

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Comercialização de touros sintéticos em leilões**

JUSECLÉIA FERREIRA LOPES  
Zootecnia/UFSM  
Mestre em Zootecnia/UFSM

Tese apresentada como requisitos para obtenção do grau de Doutor em Zootecnia

Área de concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março de 2019

## CIP - Catalogação na Publicação

Lopes, Jusecléia FERreira  
Comercialização de touros sintéticos em leilões /  
Jusecléia FERreira Lopes. -- 2019.  
132 f.  
Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Preços de touros. 2. Raças sintéticas. 3.  
Regressão quantílica. 4. Valores genéticos. 5. Mercado  
de touros reprodutores. I. Otávio Jardim Barcellos,  
Júlio, orient. II. Título.

Jusecléia Ferreira Lopes  
Mestre em Zootecnia

## TESE

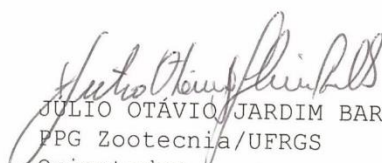
Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

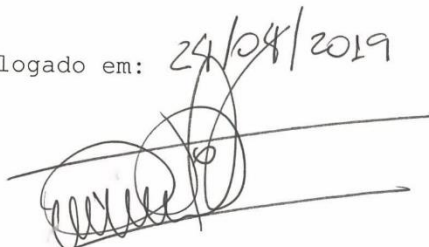
## DOUTORA EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 29.03.2019  
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 24/04/2019  
Por


  
JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador

  
DANILO PEDRO STREIT JR.  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia

  
José Bento Ferraz  
USP

  
Luis Kluge de Aguiar  
Harper Adams University

  
Augusto Hauber Gameiro  
USP

  
Tamara Esteves de Oliveira  
UFRGS

  
CARLOS ALBERTO BISSANI  
Diretor da Faculdade de Agronomia

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida e a todos que de alguma forma estiveram envolvidos na produção deste trabalho, em especial à minha família, amigos e colegas, por todo o apoio.

Ao professor Júlio Barcellos pelo carinho, pela oportunidade de estudo, e que me abriu portas e mostrou caminhos para buscar meus objetivos. Aos professores Luis Aguiar e Dimitrios Pappas por me receber em Harper Adams University, e colaborar na pesquisa.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia e ao Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva (NESPro) pelas oportunidades e troca de experiências com colegas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Obrigada!

## COMERCIALIZAÇÃO DE TOUROS SINTÉTICOS EM LEILÕES<sup>1</sup>

Autora: Jusecléia Ferreira Lopes

Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos

**Resumo:** Em um leilão de touros podem existir diferentes perfis de compradores e interesses, o que pode atribuir preços distintos ao reprodutor. Sendo assim, essa pesquisa teve como objetivo avaliar as características fenotípicas, genotípicas e características do leilão que podem influenciar os diferentes preços de venda de touros Braford e Brangus. Foram utilizados dados de 1.540 touros da raça Braford e de 1.179 da raça Brangus comercializados em leilões no estado do Rio Grande do Sul. Os touros foram avaliados individualmente quanto aos escores de musculabilidade, de condição corporal, de frame, e de prepúcio, presença ou ausência de chifres. Foram coletadas as informações sobre o leilão, tais como, o nome, edição do evento, formas de pagamento, entre outras. Demais informações como o peso atual (kg), a circunferência escrotal (cm), as DEP's (Diferença Esperada na Progenie), os Índices de seleção, e a data de nascimento foram coletadas dos catálogos dos touros. Para obter a influência das variáveis explicativas em toda a distribuição condicional de preços dos touros, foi utilizada uma regressão quantílica, e foram estabelecidos os quantis: 10°, 25°, 50°, 75° e 90°. O preço de venda dos touros foi utilizado como variável dependente. Em geral, os compradores de touros Braford e Brangus valorizam características como idade, peso e circunferência escrotal, com um grau de influência maior em relação às demais características como frame, musculabilidade, escore de condição corporal e tamanho de prepúcio. Ademais, o fator leilão influenciou os diferentes preços de venda de touros sintéticos. Em relação aos fatores genéticos avaliados em touros da raça Brangus, estes tiveram pouca ou nenhuma influência no preço de venda. Houve influência positiva apenas no Índice de Desmame no quantil 90° ( $P < 0.10$ ), e no Índice Final nos quantis 50° ( $P < 0.10$ ) e 75° ( $P < 0.05$ ). Conclui-se que os compradores de touros sintéticos em leilões valorizam os touros a partir de características físicas, o que pode não refletir em ganhos genéticos permanentes no rebanho de bovinos.

**Palavras-chave:** Mercado de touros reprodutores, Preços de touros, Raças sintéticas, Regressão quantílica, Valores genéticos.

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (132 p.) março, 2019.

## AUCTIONS COMMERCIALIZATION OF SYNTHETIC BULLS<sup>2</sup>

Author: Jusecléia Ferreira Lopes

Adviser: Júlio Otávio Jardim Barcellos

**Abstract:** In an auction of bulls there may be different profiles of buyers and interests which can assign different prices to the bull. Therefore, this research aim to evaluate the phenotypic, genotypic and auction characteristics that may influence the selling prices of Braford and Brangus bulls. Data from 1,540 Braford and 1,179 Brangus bulls sold at auctions in the State of Rio Grande do Sul were collected. The bulls were evaluated individually, and the following information was considered: body condition score, muscularity, frame, foreskin size, presence or absence of horns, as well as data regarding the auction as name, event edition, forms of payment and others. Information as weight at the time of sale (kg), scrotal circumference (cm), EPDs (Expected Progeny Difference), Selection Indexes, and date of birth was collected from the bull's catalogs. To obtain the influence of the selected explanatory variables throughout the conditional distribution of bull prices, a quantile regression was used, and quantiles were established: 10<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 50<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup>. The selling prices of bulls were used as a dependent variable. In general, buyers of Braford and Brangus bulls value characteristics such as age, weight and scrotal circumference in relation to other characteristics such as frame, muscularity, body condition score and foreskin size. In addition, the auction factor influenced the different selling prices of synthetic bulls. Regarding the genetic variables of Brangus bulls, these had little or no influence on the selling price. There was a positive influence on the Weaning Index in the 90<sup>th</sup> quantile ( $P < 0.10$ ), and on the Final Index in the 50<sup>th</sup> quantile ( $p < 0.10$ ) and 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ). It was concluded that buyers of synthetic bulls at auctions value the bulls from physical characteristics, which may not reflect in permanent genetic gains in the cattle herd.

