualidade da carne por proteger a carcaça no resfriamento e é expressa em milímetros (mm). (Figuras 1 e 2);

\_EGP8 (mm) – Espessura de gordura subcutânea na garupa, que é a espessura do depósito de gordura subcutânea na garupa entre o íleo e o ísqueo. É também uma característica indicadora do grau de acabamento da carcaça e a sua deposição, inicia-se mais cedo que o das costelas (YOKOO et al., 2008). Esta característica, foi assim denominada em função de um determinado pesquisador na Austrália que marcou vários pontos para obter a gordura subcutânea na garupa do animal. Dentre esses pontos, o de número oito foi o que mostrou maior consistência para tal mensuração, pois se situava na intersecção dos músculos Gluteus medius e Biceps femoris, localizados entre o ílio e o ísquio do animal (Figuras 5 ).

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os locais das medidas de ultrassom e os pontos anatômicos em que se deve obter as imagens de ultrassom para interpretação da AOL e EG.



**Figura 1 e 2:** Descrição dos pontos anatômicos de uma imagem obtida na região entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> Costelas, mostrando a AOL e EG.

#### 4.1 Avaliação do Escore do Trato Reprodutivo

Foi realizada também a avaliação do trato reprodutivo por meio de exame de ultrassonografia com um transdutor transretal linear de 5 MHz de frequência. A metodologia utilizada foi adaptada de Andersen (1991), com escores de 1 a 5, em que 1 = trato reprodutivo imaturo e 5 = atividade cíclica normal, com presença de corpo lúteo. O diâmetro do maior folículo e/ou a presença de corpo lúteo foram tomados como parâmetros de avaliação. Para posterior análise, os dados foram classificados em porcentagem de novilhas púberes, considerando púberes aquelas com ETR 4 ou 5 e não púberes aquelas de ETR 1; 2 ou 3 (FERREIRA, 1999).

Na avaliação do ETR – Escore do Trato Reprodutivo (1-5), foi levado em consideração o Tônus uterino, tamanho dos folículos (pequeno, médio, grande), folículo dominante, animal que estava próximo ao cio e Corpo Lúteo que já havia apresentado cio. Assim como demonstrado nas tabelas 1 e 2. (FERREIRA, 1999).

**Tabela 1.** Características de classificação do Escore do Trato Reprodutivo (ETR).

ETR	Cornos Uterinos	Folículos <4mm	Folículos 4-7mm	Folículos >8mm	Corpo Lúteo
1	Imaturo; <08 mm de espessura, tônus 1	25	0-2	Ausente	Ausente
2	08-10 mm espessura, tônus 2.	25	0-2	Ausente	Ausente
3	10-12 mm espessura, tônus 2 ou 3	25-50	>1	Presente	Ausente
4	12-15 mm espessura, tônus 3 ou 4	>50	>1	Presente	Ausente
5	>12 mm, mas que tenha tônus 4 ou 5	>50	>1	Presente	Presente

