

Bagé, RS  
Agosto, 2015

### Autores

**Marcos Jun-Iti Yokoo**  
Pesquisador da  
Embrapa Pecuária Sul

**Leandro Lunardini Cardoso**  
Zootecnista,  
Bolsista da CAPES

**Bruna Pena Sollero**  
Pesquisadora da  
Embrapa Pecuária Sul

**Fernando Flores Cardoso**  
Pesquisador da  
Embrapa Pecuária Sul

## Avaliação de Carcaça por Ultrassom e sua Aplicação Prática. Qual é a Importância desta Tecnologia para o Produtor.

O melhoramento genético animal consiste em processos para mudar na direção desejada a composição genética dos animais, buscando o incremento financeiro para o produtor. Para isto, basicamente, geneticistas e produtores utilizam duas ferramentas, a seleção e os sistemas de acasalamentos. O objetivo da seleção é alterar a constituição genética da população, alterando a frequência gênica (alélica), de modo que a frequência alélica da progênie será igual à frequência alélica dos pais selecionados. Com isto, podemos notar dois efeitos: o efeito que o geneticista busca, que é o genético, o qual altera as frequências dos alelos de forma permanente e contínua; e o efeito que o produtor realmente observa, o fenotípico, que altera a média das características na população de forma direcionada, trazendo o benefício financeiro para o sistema produtivo. Desta forma, podemos traduzir o melhoramento genético animal em lucro financeiro para o produtor que pratica.

Uma das grandes vantagens que o melhoramento genético animal tem sobre outras áreas da produção animal é o efeito genético causado pela seleção, que independente de qualquer outro fator, sempre estará presente no rebanho e agindo de forma acumulativa. No entanto, escolher qual será o reprodutor que irá disseminar esta genética de qualidade não é uma tarefa fácil. Assim, o objetivo deste comunicado técnico é explicar para o produtor qual é a importância da avaliação de carcaça bovina via ultrassonografia para o melhoramento genético, buscando melhorar a qualidade do produto final, a carne. Como explicado por Yokoo et al. (2011), as características de carcaça discutidas neste trabalho são:

- 1) Área de olho de lombo, AOL em  $\text{cm}^2$  - que é a área de uma secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* entre as 12ª e 13ª costelas, frequentemente utilizada como característica indicadora de musculosidade e determinante na qualidade da carcaça e dos cortes cárneos, em termos de rendimento;
- 2) Espessura de gordura subcutânea na costela, EG em mm - que é a espessura do depósito de tecido adiposo subcutâneo entre as 12ª e 13ª costelas sobre o músculo *Longissimus dorsi*. A EG é uma característica indicadora do grau de acabamento da carcaça;
- 3) Espessura de gordura subcutânea na garupa, EGP8 em mm - que é a espessura do depósito de tecido adiposo subcutâneo, mensurado na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*, entre os ossos do íleo e do ísqueo. A EGP8 também é uma característica indicadora do grau de acabamento da carcaça.

Abaixo vamos exemplificar três genéticas diferentes, ou seja, três touros da mesma raça, mas com diferentes DEP's (Diferença Esperada na Progênie) para as características de carcaça no intuito de quantificar as vantagens do melhoramento genético. Neste exercício, um produtor A que faz ciclo completo tem 90 vacas e vai comprar 90 doses de sêmen desses três diferentes touros, sendo 30 doses de

cada um. Suponhamos que as 90 vacas são praticamente idênticas em termos de DEP's para as diversas características de crescimento e de carcaça, que a inseminação teve 100% de sucesso, que o produtor consegue abater estes 90 produtos (terneiros que viraram novilhos) com 520 kg de peso vivo e que estes 90 produtos são machos e foram criados nas mesmas condições (para fins de comparação). Suponhamos ainda que um criador B, produtor de touros, tem 3 touros em central, o touro X, Z e Y, com as seguintes DEP's descritas abaixo (Tabela 1). Assim, para estimar os rendimentos das carcaças, vamos utilizar uma equação para prever o peso da carcaça quente (PCQ), do estudo de Cardoso (2013), para animais taurinos, onde a equação é:

$$PCQ = - 41,64 + 0,4225 \times \text{Peso Vivo} + 0,6762 \times \text{AOL} + 0,3648 \times \text{EGP8} + 1,8563 \times \text{EG}$$

**Tabela 1.** Resumo dos dados dos touros com as DEPs e dos novilhos com os preços e lucros, no primeiro cenário, quando o frigorífico não remunera o produtor por qualidade da carcaça.