**Keywords:** Breeding bull market, Genetic values, Prices of bulls, Quantile regression, Synthetic breeds.

---

<sup>2</sup> Doctoral thesis in Animal Science – Animal Production, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (132 p.) March, 2019.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>11</b>
1. INTRODUÇÃO .....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	14
2.1 Comercialização .....	14
2.1.2 Mercado .....	15
2.1.3 Demanda e oferta .....	15
2.1.4 Marketing .....	16
2.1.4.1 Estratégias de comercialização .....	18
2.1.5 Riscos de preço .....	19
2.1.6 Canais de comercialização .....	19
2.1.7. Leilões .....	20
2.1.7.1 O papel dos leilões na pecuária .....	21
2.2 Bovinocultura de corte .....	22
2.2.1.1 Bovinocultura de corte no estado do Rio do Grande do Sul (RS).....	23
2.2.1 Raças sintéticas .....	24
2.2.2 Importância do touro.....	25
2.2.3 Características de interesse econômico em touros .....	26
2.2.3.1 Características fenotípicas .....	27
2.2.3.1.2 Raça .....	27
2.2.3.1.3 Peso .....	28
2.2.3.1.4 Idade.....	29
2.2.3.1.5 Circunferência escrotal .....	29
2.2.3.1.6 Frame .....	30
2.2.3.1.7 Musculosidade e escore de condição corporal .....	31
2.2.3.1.8. Outras características fenotípicas.....	31
2.2.3.2 Desenvolvimento e avaliação genética em touros.....	32
2.2.3.2.1 DEP´s .....	33
2.2.3.2.2 Índices de seleção .....	35
2.2.3.3. Outros fatores que podem determinar o preço de um touro .....	36
2.3. Regressão Quantílica (RQ) .....	37
3 HIPÓTESE .....	39
4 OBJETIVOS .....	39
4.1 Objetivo geral .....	39
4.2 Objetivos específicos.....	39
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>40</b>
Price determinants of Braford bulls sold in livestock auctions .....	41

Introduction.....	43
Data.....	44
Results.....	48
Discussion .....	52
Conclusion.....	59
References .....	59
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>72</b>
Efeito das características fenotípicas e dos valores genéticos nos preços de venda de touros Brangus .....	73
Introdução.....	75
Material e métodos .....	77
Resultados.....	82
Discussão.....	84
Conclusão.....	94
Referências....	95
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>108</b>
1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
2. REFERÊNCIAS .....	111
3. APÊNDICE .....	122
4. VITA.....	132



## RELAÇÃO DE TABELAS

<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>40</b>
<b>Table 1.</b> Definitions of independent variables.....	63
<b>Table 2.</b> Summary statistics of Braford bulls in auctions in Brazil.....	64
<b>Table 3 (a).</b> Estimated parameters of the log determinants for the sale price of Braford bulls in livestock auctions in Brazil.....	65
<b>Table 3 (b). Continued.</b> Estimated parameters of the log determinants for the sale price of Braford bulls in livestock auctions in Brazil. ....	66
<b>Table 3 (c). Continued.</b> Estimated parameters of the log determinants for the sale price of Braford bulls in livestock auctions in Brazi.....	67
<b>Table 4.</b> Phenotypic characteristics for Braford bulls which influenced prices and their impact on quantiles according to the estimated coefficient.....	69
<b>Table 5.</b> Characteristics of the livestock auctions for Braford bulls in Brazil.....	70
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabela 1.</b> Número de touros Brangus avaliados em três leilões entre 2014-2017...	101
<b>Tabela 2.</b> Definição das variáveis independentes.....	102
<b>Tabela 3.</b> Estatística descritiva de touros Brangus que foram comercializados em leilões.....	103
<b>Tabela 4.</b> Parâmetros estimados dos determinantes de preço de touros Brangus em leilões.....	104
<b>Tabela 5.</b> Parâmetros estimados dos determinantes de preço de venda de touros Brangus com ênfase nos fatores genotípicos.....	106

**RELAÇÃO DE FIGURAS**

<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>40</b>
<b>Figure 1: Histogram and Fitted Kernel Density of log Braford bulls sale prices .....</b>	<b>711</b>
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 1: Comportamento de preços de touros em leilões de acordo com o ano de venda nos quantis estabelecidos (ano base: 2014).....</b>	<b>1077</b>

## CAPÍTULO I

## 1. INTRODUÇÃO

A composição racial dos bovinos de corte criados no Brasil é basicamente zebuína, no entanto, touros de outras raças também são usados no acasalamento com matrizes Nelore. A utilização de outras raças, tais como, taurinas e sintéticas nos sistemas de produção de bovinos de corte tem como o objetivo produzir animais com maior qualidade da carne e precocidade. No grupo das raças sintéticas, destacam-se as raças Braford e Brangus. O interesse dos produtores por essas raças, deve-se a possibilidade de serem utilizadas em cruzamentos com matrizes Nelore, visando uma melhoria na qualidade da carne, já que estas têm genes de raças taurinas (Sartori *et al.*, 2010), aliados também a sua adaptabilidade a ambientes tropicais (Menegassi *et al.*, 2016), visto que apresentam a contribuição genética de raças zebuínas na sua composição racial.