**Tabela 2.** Características de útero utilizadas para classificação do escore do trato reprodutivo.

#### Palpação retal: Escore do Utero

1 - Sem tonus

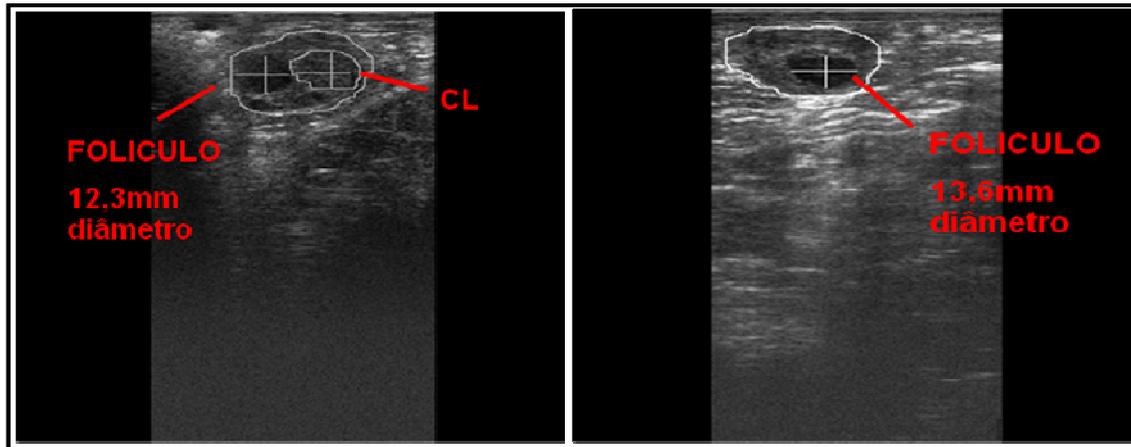
2 - Leve tonus

3 - Bom tonus

4 - Ótimo tonus

5 - Excelente tonus

Na figura 3 temos uma demonstração de uma imagem capturada por ultrassom, onde está em destaque o ovário com um folículo pré ovulatório e um corpo lúteo (CL), indicando que esse animal já ciclou. Isto é este animal já completou um ciclo estral e já apresentou cio, uma característica de puberdade precoce.



**Figura 3:** Imagem capturada de novilha senepol aos 14 meses, mostrando um folículo com 12,3 e 13,6 mm de diâmetro respectivamente, e o corpo lúteo (CL) presente no ovário.

Espera-se que animais mais precoces em termos de terminação da carcaça também o sejam sexualmente mais precoces, pois, segundo Bronson & Manning (1991), a ovulação é regulada pelo balanço energético corpóreo. Meyer & Johnston (2003) e Meyer et al., (2004), trabalhando com animais da raça Hereford, relataram correlações genéticas negativas, de magnitudes moderadas a baixas, entre dias para o parto e gordura subcutânea e intramuscular), sendo contrário a essa hipótese. No entanto, trabalhos correlacionando AOL, EG e EGP8, com características reprodutivas em fêmeas, como idade ao primeiro parto, intervalo entre partos e primeiro intervalo entre partos, não foram encontrados na literatura.

## 4.2 Dados estatísticos

Uma característica importante da distribuição normal é que, quanto maior a amostragem, mais uniformemente as ocorrências se distribuem à medida que se afastam da média central.

A medida desta uniformidade é o desvio padrão, um valor que quantifica a dispersão dos eventos sob distribuição normal, ou seja, a média das diferenças entre o valor de cada evento e a média central, conforme a definição.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Em que:

$\sigma$  (sigma minúsculo) = desvio padrão

$x_i$  = valor de cada evento individual ( $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ )

$\bar{X}$  = média aritmética dos valores  $x_i$

Em uma distribuição normal perfeita, 68,26% das ocorrências se concentrarão na área do gráfico demarcada por um desvio padrão à direita e um desvio padrão à esquerda da linha média, conforme a figura 4:



**Figura 4:** Distribuição normal perfeita, conforme desvio padrão

Quando demarcamos dois desvios padrão, para a direita e a esquerda da média, abrangemos 95,44% das ocorrências e 99,72% quando demarcamos três.

Correlação é uma medida estatística da relação entre duas variáveis. Possíveis correlações variam de 1 a -1. Uma correlação zero indica que não há relação entre as variáveis. A correlação de -1 indica uma correlação negativa perfeita, ou seja, como uma variável sobe, o outro desce. A correlação de 1 indica uma correlação perfeita positiva, o que significa que as duas variáveis movem na mesma direção juntos.

Diz-se que existe correlação entre duas ou mais variáveis quando as alterações sofridas por uma delas são acompanhadas por modificações nas outras. Ou seja, no caso de duas variáveis x e y os aumentos (ou diminuições) em x correspondem a aumentos (ou diminuições) em y.

Assim, a correlação revela se existe uma relação funcional entre uma variável e as restantes.

A equação para o coeficiente de correlação é:

$$\rho_{X,Y} = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

## 5 RESULTADOS

Os resultados obtidos das avaliações realizados em novilhas Senepol POI, assim como Peso, Área de Olho de Lombo, Espessura de Gordura e Escore do Trato Reprodutivo, dentro dos 159 dias de teste de performance, estão apresentados na tabela 3.