Características/ Touros	Peso (DEP_PS)	AOL (DEP_AOL)	EG (DEP_EG)	EGP8 (DEP_EGP8)	PCQ da Progênie (RCQ em %)	Lucro a R\$ 9,10 o kg da carcaça por animal	Lucro a R\$ 9,10 o kg da carcaça para os 30 animais
TOURO X	520 kg (+10)	60 cm <sup>2</sup> (0)	3 mm (0)	4 mm (0)	225,660 kg (43,4%)	R\$ 2.053,51	R\$ 61.605,21
TOURO Z	520 kg (+10)	62 cm <sup>2</sup> (+2)	5 mm (+2)	6 mm (+2)	231,455 kg (44,5%)	R\$ 2.106,24	R\$ 63.187,13
TOURO Y	520 kg (+10)	74,7 cm <sup>2</sup> (+14,7)	5 mm (+2)	6 mm (+2)	240,042 kg (46,14%)	R\$ 2.184,39	R\$ 65.531,59

No estudo de Cardoso (2013), o pesquisador avaliou novilhos das raças Hereford e Braford, de diversos graus de sangue (1/4, 1/2, 3/4, 3/8, 5/8) por meio do ultrassom, coletando medidas de AOL, EG e EGP8 e peso vivo antes do abate. Consequentemente os animais foram abatidos e o peso "real" da carcaça quente também foi mensurado para posteriormente prever os parâmetros (regressores e intercepto) e construir a equação acima (para prever o PCQ).

**1º Touro X:** O produtor A escolheu 30 doses de sêmen de um touro X com DEP's zero (0) para AOL, EG e EGP8. Ou seja, um touro não melhorador para estas respectivas características de carcaça, mas com uma DEP de +10 kg para peso ao sobreano (PS). Assim, os 30 novilhos, filhos deste touro X foram abatidos com uma média de 520 kg de peso vivo, 60 cm<sup>2</sup> de AOL, 3 mm de EG e 4 mm de EGP8. Com estas médias, utilizando a equação acima, o PCQ seria de 225,660 kg, ou seja, o rendimento de carcaça quente seria de 43,4%. Vendendo esta carcaça a R\$ 9,10 o quilo, os 30 novilhos lhe renderam R\$ 2.053,51 cada, ou seja, os 30 novilhos filhos deste touro X renderam R\$ 61.605,21 para o produtor A (Tabela 1).

**2º Touro Z:** O produtor A escolheu 30 doses de sêmen de um touro Z com DEP para AOL, EG e EGP8 de, + 2 cm<sup>2</sup>, + 2 mm e + 2 mm, respectivamente. Ou seja, um touro melhorador para estas respectivas características de carcaça e também para crescimento, com uma DEP de +10 kg para PS. Assim, os 30 novilhos, filhos deste touro Z foram abatidos com a mesma média de 520 kg de peso vivo, mas com as médias de AOL, EG e EGP8 de 62 cm<sup>2</sup>, 5 mm e 6 mm, nesta ordem. Repare que, embora as médias de peso vivo sejam idênticas, os valores para AOL, EG, EGP8 são maiores que o touro X (anterior), ou seja, o geneticista e o criador B responsáveis pelo touro Z praticou o melhoramento genético de carcaça e disponibilizou sêmen de um touro com boas DEP's de carcaça. Com estas médias, utilizando a equação acima, o PCQ seria de 231,455 kg, ou seja, o rendimento de carcaça quente seria de 44,5%, ou melhor, 1,1% mais alto que a progênie do touro X. Vendendo esta carcaça ao mesmo preço de R\$ 9,10 o quilo, os 30 novilhos filhos deste touro Z lhe renderam R\$ 2.106,24 cada, ou seja, os 30 novilhos filhos deste touro Z renderam R\$ 63.187,13 para o produtor A (Tabela 1).