Para viabilizar o cruzamento entre raças, prioritariamente, utilizam-se touros em monta natural, sendo que estes têm importância biológica e econômica nos sistemas de produção, pois, estes devem servir o maior número de matrizes num menor tempo (Menegassi, 2010), para atender o critério biológico, e conseqüentemente, o econômico, tornando-os um importante investimento no sistema de produção. Assim, uma das decisões mais importantes para os produtores de rebanhos comerciais de cria é a seleção desses reprodutores, que podem chegar a 5% do total do efetivo (Menegassi *et al.*, 2011). A monta natural é o principal método de reprodução em bovinos de corte, o que propicia uma alta demanda de touros, principalmente de touros que participam de programas de melhoramento genético. Isto porque, animais avaliados quanto a sua genética, tendem a melhorar o rebanho, por exemplo, em termos de ganho de peso, o que pode propiciar ganhos genéticos ao longo das gerações (Turner, 1980).

O comprador ao adquirir touros, poderá se basear em critérios fenotípicos e/ou genotípicos nas suas avaliações. O fenótipo está relacionado a aparência do animal, ou seja, as características observáveis (Cardoso, 2009). Já o genótipo representa o conjunto de todos os seus genes, ou seja, o seu potencial ou mérito genético (Bourdon, 1997). Em torno de 80% do melhoramento genético dentro de um rebanho é obtido pelo uso de touros melhoradores, principalmente devido ao grande número de filhos que um reprodutor deixa na propriedade (Cardoso, 2009). Portanto, ao adquirir animais, os compradores devem realizar uma análise sólida sobre as características fenotípicas e dos valores genéticos dos touros, levando em conta o seu

objetivo dentro do sistema de produção para que se tenha o ganho genético esperado e aumento da produtividade do sistema.

Porém, os critérios utilizados para a aquisição de um touro devem ser baseados nas características do sistema de produção do comprador, o tipo de vaca (tamanho e categoria) e região da propriedade (aspectos edafoclimáticos). Segundo Irsik *et al.* (2008), dois fatores importantes devem ser considerados na compra. O primeiro é o custo do investimento por bezerro produzido, resultante do custo do touro, e o segundo é a contribuição genética que o touro deixará na propriedade.

Nesse contexto, a contribuição dos valores genéticos para diferentes características, quando disponibilizada para os compradores, permite escolher os melhores reprodutores destinados às próximas gerações (Vasconcelos Silva *et al.*, 2012). O valor econômico de um animal deve ser o resultado das características desejáveis para produção, no entanto, o preço pago por um touro, principalmente em leilões, é a soma de diversos fatores, entre eles, aquele intrínseco ao animal como a raça, a conformação, o peso no momento da venda, a idade, o temperamento, o peso ao nascer, frame, DEPs, etc (Dhuyvetter *et al.*, 1996; Chvosta *et al.*, 2001; Jones *et al.*, 2008). Ademais, o preço recebido também pode ser influenciado pela reputação do vendedor, ciclo de preços do gado, local de venda, etc.

Sendo assim, a avaliação das variáveis que afetam o preço de um touro é complexa devido aos inúmeros fatores que podem influenciar no preço. E geralmente, as pesquisas que investigam a comercialização de animais, abordam o efeito das características físicas, genéticas e de mercado sobre o preço médio de venda (Jones *et al.*, 2008; Marks *et al.*, 2012; Brimlow & Doyle, 2014), e isso pode não refletir o real comportamento das variáveis em relação aos preços, principalmente de touros vendidos em leilões. Frente a esse cenário, Bekkerman *et al.* (2013) destacaram que quando consumidores tem percepções heterogêneas sobre os atributos de qualidade dos produtos, os métodos paramétricos podem não fornecer estimativas de avaliações marginais precisas sobre um produto, e nesses casos a utilização da regressão quantílica é a mais adequada em função da diferenciação na valorização de um animal. Isto porque, a regressão quantílica detecta as possíveis características que podem influenciar os touros de menores preços e até os de maiores preços.

Devido a importância de um touro em um sistema de produção para melhoria genética de um rebanho, este estudo proporcionará uma visão ampliada sobre o que os compradores valorizam no momento da compra nos diferentes preços

de venda (de menores a maiores preços) de touros Braford e Brangus. Em um leilão de touros podem existir diferentes perfis de compradores e interesses que podem valorizar o touro de forma distinta e, partindo disso, a hipótese dessa pesquisa é a de que o efeito das características fenotípicas, dos valores genéticos, e do leilão são diferentes para cada perfil de preços de touros sintéticos. Porém, as pesquisas até o momento não analisaram o perfil de comercialização de touros sintéticos, além disso, a maioria destas visaram o estudo de touros de raças taurinas e ou inclusão de diversas raças.

O conhecimento das variáveis relacionadas ao touro que são mais valorizadas na comercialização, em especial nos leilões, pode oferecer resultados positivos para os compradores e para os vendedores. Pode ser utilizado como um fator de estratégia pelos vendedores, caso estes estejam dispostos a transformar essas informações em ações. E para os compradores, o entendimento adequado do comprador em relação ao seu sistema de produção pode ser primordial para a melhorar os índices produtivos e econômicos de bovinos de corte. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é avaliar as características fenotípicas, os valores genéticos e dos leilões de touros de raças sintéticas em diferentes preços recebidos em leilões.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Comercialização**

A comercialização envolve uma série de atividades e/ou funções através das quais bens e serviços são transferidos dos produtores aos consumidores, e compreende atividades que resultam na transformação dos bens, mediante utilização de recursos produtivos (capital e trabalho) que atuam sobre o produto (Barros, 2007). A melhoria desses recursos pode ser representada por investimentos em qualidade da pecuária, que podem produzir benefícios de longo prazo, e no processo de comercialização. A definição de um padrão genético pela escolha de uma raça, agrega valor aos animais e pode apresentar uma compensação de retorno desses investimentos (Matte & Waquil, 2018).

A comercialização também é um processo social que envolve interações entre agentes econômicos através de instituições, sendo o mercado uma importante instituição no sistema de comercialização. Contudo, a comercialização agrícola pode ser entendida como um processo contínuo e organizado de encaminhamento de

algum produto agrícola ao longo de um canal de comercialização, no qual o produto sofre transformação, diferenciação e agregação de valor (Mendes & Padilha Junior, 2007). Dessa forma, as estratégias de comercialização agrícola começam a ser pensadas desde a propriedade rural até o consumidor final (Waquil *et al.*, 2010).