**Tabela 3.** Resultados de Peso, Ganho de Peso Diário médio (GPDm), Área de Olho de Lombo (AOL), Espessura de Gordura (EG) e Escore do Trato Reprodutivo (ETR), obtidos de novilhas senepol POI, com média de idade de 15 meses, submetidas a um teste de performance, onde se busca animais melhoradores dentro da raça.

animal	nascimento	Idade meses	Idade dias	Total de 159 dias de teste				Avaliação carcaça aos 417 dias.		Escore Trato Reprodutivo	
				Peso Inicial	Peso final	Peso Ajustado	GPDm	AOL (cm <sup>2</sup> )	EG (mm)	Data 19/10	Idade meses
1	14/06/2008	16,9	508	318	415	362	0,610	56,1	4,4	5	16
2	07/08/2008	15,1	454	252	355	347	0,648	58,3	4,4	2	15
3	16/08/2008	14,8	445	242	343	342	0,635	58,3	4,4	5	14
4	19/08/2008	14,7	442	240	332	333	0,579	61,7	5,0	3	14
5	29/07/2008	15,4	463	255	370	355	0,723	46,0	3,9	3	15
6	08/09/2008	14,1	422	239	351	369	0,704	56,1	4,4	3	14
7	25/05/2008	17,6	528	285	407	342	0,767	62,7	4,2	5	17
8	27/06/2008	16,5	495	255	353	316	0,616	50,5	4,3	4	16
9	25/07/2008	15,6	467	278	409	389	0,824	54,8	5,2	5	15
10	26/07/2008	16	466	242	355	338	0,711	57,4	3,6	5	15
11	31/07/2008	15,4	461	252	343	330	0,572	53,6	5,2	5	15
12	03/08/2008	15,3	458	273	385	373	0,704	55,6	5,4	3	15
13	03/08/2008	15,3	458	306	442	428	0,855	66,0	4,2	3	15
14	09/08/2008	15,1	452	250	354	347	0,654	56,1	4,7	3	15
15	28/07/2008	15,5	464	287	391	374	0,654	58,0	4,7	5	15
16	09/08/2008	15	452	247	345	339	0,616	49,2	3,7	3	15
17	06/09/2008	14,1	424	237	342	358	0,660	54,3	4,9	3	14
18	22/09/2008	14	408	230	354	385	0,780	58,3	3,6	3	13
19	24/09/2008	13,5	406	172	276	302	0,654	51,6	3,4	2	13
20	20/10/2008	13	380	213	329	384	0,730	58,3	4,2	3	12
21	03/11/2008	12,2	366	186	275	333	0,560	51,9	4,4	2	12