**3º Touro Y:** O produtor A escolheu 30 doses de sêmen de um touro Y com DEP para AOL, EG e EGP8 de, + 14,7 cm<sup>2</sup>, + 2 mm e + 2 mm, respectivamente. Ou seja, um touro melhorador para estas respectivas características de carcaça e também para crescimento, com uma DEP de + 10 kg para PS. Assim, os 30 novilhos, filhos deste touro Y foram abatidos com a mesma média de 520 kg de peso vivo, mas com as médias de AOL, EG e EGP8 de 74,7 cm<sup>2</sup>, 5 mm e 6 mm, nesta ordem. Repare que os valores para EG, EGP8 e PS são os mesmos dos touros anteriores (X e Z), contudo, a DEP para AOL é bem maior (o criador B conseguiu um grande avanço em termos de progresso genético para a característica AOL, produzindo o touro Y). Com estas médias, utilizando a equação acima, o PCQ seria de 240,042 kg, ou seja, o rendimento de carcaça quente seria de 46,16%. Vendendo esta carcaça ao mesmo preço de R\$ 9,10 o quilo, os 30 novilhos, filhos do touro Y lhe renderam R\$ 2.184,39 cada, ou seja, os 30 novilhos filhos deste touro Y renderam R\$ 65.531,59 para o produtor A (Tabela 1).

Resumindo esta discussão, cada filho do touro Y rendeu R\$ 130,88 e R\$ 78,15 a mais que cada filho dos touros X e Z, nesta ordem, sendo que cada filho do touro Z rendeu R\$ 52,73 a mais que cada filho dos touros X, para o produtor A. Comparando os touros Y e Z e se cada dose de sêmen do touro Y custasse R\$ 78,15 e o sêmen do touro Z fosse de “graça” e para ambos os touros só existisse o custo idêntico de inseminar, este produtor A ainda iria empatar no lucro com estes novilhos (comparando somente a progênie abatida dos touros Y e Z, sem contar os novilhos filhos do touro X). Estes resultados demonstram a importância de proceder com a avaliação de carcaça por ultrassom e o benefício do melhoramento genético proporcionado pelas tecnologias: ultrassom + avaliação genética + seleção; tudo isto, mesmo quando o frigorífico não remunera o produtor por qualidade da carcaça, pagando um preço fixo por quilo de carcaça.

Agora, em um segundo cenário (Tabela 2), estes 90 novilhos se enquadram a um determinado programa de qualidade de carcaça, onde o produtor é remunerado pelo frigorífico. Sendo que os filhos dos touros Z e X recebem uma bonificação de 5% e os filhos do touro Y, recebem 8%. A explicação é que os filhos do touro Y, além de terem menos de 2 anos, tem um PCQ maior que 240 kg e uma cobertura de gordura de acabamento bem uniforme (variando entre 5 e 6 mm), sendo que os filhos dos touros X e Z, também tem menos de 2 anos, mas a média de PCQ variando entre 225 e 239 kg, sendo o acabamento de gordura mediano, variando entre 3 e 6 mm.

**Tabela 2.** Resumo dos dados dos touros com as DEPs e dos novilhos com os preços e lucros, no segundo cenário, quando o frigorífico remunera o produtor por qualidade da carcaça.