### **2.1.2 Mercado**

O mercado deve ser entendido como o local, teórico ou não, em que operam as forças da oferta e demanda, através de vendedores e compradores, que têm potencial de negociação entre eles (Hall & Lieberman, 2003), de forma que ocorra a transferência de propriedade da mercadoria por operações de compra e venda (Barros, 2007). Deste modo, entende-se que o mercado existe quando compradores pretendem trocar dinheiro por produtos, ou seja, podem ser os compradores de touros que estão em contato com vendedores desses animais.

Waquil *et al.* (2010) mencionaram que o mercado pode ser entendido como uma construção social, um espaço de interação e troca, regido por normas e, onde são emitidos sinais (por exemplo, o preço) que influenciam as decisões. E, segundo estes autores, para a caracterização de mercados, são necessárias definições como o objeto de troca, quem são os compradores e os vendedores e a relação destes, em que local são realizadas as negociações e a organização deste mercado.

Para a caracterização do mercado também deve se considerar a forma como os produtos são diferenciados. O mercado que comercializa mercadorias com um grau muito pequeno de industrialização, padronizados e com baixo grau de diferenciação é o das *commodities*. Já os produtos que recebem um maior grau de processamento e diferenciação antes de serem vendidos, o que proporciona atributos de qualidade, e esses são denominados de bens especiais agrícolas (Zuin & Queiroz, 2006).

### **2.1.3 Demanda e oferta**

A demanda, ou procura, é a quantidade de um bem ou serviço que um consumidor deseja e está disposto a adquirir por determinado preço e em determinado momento (Sandroni, 2006). A quantidade demandada pelo mercado corresponde à quantidade que a totalidade dos compradores decidiria comprar por determinado preço e em determinadas condições (Waquil *et al.*, 2010). Já oferta é a quantidade de

bens ou serviços que se produz e se oferece no mercado, por determinado preço e em determinado período (Sandroni, 2006).

Ao contrário da demanda, as variações da oferta podem ser mais lentas. No caso dos produtos agropecuários, a oferta é praticamente dada a partir do momento em que os produtores decidem quanto irão investir (uso de insumos, contratação de recursos humanos, uso de tecnologia, etc.) durante a produção (Waquil *et al.*, 2010). Estes autores salientaram que no mundo real ocorrem mudanças simultâneas nas curvas de demanda e de oferta. Assim, é possível que um aumento da oferta não seja acompanhado por uma redução de preços, porque também pode ter ocorrido um aumento da demanda.

A teoria econômica indica que quando tem um maior volume de vendas, ou seja, mais gado disponível em um determinado dia e local, este deve equivaler a um menor preço de venda devido ao efeito de oferta (Mallory *et al.*, 2016). No entanto, Schulz *et al.* (2015) argumentaram que vendas maiores atraem mais compradores, e assim, pode ocorrer uma demanda potencialmente maior em vendas que podem compensar o impacto que o grande volume de animais tem no preço. O mercado de touros em leilões no Brasil é caracterizado por uma alta demanda de reprodutores, ou seja, locais com alta oferta de touros, atraem muitos compradores, pois normalmente neste mercado, existem outros fatores que influenciam na oferta e demanda de touros, tais como, a demanda por determinada raça, a preferência do produtor, a ampla utilização de touros em detrimento da inseminação artificial, etc.

#### **2.1.4 Marketing**

O marketing é visto como a tarefa de criar, promover e fornecer bens e serviços a clientes, sejam estas pessoas físicas ou jurídicas (Kotler, 2000). A estratégia de marketing é definida como o desenvolvimento de atividades e tomada de decisões com o objetivo de formar e manter uma vantagem competitiva sustentável (Quevedo-Silva & Foscales, 2015).

Segundo Batalha & Silva (1995) é possível identificar dentro de uma cadeia produtiva agroalimentar, diferentes tipos de mercado, dos quais, cada um demandará estratégias com um enfoque de marketing específico. O marketing alimentar se situa a nível do consumidor final, e é representado principalmente pela venda do comércio varejista. O marketing agroindustrial é entre os frigoríficos e o varejo de alimentos, em que há um número limitado de compradores e vendedores, os compradores e



vendedores são bem informados e tomam decisões de maneira mais racional do que os consumidores finais.

Os mercados ligados ao marketing agrícola estão situados entre o produtor rural e a indústria de transformação, geralmente os produtos são homogêneos e o número de produtores é muito superior ao de consumidores diretos (frigoríficos). O marketing rural pode ser definido como aquele estabelecido entre produtores de insumos e empresários rurais, entre o proprietário rural e agroindústria e/ou consumidor final. Este é um mercado heterogêneo em que existem distintos produtores (Batalha & Silva, 1995).

Atualmente, surgem novos enfoques em relação ao marketing, e quando se muda de abordagem, toda a cadeia produtiva deve pensar de forma integrada em como oferecer maior valor ao cliente, ao menor custo, oferecendo conveniência na obtenção do valor e mostrando todos estes atributos no momento de comunicar produtos e serviços aos clientes (Silva & Batalha, 2000; Kotler, 2000).

As tendências afetam diretamente o marketing dentro do agronegócio (Silva & Batalha, 2000). As novas tendências estão relacionadas com a informação, e esta não pode mais ser tratada de forma compartimentalizada pelos diferentes elos da cadeia, e é papel do marketing ajudar no fluxo de informações, bem como auxiliar a empresa a monitorar o macroambiente onde opera (Neves & Castro, 2003). Está relacionada com a diversidade das demandas dos clientes em termos de produtos e serviços, que leva uma cadeia produtiva cada vez mais buscar diferentes formas de satisfazê-las. E com o aparecimento de novas formas de relacionamentos interorganizações, as atividades de marketing necessitam ser distribuídas não por critérios tradicionais, mas estarem em sintonia com o que cada agente é capaz de fazer melhor dentro da cadeia (Silva & Batalha, 2000).