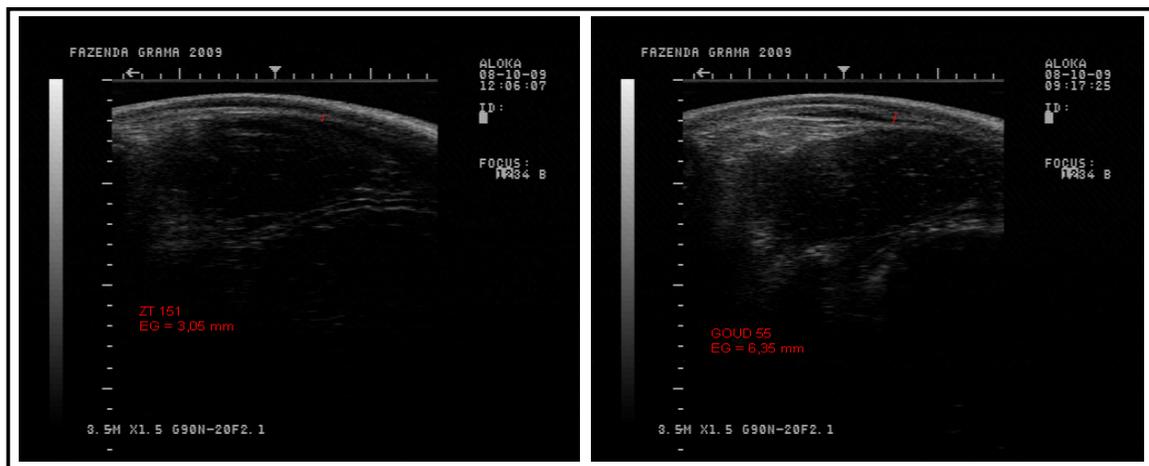
22	02/11/2008	12,2	367	190	297	359	0,673	58,8	5,1	2	12
23	04/07/2008	16,3	488	250	337	306	0,547	52,3	3,5	4	16
24	02/08/2008	15	459	267	363	351	0,604	52,8	5,0	4	15
25	21/08/2008	14,7	440	337	439	443	0,642	59,7	3,5	4	14
26	26/08/2008	15	435	260	350	357	0,566	59,5	5,6	3	14
27	22/09/2008	14	408	220	317	345	0,610	54,3	4,3	3	13
28	22/09/2008	13,6	408	222	300	326	0,491	62,9	4,9	3	13
29	23/09/2008	14	407	229	325	354	0,604	54,9	5,4	2	13
30	20/09/2008	13,7	410	246	341	369	0,597	52,4	3,6	5	13
31	25/09/2008	13,5	405	223	343	376	0,755	55,8	4,4	4	13
32	27/09/2008	13	403	244	348	383	0,654	48,8	4,4	3	13
33	29/09/2008	13	401	238	344	381	0,667	63,4	4,0	4	13
34	01/07/2008	16,4	491	297	400	361	0,648	59,9	4,2	5	16
35	19/09/2008	13,7	411	252	350	378	0,616	59,4	5,1	3	13
36	28/09/2008	13,4	402	243	330	364	0,547	49,0	4,0	4	13
37	02/06/2008	17,3	520	327	453	387	0,792	54,8	4,7	3	17
38	13/06/2008	17,0	509	285	407	355	0,767	53,1	4,8	5	16
39	06/07/2008	16,2	486	289	386	352	0,610	52,8	4,6	5	16
40	15/07/2008	16	477	274	372	346	0,616	61,1	5,1	5	15
41	18/07/2008	16	474	225	318	298	0,585	56,1	3,3	4	15
42	21/07/2008	16	471	292	352	332	0,377	59,6	4,6	5	15
43	26/07/2008	15,5	466	220	322	307	0,642	53,8	3,3	3	15
44	29/07/2008	15,4	463	270	369	354	0,623	56,7	3,8	5	15
45	01/08/2008	15,3	460	256	343	331	0,547	57,0	5,1	3	15
46	01/08/2008	15	460	248	343	331	0,597	47,0	4,6	3	15
47	09/08/2008	15,1	452	252	363	356	0,698	60,5	4,1	4	15
48	10/08/2008	15	451	245	350	344	0,660	59,1	4,6	3	15
49	30/08/2008	14,4	431	241	353	363	0,704	52,3	5,7	2	14
50	05/09/2008	14	425	243	358	374	0,723	55,7	4,0	4	14
51	08/09/2008	14	422	243	376	395	0,836	52,2	4,1	2	14
52	21/10/2008	12,6	379	182	262	307	0,503	54,8	4,4	4	12
53	15/09/2008	13,8	415	253	360	385	0,673	66,7	4,2	3	13
	Média	14,8	444	251	355	355	0,650	56,1	4,4	4	14
	Desvio Padrão	1,3	38	34	39	29	0,090	4,5	0,6	1,0	1,3

Nos resultados para a avaliação de carcaça, se obteve uma média para EG (espessura de gordura) de 4,4 milímetros, com um desvio de 0,6 mm. Já para AOL (área de olho de lombo), obteve uma média de 56,1 cm<sup>2</sup>, com um desvio de 4,5 cm<sup>2</sup>. Isto indica de que esses animais estavam com uma carcaça bem acabada, segundo exigências de frigoríficos, que são de no mínimo 3,0 a 6,0 mm de EG.