Segundo cenário: o frigorífico remunera para o acabamento (5% para um acabamento mediano e bonificação de 8% para acabamento mediano, com carcaça acima de 240 kg, sendo todos animais jovens).							
Características/ Touros	Peso (DEP_PS)	AOL (DEP_AOL)	EG (DEP_EG)	EGP8 (DEP_EGP8)	PCQ da Progênie (RCQ em %)	Lucro a R\$ 9,10 o kg da carcaça por animal	Lucro a R\$ 9,10 o kg da carcaça para os 30 animais
TOURO X (5%)	520 kg (+ 10)	60 cm <sup>2</sup> (0)	3 mm (0)	4 mm (0)	225,660 kg (43,4%)	R\$ 2.156,18	R\$ 64.685,47
TOURO Z (5%)	520 kg (+ 10)	62 cm <sup>2</sup> (+ 2)	5 mm (+ 2)	6 mm (+ 2)	231,455 kg (44,5%)	R\$ 2.211,55	R\$ 66.346,49
TOURO Y (8%)	520 kg (+ 10)	74,7 cm <sup>2</sup> (+ 14,7)	5 mm (+ 2)	6 mm (+ 2)	240,042 kg (46,16%)	R\$ 2.359,14	R\$ 70.774,11

Neste segundo cenário, cada novilho, filho dos touros X, Z e Y renderiam R\$ 2.156,18, R\$ 2.211,55 e R\$ 2.359,14, respectivamente (Tabela 2). Ou seja, cada filho do touro Y rendeu R\$ 202,95 e R\$ 147,59 a mais que cada filho dos touros X e Z, nesta ordem. Cada filho do touro Z rendeu R\$ 55,37 a mais que cada filho

dos touros X. Se cada dose de sêmen do touro Y custasse R\$ 202,95 e o sêmen do touro X fosse de graça e para ambos os touros só existisse o custo idêntico de inseminar, por exemplo, este produtor ainda iria empatar no lucro com estes novilhos (comparando somente a progênie abatida dos touros Y e X, sem contar os novilhos filhos do touro Z). Este segundo cenário explana o benefício financeiro do melhoramento genético de carcaça para o produtor (neste caso, o A) que utiliza uma genética melhorada para carcaça.

Para o criador B que produziu o touro Y, imaginando que normalmente o quilo do touro é vendido a R\$ 9,00 e que este touro Y foi vendido aos 3 anos de idade, pesando 750 kg, o preço deste reprodutor Y seria de R\$ 6.750,00, sendo que ele teve um gasto de aproximadamente R\$ 35,00 para fazer avaliação de carcaça por ultrassom e ter as DEP's de carcaça, entre outros gastos. Este criador B que utiliza DEP para característica de carcaça poderia agregar valor ao preço de venda do touro Y e vender este touro Y, agregando 7,14 vezes o investimento da avaliação de carcaça por ultrassom, ou seja, o touro Y custaria R\$ 7.000,00 [R\$ 6.750,00 (custo de R\$9,00 o kg de touro) + R\$ 35,00 (custo do ultrassom) + [6,14 x R\$ 35,00] (agregação de valor por ter DEP boa para carcaça)], para o criador B. Esta simulação demonstra a vantagem para o produtor A que compra touro avaliado e o criador B que vende touro avaliado!

O mercado da carne exige cada vez mais qualidade e esta começa com a genética do rebanho. As tecnologias atuais como a avaliação de carcaça por ultrassom + avaliação genética + seleção proporcionam este benefício de se obter genética de qualidade, desde que utilizadas em conjunto e de forma consciente. Fazendo com que o melhoramento genético de carcaça beneficie todos os envolvidos na cadeia produtiva da carne, como o produtor de novilho, o criador de touro, o frigorífico, o supermercado e principalmente o consumidor que poderá comprar uma carne de qualidade e padronizada.