Contudo, para implementar o tipo de estratégia e conseguir comunicá-la ao consumidor de maneira confiável, é necessário que o processo seja coordenado e a relação entre os atores envolvidos seja clara e bem estabelecida (Quevedo-Silva & Foscahes, 2015). O desenvolvimento do marketing consiste em mensurar o tamanho do mercado potencial e desenvolver produtos e serviços que satisfaçam a demanda, pois, as empresas têm maiores chances de se saírem bem quando escolhem seus mercados-alvo com cuidado e preparam programas de marketing de acordo com o seu público alvo (Kotler, 2000).

#### **2.1.4.1 Estratégias de comercialização**

A escolha da estratégia a ser adotada pelos produtores no mercado proporciona a diferenciação de posição em relação às outras propriedades, resultando em vantagens competitivas no mercado. A estratégia é criar uma posição exclusiva e valiosa, envolvendo um diferente conjunto de atividades (Porter, 1996). As estratégias de comercialização dos produtos baseadas na segmentação dos mercados, na diferenciação dos produtos e na diversificação da produção influenciam na competitividade dos negócios.

A segmentação do mercado pode ser definida como sendo a concentração consciente e planejada de uma empresa em parcelas específicas de seu mercado, e está relacionada ao mercado, e não aos setores de atividades, ou aos canais de distribuição, ou ainda aos produtos (Richers & Lima, 1991). A segmentação permite a oferta de produtos a determinados nichos de mercado, que possuem características específicas quanto às necessidades dos consumidores, por exemplo, o mercado de touros de raças sintéticas, que podem proporcionar a produção de animais com melhor qualidade de carne, e que é uma das demandas atuais dos consumidores de carne bovina. Segundo Kotler e Keller (2006), a segmentação deve originar um conjunto de orientações estratégicas de uma empresa para com o mercado, por meio da alocação de recursos e meios para construir a sua oferta de modo diferenciado, e de acordo com as características relevantes do consumidor e de sua satisfação.

Os produtos diferenciados e a efetivação da comercialização estão condicionados principalmente aos atributos de qualidade dos produtos e à capacidade que tem o produtor de atingir segmentos específicos do mercado (Waquil *et al.*, 2010), ou seja, a diferenciação no mercado de touros pode ser atrelada a qualidade do animal como sua qualidade genética. As propriedades que comercializam produtos diferenciados, por exemplo, os vendedores que ofertam touros de raças sintéticas em leilões, estes podem fixar os preços no mercado, não sendo consideradas, nesse caso, como tomadoras de preços, diferente de produtores que trabalham com *commodities* agropecuárias.

A diversificação da produção está relacionada à capacidade das propriedades rurais em diversificar a produção, em que poderá resultar na redução dos custos de produção, e pode ser utilizada pelos produtores com o objetivo de enfrentar as adversidades da produção e do mercado.

### **2.1.5 Riscos de preço**

O comportamento dos preços dos produtos agropecuários exhibe alguns movimentos característicos, e o risco de queda de preços na bovinocultura de corte, está vinculado principalmente ao ciclo de preços. Este é observado em períodos mais ou menos longos, que podem compreender alguns anos, sendo geralmente influenciado pelo comportamento dos agentes diante do mercado e das características da oferta de determinados produtos (Marques *et al.*, 2008), tendência do consumidor, troca por outros produtos substitutos, etc.

A ideia de ciclo de preços está associada a um fenômeno típico da pecuária, pois quando os preços estão altos, os produtores produzem mais e ofertam no mercado. Com uma oferta considerável do produto no mercado os preços caem, e como a entrada e a saída de produtores é rápida no mercado, os produtores respondem rapidamente este ciclo porque em geral não existem barreiras (Marques *et al.*, 2006), principalmente no setor agrícola. Já na bovinocultura de corte, especificamente, em relação ao mercado de touros, essa entrada e saída de produtores é mais lenta. E uma das principais incertezas, no caso de produtores de bovinos de corte, é com um possível risco de queda de preço no momento da comercialização, os preços podem recuar e não serem suficientes para cobrir os custos de produção e proporcionar lucro ao produtor.

### **2.1.6 Canais de comercialização**

Canal de comercialização ou de distribuição, ou de marketing, é sequência de etapas por onde passa o produto agrícola até chegar ao consumidor final, ou seja, são conjuntos de organizações interdependentes envolvidos no processo de tornar um produto ou serviço disponível para o seu uso ou consumo (Kotler, 2000).

As fases pelas quais os produtos passam até chegar ao mercado consumidor, podem ser iguais, padronizadas ou diferentes, destacando especificidades locais e regionais, ou ainda, evidenciando a integração de atores sociais que visam minimizar problemas e promover o crescimento econômico (Carvalho & Costa, 2011). A comercialização de produtos está relacionada com a transferência de propriedade e com a agregação de valor aos produtos agrícolas, com a ação de diversos agentes que compõem uma cadeia produtiva (Waquil *et al.*, 2010).

As funções da comercialização são exercidas por agentes que constituem os canais de comercialização (tradings, atacadistas, varejistas, centrais de compra,

etc). Estes agentes cumprem determinadas funções que tornam o sistema de comercialização eficiente, e contribuem para o fluxo de produtos, serviços e informações e, além disso, para a previsão dos riscos envolvidos, negociações de pedidos e de financiamentos (Neves, 2001).

Os intermediários podem proporcionar efeitos positivos, tais como, a contribuição para a redução de custos, a regularização e a padronização do fluxo de produtos e o aumento da produtividade no sistema produtivo. Os efeitos negativos estão relacionados às margens elevadas não relacionadas à agregação de valor, resultantes da utilização do poder de barganha (Sprosser, 2001). Na cadeia produtiva da carne, em que os produtores rurais são numerosos e dispersos, negociam com poucos, mas grandes fornecedores de insumos, compradores de matéria-prima e de produto final. A inserção de produtores em canais mais curtos de comercialização pode minimizar as assimetrias do poder de barganha na comercialização.

Os canais de comercialização podem ser diretos e indiretos, conforme existam ou não intermediários nas relações que os produtores estabelecem com o mercado (Waquil *et al*, 2010). A escolha dos canais de comercialização depende da natureza do produto e suas características, da existência ou não de intermediários e do resultado econômico do processo, além do mercado-alvo que se pretende atender.