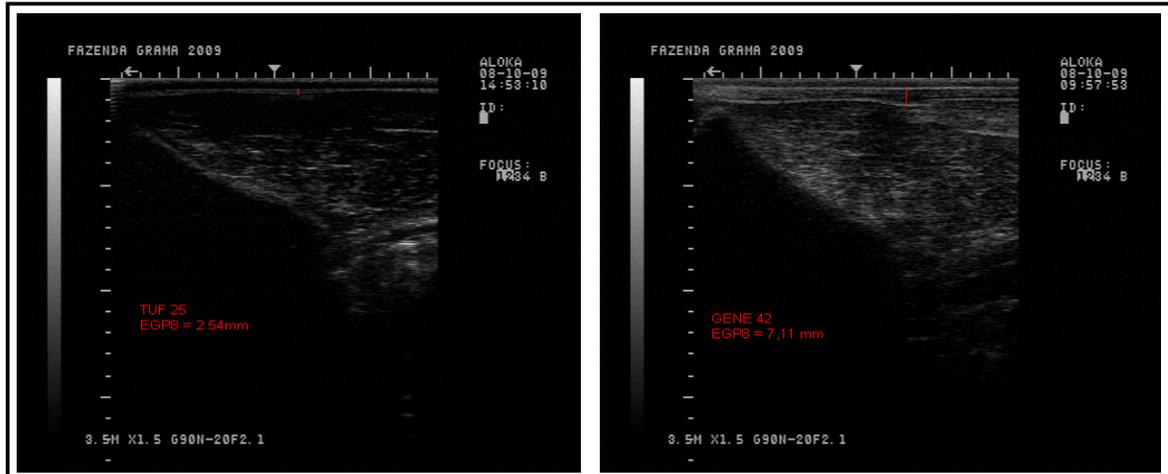
Nas figuras 5, 6 e 7 temos imagens obtidas por ultrassom de novilhas Senepol POI, submetidas a um teste de performance, que teve duração de 159 dias, onde buscava-se encontrar animais superiores. Ou seja, animais que viriam a ser melhoradores dentro da raça, por isso se buscam animais com uma área de olho de lombo maior, com uma espessura de gordura maior e com bom marmoreio.



**Figura 5:** Imagens obtidas através de ultrassom de novilhas Senepol de 15 meses de idade, submetidas ao teste de performance. As áreas de destaque são as medidas para interpretação de Área de Olho de Lombo (AOL). A Imagem da esquerda apresenta uma AOL menor, do que a imagem da direita.



**Figura 6:** Imagens obtidas através de ultrassom de novilhas Senepol de 15 meses de idade, submetidas ao teste de performance. As áreas de destaque são as medidas para interpretação de Espessura de Gordura (EG). A Imagem da esquerda apresenta uma EG menor, do que a imagem da direita.



**Figura 7:** Imagens obtidas através de ultrassom de novilhas Senepol de 15 meses de idade, submetidas ao teste de performance. As áreas de destaque são as medidas para interpretação de Espessura de Gordura da Garupa (EGP8). A Imagem da esquerda apresenta uma EGP8 menor, do que a imagem da direita.

Na avaliação do ETR (escore do trato reprodutivo), se obteve uma média de escore 4, com desvio de 1. Isto indica que esses animais mesmo tendo pouca idade, obtinham uma boa precocidade sexual. Apresentando cornos uterinos de 12 a 15mm de espessura, tônus 3 ou 4, mais de 50 folículos menor que 4mm, mais que 1 folículo de 4 a 7mm, folículos maior que 8mm estava presente e corpo lúteo ausente nos casos de escore 4. No geral havia desde animais com numerosos folículos e com folículo dominante, até animais que já apresentavam Corpo Lúteo (CL), indicando que esse animal já havia apresentado estro. Isto é, já havia completado o ciclo estral.

Na tabela 4 estão às correlações feitas a partir dos resultados obtidos, onde se compara peso ajustado, com ganho de peso médio, área de olho de lombo, espessura de gordura, escore do trato reprodutivo e idade final dos animais ao final dos 159 dias de teste. Se compara também, Ganho de Peso Diário médio (GPDm), com AOL, EG, ETR e idade final. Se compara EG com ETR e idade final, e por fim se compara ETR com Idade Final.

Feito essa correlação, mostrará se há ou não relação entre os dados fenotípicos dos animais, relacionados com precocidade sexual.