## Considerações finais

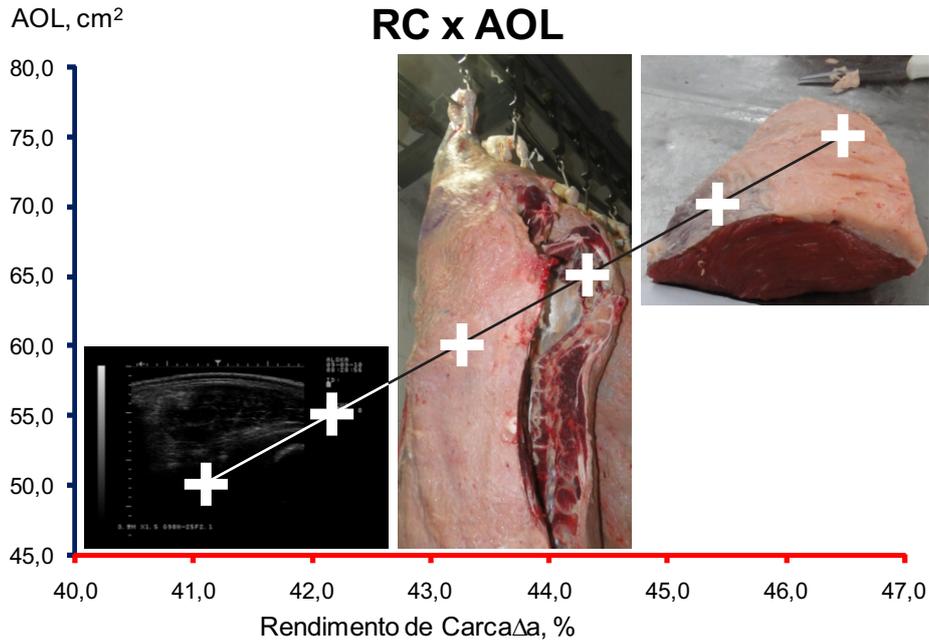
A tecnologia do ultrassom para a avaliação de carcaça é uma ferramenta eficiente para o produtor selecionar animais pelas DEPs de carcaça, com o intuito de melhorar a qualidade de carne e fazer o melhoramento genético animal trazendo o benefício financeiro para o sistema produtivo. Ou seja, alterar a média das características na população de forma direcionada.

## Referências

CARDOSO, L. L. **Estimativas do rendimento comercial de novilhos com a utilização de ultrassom**. 2013. 119 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

YOKOO, M. J. I.; MAGNABOSCO, C. de U.; GONZALEZ, R. D. S.; FARIA, C. U. de; ARAUJO, F. R. da C.; ROSA, G. J. e M.; CARDOSO, F. F.; ALBUQUERQUE, L. G. de. **Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2011. 33 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 115).

$$PCQ = - 41,64 + 0,4225 \text{ Peso} + 0,6762 \text{ AOL} + 0,3648\text{P8} + 1,8563 \text{ EG}$$



Fotos: Marcos Jun-Iti Yokoo e Leandro Lunardini Cardoso

**Circular Técnica, 48**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Pecuária Sul**  
 Endereço: BR 153, km 633, Caixa Postal 242,  
 CEP 96401-970 - Bagé, RS  
 Fone: (53) 3240.4650  
 Fax: (53) 3240.4651  
 e-mail: [www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

1ª edição on line

**Comitê de Publicações**

**Presidente:** *Claudia Cristina Gulas Gomes*  
**Secretária-Executiva:** *Graciela Olivella Oliveira*  
**Membros:** *Claudia Cristina Gulas Gomes, Estefanía Damboriarena, Fernando Flores Cardoso, Graciela Olivella Oliveira, Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos, Lisiane Bassols Brisolara, Marco Antonio Karam Lucas, Naylor Bastiani Perez, Renata Wolf Suñé, Roberto Cimiro Alves, Vinicius do Nascimento Lampert, Viviane de Bem e Canto.*

**Expediente**

**Supervisão editorial:** *Comitê Local de Publicações - Embrapa Pecuária Sul*  
**Revisão de texto:** *Comitê Local de Publicações - Embrapa Pecuária Sul*  
**Editoração eletrônica:** *Roberto Cimiro Alves*  
**Tratamento de ilustrações:** *Roberto Cimiro Alves*