Na fase da produção de bovinos de corte, verifica-se a presença de comercializações intermediárias (corretores e leiloeiros), ou a venda direta entre os elos, por exemplo, entre produtor de ciclo completo que vende os animais terminados diretamente para o frigorífico. Por outro lado, no mercado de touros, observa-se a utilização de corretores e leilões na comercialização desta categoria animal. Os produtores utilizam os leilões como um dos principais canais de venda de touros, embora, uma parte destes sejam vendidos por venda direta, sem o uso de intermediários.

### **2.1.7 Leilões**

Leilão é a venda pública de produtos, tratando-se de um importante canal de comercialização. Uma das vantagens dos leilões, é que este oferece uma maneira de discriminar preços, ou seja, cobrar preços diferentes a compradores diferentes, dependendo de quanto cada comprador está disposto a pagar (Lester, 2015). A redução nos custos de transação é outra vantagem dos leilões, e segundo a teoria de Willianson, é que a empresa não possui apenas os custos de produção, mas também

os custos de transação. Os custos podem ser relacionados com os custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento de um contrato, sendo que os custos de transação mudam conforme as características da transação e do ambiente competitivo (Sarto & Almeida, 2015). No entanto, a realização de transações entre as partes envolvidas enfrenta dificuldades relacionado ao comportamento dos indivíduos, já que estes têm uma racionalidade limitada (Simon, 1978), estando sempre propensos ao oportunismo.

O leilão é um mecanismo econômico de negociação e apresenta diversos tipos de leilões. Um dos tipos de leilões mais utilizado no mercado de animais, é o leilão inglês ou ascendente, em que é por meio de lances sucessivos, no qual os interessados ofertam valores crescentes em que o lance mais alto é o vencedor (Machado Filho, 1994). A ampla utilização deve a sua simplicidade estratégica, uma vez que os participantes não necessitam de considerações complexas para determinar sua estratégia de atuação (Barker, 1989).

Outro tipo de leilão bastante comum é o holandês ou descendente, em que o leiloeiro estipula o lance máximo, a partir disso, progressivamente, o preço vai sendo reduzido até que algum dos participantes do leilão esteja disposto a aceitar o valor (Barker, 1989). Este tipo de leilão é amplamente utilizado para comercialização de flores e, desde então, tem sido utilizado para leiloar diversos produtos (Machado Filho, 1994).

#### **2.1.7.1 O papel dos leilões na pecuária**

Os leilões têm sido o principal método de comercialização para compradores e vendedores de bovinos de corte para atender e realizar transações de vendas. Leilões fornecem o mecanismo para os mercados funcionarem, para negociar bens heterogêneos como arte, antiguidades, vinhos, assim como para vendas de touros de raça (Hester *et al.*, 2016; Hansen & Stowe, 2018). Uma característica marcante para os leilões é a presença de assimetria de informações, que faz com que a caracterização deste mecanismo se torne necessária, uma vez que diferentes tipos de leilões podem levar a resultados divergentes, em que uma parte tem mais e/ou melhor informação do que a outra parte envolvida na comercialização de animais.

Existem as assimetrias de informação em relação a oferta, em que são definidas a partir das relações entre os produtores e os consumidores, e aqui insere-se o comportamento oportunista, em que produzem distorções importantes na

relação entre a qualidade e os preços (Herscovici, 2017). Segundo Akerlof (1970), à medida que a parte relativa dos vendedores “desonestos” aumenta, esta distorção se amplia, e isto pode provocar o desaparecimento do mercado de produtos de boa qualidade.

E existem as assimetrias de informação em relação a demanda, e aparecem quando os compradores possuem diferentes níveis de informação e/ou experiência, em que uma mesma informação pode ser interpretada diferentemente, em função das diferentes informações possuídas, ou dos diferentes níveis de experiência (Herscovici, 2017). Sendo assim, as informações relevantes que são divulgadas pelo leiloeiro, podem reduzir a incerteza do produto para os potenciais compradores (Lilliwhite *et al.*, 2008).

A comercialização por meio de leilões pode ser de diversas formas, entre elas, os leilões convencionais, em que os vendedores expõem os animais em um determinado local para que os compradores tenham acesso aos animais. Outra forma de venda em leilões é por meio de vídeos, em que os leilões são transmitidos pela televisão ou Internet, em que a principal vantagem é a capacidade de expor muitos animais, agrupando muitos vendedores e compradores previamente cadastrados, sem a necessidade de deslocamento até o local de venda.

Os leilões virtuais são uma nova realidade no mercado brasileiro na comercialização de animais e que vem se consolidando, embora sem a “festividade” dos leilões convencionais. Nos EUA, o uso de vendas diretas por produtores maiores e o uso de leilões de vídeo para produtores de todos os tamanhos, provavelmente influenciaram no declínio do número de bovinos vendidos através de mercados de leilões convencionais (Hester *et al.*, 2016), ou seja, com o passar do tempo, e com o uso da tecnologia os métodos de comercialização por meio de leilões mudaram.

As transações no mercado bovino incluem custos de transação explícitos e implícitos, e os leilões de gado desempenham muitas funções para compradores e vendedores, além de reunir vários compradores e vendedores num mesmo local (Mallory *et al.*, 2016).

## **2.2 Bovinocultura de corte**

O Brasil possui em torno de 215 milhões de cabeças (IBGE, 2017), sendo um dos maiores rebanhos comerciais do mundo. De acordo com McManus *et al.* (2016), a aceleração do crescimento do rebanho bovino brasileiro vem aumentando,

além disso, os indicadores de eficiência e produtividade vem evoluindo (Barcellos *et al.*, 2016).

A maior parte do rebanho brasileiro se concentra na região Centro-Oeste (39%), em que é caracterizado por sistemas extensivos, com um numeroso rebanho espalhados em grandes extensões territoriais (Biluca, 2013). Na região Sul, em torno de 15% da produção de bovinos, encontram-se em sistemas de produção mais intensificados e com grande concorrência com outras atividades agropecuárias.