**Tabela 4.** Correlações existente entre os resultados obtidos de novilhas senepol POI, submetidas a um teste de performance de 159 dias, onde foram avaliados Peso ajustado para todos animais, Ganho de Peso Diário médio (GPDm), Área de Olho de Lombo (AOL), Espessura de Gordura (EG), Escore do Trato Reprodutivo (ETR) e Idade Final.

	GPDm	AOL	EG	ETR	Idade Final
Peso Ajustado	0,585	0,279	0,089	-0,033	-0,139
GPDm		0,080	-0,073	-0,116	0,120
AOL			0,107	0,123	0,000
EG				-0,138	-0,002
ETR					0,5217

Analisando os resultados das correlações, vemos que os animais apresentaram alta correlação (0,58), (0,52) entre peso e ganho de peso médio, Idade e Escore do Trato Reprodutivo, respectivamente.

Já nas medidas de AOL, EG, ETR, apresentaram correlações negativas, de magnitudes moderadas a baixas. Com isso a provável hipótese de Bronson & Manning (1991), que animais mais precoces em termos de terminação da carcaça também o sejam sexualmente mais precoces, não é confirmada. Pois nas análises dos dados a correlação de EG com ETR obteve-se resultado de correlação negativa (-0,13).

## 6 CONCLUSÃO

Com esse estudo conclui-se que animais da raça Senepol puros de Origem Importados (POI), fêmeas, com média de 15 meses de idade, avaliadas por ultrassonografia apresentaram uma média de espessura de gordura subcutânea, medida entre as 12ª e 13ª costelas, de 4,4mm, o que indica um bom acabamento de carcaça, e animais muito precoces.

Na avaliação de escore de trato reprodutivo, os animais apresentaram uma média de 4. O que indica animais com trato reprodutivo já bem maduro, indicando uma boa precocidade.

Porém nas correlações entre Espessura de Gordura e Escore do Trato Reprodutivo, medidas que eram de nosso interesse nesse trabalho, não se obteve uma boa relação, apresentando correlações negativas, de magnitudes moderadas a baixas.

Conclui-se que analisando fenotipicamente os animais não há uma correlação alta entre espessura de gordura e precocidade sexual. Porém deve-se realizar uma análise total, incluindo dados genéticos e fenotípicos, para averiguar se realmente há ou não uma correlação alta entre essas características.

Neste contexto, o presente estudo teve como principal contribuição o fornecimento de informações que auxiliam a composição de índices de seleção, analisando características de crescimento, de precocidade sexual e de composição de carcaça em um grupo genético de bovino com aptidão para a produção de carne, no caso, a raça Senepol.

Por isso há a necessidade de mais estudos aprofundados nesta área de avaliação de carcaça, juntamente com estudos de escore de trato reprodutivo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ANGUS ASSOCIATION (AAA). 2001. *Fast Facts About Certified Angus Beef*. Disponível em: <http://www.certifiedangusbeef.com/cabprogram/html/fastfacts> Acesso: 30 set.. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS SENEPOL (ABCSENEPOL), 2010. Disponível em: [http://www.senepol.org.br/index.php?pid=inc/inc\\_institucional.php&id\\_grupo=81&id\\_conteudo=231](http://www.senepol.org.br/index.php?pid=inc/inc_institucional.php&id_grupo=81&id_conteudo=231). Acesso: 30 set.. 2010.

ANDERSON, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS, J.S.; ODDE, K.G. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, v.12, p.19-23, 1991.

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION - BIF. **Guidelines for uniform beef improvement programs**. 8.ed. Manhattan: Kansas State University, 2006. 165p. BIF – Beef Improvement Federation. Disponível em: <http://www.beefimprovement.org/guidelines> acesso em outubro de 2010.

BRONSON, F.H.; MANNING J.M. The Energetic Regulation of Ovulation: A Realistic Role for Body Fat. *Biology of Reproduction*, v. 44, p. 945-950, 1991.

FAO – Food and Agricultural Organization. **How to feed the world 2050**. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues\\_papers/HLEF2050\\_Investment.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/HLEF2050_Investment.pdf) Acesso em 12/08/2010.