A produção da carne bovina brasileira é realizada em sistemas baseados principalmente em pastagens, com o uso de raças zebuínas ou suas cruzas com raças taurinas ou sintéticas. A reprodução se dá por meio de monta natural ou inseminação artificial, sendo que esta última atinge apenas 11,7% de matrizes de corte (ASBIA, 2017), o que propicia uma alta demanda de touros, especialmente, de reprodutores geneticamente superiores (Biluca, 2013) para o uso em monta natural.

O número de touros avaliados em programas de melhoramento genético e utilizados nos diversos sistemas de produção de bovinos é baixo, o que propicia mais um entrave para o avanço da pecuária. Além desta limitação do avanço genético, a cadeia produtiva da carne bovina possui outras limitações, tais como, a falta de organização, os riscos sanitários da febre aftosa, a qualidade da carne (Fries & Ferraz, 2006). No entanto, embora a bovinocultura de corte no Brasil apresente baixos índices reprodutivos e produtivos, apresenta características peculiares que lhe confere competitividade no mercado internacional, o que pode ser potencializado com o uso do melhoramento genético, ou seja, uso de touros que possam viabilizar uma melhoria genética em todo o rebanho.

#### **2.2.1.1 Bovinocultura de corte no estado do Rio do Grande do Sul (RS)**

Com relação ao efetivo de bovinos no RS, observou-se que este permaneceu relativamente estável entre 2009 e 2017 (NESPro & EMBRAPA, 2018), já que as áreas destinadas a produção pecuária estão sendo substituídas por atividades agrícolas mais rentáveis (Oliveira *et al.*, 2017), o que propicia uma maior intensificação no sistema de produção bovina. Os sistemas extensivos de produção, característicos no sul do Brasil, em que determinadas épocas apresentam flutuações na disponibilidade de alimentos, e os animais que possuem potencial genético para alta produtividade podem ter uma desvantagem nestes ambientes mais restritivos devido ao aumento dos requerimentos de manutenção (Campos, 2011).

Os sistemas de produção de bovinos de corte no RS envolvidos na produção de touros produzem animais prioritariamente das raças Angus, Hereford, Braford e Brangus para seleção da própria raça no rebanho ou para serem utilizados em cruzamentos. Os touros produzidos são destinados para o mercado local, estadual ou nacional, caracterizado por uma alta demanda de touros das raças Braford ou Brangus para o uso em cruzamentos com raças zebuínas.

### **2.2.1 Raças sintéticas**

No Brasil, a maior parte do rebanho é composta por bovinos de origem zebuína em razão de sua adaptabilidade e rusticidade em clima tropical (Silva *et al.*, 2012). No entanto, existem outras raças com impacto na indústria de carne bovina brasileira, como as raças taurinas e sintéticas. E isso é observado pelo número de doses de sêmen comercializado das raças taurinas e sintéticas, que representaram em torno de 50% da venda em 2017 (ASBIA, 2017). Além disso, a grande parte deste sêmen, assim como a maioria dos touros vendidos, são utilizados em matrizes zebuínas com o objetivo de melhorar a qualidade da carcaça e da carne. Os touros e o sêmen de animais da raça Brangus também estão sendo direcionados para o uso em novilhas F1 (Angus X Nelore) (ABB, 2019).

Na Região Sul do país, destacam-se os animais de origem *Bos taurus*, e animais oriundos de cruzamento *Bos taurus* e *Bos Indicus*, que formam as raças sintéticas Braford e Brangus. A raça Brangus é formado pelas raças zebuínas que se destaca pela rusticidade, em termos de resistência a parasitas, tolerância ao calor e habilidade materna com as características do Angus, tais como, a qualidade da carne, precocidade sexual e elevado potencial materno (ABB, 2019). A raça Braford agrupa a fertilidade, habilidade materna, precocidade, temperamento dócil, volume e qualidade da carne do Hereford com as características já mencionada da raça zebuína (ABHB, 2018).

Os touros das raças Brangus e Braford, são amplamente vendidos em leilões no Rio Grande do Sul, e são destinados para diversos estados do Brasil, caracterizado por uma demanda destes para o uso em cruzamentos com raças zebuínas, devido, a abertura de novos mercados e nichos internos de consumo de carne que propiciou uma intensa migração de touros Inter regiões (Barcellos *et al.*, 2015). As raças sintéticas usadas para cruzamento utilizam efeitos favoráveis da heterose, para características de baixa herdabilidade e de resposta lenta a seleção individual,



somando em um mesmo indivíduo, atributos econômicos desejáveis em várias raças (Queiroz *et al.*, 2013). Os produtores realizam o cruzamento de bovinos *Bos indicus* e *Bos taurus* para obter a adaptação ambiental de bovinos *Bos indicus* e a maior produção de bovinos *Bos taurus*, juntamente com o benefício do vigor híbrido (Sartori *et al.*, 2010). Para os produtores comerciais, o cruzamento é um importante recurso, visto que a combinação das características do rebanho de vacas com seu ambiente de produção, estas cruzadas com touros, que podem produzir progênieis direcionadas ao mercado pretendido (Weaber, 2011).

### 2.2.2 Importância do touro

A representatividade dos touros no total de rebanho pode chegar a 5% (Menegassi *et al.*, 2011), no entanto, a importância destes num sistema de produção de bovinos de corte é ampla. Apesar de que apenas 25% destes animais são renovados anualmente, a compra desses animais pode significar um custo expressivo na produção (Barcellos, 2003), se a escolha dos reprodutores for baseada em critérios que visam o ganho genético do rebanho, como vacas que produzem bezerros com ganho de peso satisfatório e novilhos precoces, os custos poderão ser minimizados.

Ao considerar um único acasalamento, o touro e a matriz têm o mesmo valor, uma vez que cada um contribui com a metade do seu valor genético. No entanto, enquanto a vaca pode gerar na vida produtiva de oito a dez filhos no máximo, o touro pode deixar centenas de bezerros (Rosa *et al.*, 2015). Ademais, a contribuição genética de um touro é ainda mais preponderante ao longo do tempo, em que eles podem introduzir a maioria dos atributos genéticos nos rebanhos (Marks *et al.*, 2012). O reprodutor pode agregar ganhos genéticos para melhorar a eficiência produtiva e reprodutiva influenciando no ganho de peso, qualidade da carne, facilidade para parto, idade à puberdade, etc (Costa Silva *et al.*, 2015).