FERRAZ, J. B. S.; MARCONDES, C. R.; LOBO, R. B.; ELER, J. P. Avaliação genética de reprodutores e DEPs para qualidade da carcaça. In: WORKSHOP DE ULTRA-SONOGRAFIA PARA AVALIAÇÃO DA CARÇA BOVINA, 1., 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: EDUSP, 2004. p. 1-15.

FERREIRA, M.B.D. Escore do aparelho reprodutivo pré-estação de monta em novilhas zebu aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.160-162, 1999.

FISHER, A. A review of the technique of estimating the composition of livestock using the velocity of ultrasound. **Computers and Electronics in Agriculture**, v.17, p.217- 231, 1997.

FISHER, R.A. **The correlation between relatives on the supposition of Medelian inheritance.** Transactions of the Royal Society of Edinburgh, v.52, p.399-433, 1918.

HARDWICK, P.A. **Marketing internacional da carne bovina: international manager meat and livestock commission (EU).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3., 1998. Uberaba. Anais... Uberaba: ABCZ, 1998. p.188-198.

HERRING, W.; MILLER, D.C.; BERTRAND, J.K. et al. Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of back fat and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, n.9, p.2216-2226, 1998.

HERRING, W.O., KRIESE, L.A., BERTRAND, J.K. e CROUCH, J. Comparison of four realtime ultrasound systems that predict intramuscular fat in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 364-370, 1998.

HERRING, W.O.; KRIESE, L.A.; BERTRAND, J.K.; CROUCH, J. Comparison of four realtime ultrasound systems that predict intramuscular fat in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 364-370, 1998.

HOLM, D. E., THOMPSON, P. N., IRONS, P. C. Journal of Animal Science. The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. **J Anim Sci** 2009.87:1934-1940. Doi: 10.2527/jas.2008-1579 originally publishedonline Mar 13,2009.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G. Proposta de metodologia para coleta de dados de escores visuais para programas de melhoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 5., Uberaba, 2002. **Anais...**Uberaba:ABCZ, 2002, p.264-266.

LIMA NETO, H.R.; BERGMANN, J.A.G.; GONÇALVES, T.M.; ARAUJO, F.R.C.; BEZERRA, L.A.F.; SAINZ, R.D.; LÔBO, R.B.; SILVA, M.A. Parâmetros genéticos para características de carcaça avaliadas por ultrassonografia em bovinos da raça Guzerá. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.251-258, 2009.

PINEDA, M. H. 2003. **Female reproductive system. Pages 283-321 in McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction.** M. H. Pineda and M. P. Dooley eds. Iowa State Press.

SCHOLTZ, M. M. AND C. Z. ROUX. 1988. **The Kleiber ratio (growth rate/metabolic weight) as possible selection criterion in the selection of beef cattle.** Pages 373-375 in Proc. 3<sup>rd</sup> World Congr. Sheep and Beef Cattle Breeding, Paris.

SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, M.; MILLER, M.F.; CROUSE, J.D.; REAGAN, J.O. An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of Angus by Hereford versus Brahman crossbred heifers. **Journal Animal Science**, v.69(1), p.171-177, 1991.

SILVA, R.G. **Introdução à bioclimatologia animal.** São Paulo: Nobel, 2000, 286p.  
STOUFFER, J.R. History of ultrasound in animal science. *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 23, p. 577–584, 2004.

STOUFFER, J.R. History of ultrasound in animal science. **Journal of Ultrasound in Medicine**, v. 23, p. 577–584, 2004.

WILSON, D. E. 1992. Applications of ultrasound for genetic improvement. **J. Ani.Sci.** 71: 2365-2370.

WILSON, D.E. Application of ultrasound for genetic improvement. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 973-983, 1992.

YOKOO, M. J. **Estimativas de efeitos genéticos e ambientais para características de carcaça medidas pelo ultra-som em bovinos da raça Nelore.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal – Universidade Estadual Paulista. 2005.

YOKOO, M.J.; WERNECK, J.N.; PEREIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R.D.; LOBO, R.B.; ARAUJO, F.R.C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.2, p.197-202, 2009.