Outro critério de seleção é o potencial biológico reprodutivo de um touro, em que este deve servir a maior quantidade de vacas possível num menor tempo (Menegassi, 2010), tornando-os um investimento importante no sistema de produção. Além do potencial genético e biológico, os touros precisam apresentar boa integridade genital, libido, funcionalidade, capacidade fecundante e apresentar características físicas de acordo com o padrão racial (Rosa *et al.*, 2015). Estas características são importantes, ainda mais que a monta natural é o principal método de reprodução em bovinos, pois embora, o percentual de sêmen de touros (Angus, Hereford, Braford e

Brangus) vendidos tenha crescido nos últimos, a inseminação artificial das matrizes é ainda considerada baixa (ASBIA, 2017).

Além disso, a escolha de touros é uma das formas mais rápidas para os produtores interferirem no componente genético do seu rebanho (Johnson, 1999). Independentemente da raça, a seleção de touros com base nos dados de desempenho genético e no fenótipo é fundamental para o desenvolvimento da pecuária bovina. Embora o melhoramento genético, não tenha um ganho expressivo a curto prazo, este apresenta ganhos constantes e cumulativos e que não se perdem (Cardoso & Teixeira, 2015), e que possuem efeito em toda a cadeia produtiva da carne bovina. No entanto, a escolha de um reprodutor para inserção num sistema produtivo é resultado de diversas características que o produtor busca.

Diante do exposto, presume-se que o comprador deve enfatizar a análise do fenótipo do touro (características físicas) antes da compra, dada a importância desta no desempenho do animal, tais como, análise de aprumos, estrutura e estado geral de saúde. E na avaliação do genótipo do touro (composição genética) deve se levar em conta as DEP's (Diferença Esperada na Progenie) e os Índices de seleção. A combinação da análise fenotípica e genotípica de um touro deve ser realizada de uma maneira que possa complementar um rebanho de matrizes, por exemplo, para a produção de bezerros com melhor qualidade possível, em termos, de ganho de peso, precocidade e uniformidade.

### **2.2.3 Características de interesse econômico em touros**

O preço a ser pago por um touro envolve diversos fatores, porém, a qualidade e o custo de um touro estão comumente vinculados, e uma das maneiras de determinar o valor de um touro é a receita obtida com bezerros mais pesados (Swigert, 2015), o que pode proporcionar um aumento na lucratividade do sistema de cria. Sendo assim, a tomada de decisão da compra de touros é uma das atividades mais importantes na área de gestão num sistema de produção de bovinos de corte.

Geralmente, a decisão de compra de reprodutores está vinculada às preferências pessoais dos compradores, ao tipo de matriz (vaca ou novilha) em que o touro será utilizado e ao perfil de touros pretendidos nos aspectos físicos e genéticos. Na comercialização de touros, verifica-se uma ampla variedade de características relacionadas ao animal que o produtor pode levar em conta no momento da escolha, tais como, as características fenotípicas e os valores genéticos do animal. Sendo que

estas, geralmente, determinam em grande parte o preço de um touro. No entanto, existem outras variáveis que não estão relacionadas ao animal em si que também influenciam o preço de venda, por exemplo, a reputação do vendedor, o local de venda, o ciclo de preços do gado, entre outros.

### **2.2.3.1 Características fenotípicas**

As características fenotípicas de um touro no momento da compra, tais como, a raça, o peso, a circunferência escrotal, a idade e as características avaliadas subjetivamente podem determinar o preço de venda em um leilão. No ranking dos critérios visuais enfatizados por produtores comerciais nos Estados Unidos, destacam-se as características da estrutura do animal, disposição, comprimento, frame, peso e musculabilidade (Simms *et al.*, 1994). Estigarribia e Ortiz (2011) ao avaliarem criadores do Paraguai, detectaram que os produtores também utilizaram critérios subjetivos na avaliação de touros no momento da aquisição.

A seleção visual não indica necessariamente o potencial genético ou de desempenho de uma progênie de touro (Holt, 2004). No entanto, a apreciação visual sempre foi aplicada na seleção de animais, em que a harmonia estrutural e esquelética, além da inspeção detalhada do sistema locomotor e condição corporal, deve ser considerada como uma operação rotineira essencial (Méndez, 1998; Chvosta, 1997). As características de apreciação visual poderiam ser padronizadas e incorporadas ao catálogo de vendas na forma de variáveis quantificáveis, como no caso da pigmentação ocular (Méndez, 1998). No caso da caracterização racial do Braford, a pigmentação ocular é obrigatória (ABHB, 2018).

#### **2.2.3.1.2 Raça**

A escolha de uma raça tem um impacto significativo na eficiência e lucratividade no sistema produtivo. E alguns critérios devem ser observados na escolha, tais como, os aspectos climáticos, a alimentação em termos de quantidade e qualidade e o custo destes, as exigências do mercado, e a também o grau de heterose e a complementaridade das raças em caso de cruzamentos (Greiner, 2009). No entanto, a preferência por uma raça em detrimento de outra pode ser de cunho pessoal (Walburguer, 2012) e/ou por aquela raça específica apresentar atributos esperados conhecidos (Melton *et al.*, 1994).

Nas pesquisas em que avaliaram o efeito da raça na determinação de preços, verificou que existe preferência por uma determinada raça em detrimento de outra, e conseqüentemente tem influência no preço recebido pelos animais (Atkinson *et al.*, 2010; Walburger, 2002). Em uma venda de touros na Flórida, a raça Angus foi a preferida, ou seja, os compradores estavam dispostos a pagar mais para comprar um touro Angus em comparação com as demais raças (Irsik *et al.*, 2008).

Sendo assim, é preciso ter cautela em relação ao preço de uma raça em relação a outra, pois o preço destas são sensíveis à oferta e à demanda do tipo de raças na região e à oferta e demanda de raças para serem utilizadas em cruzamentos (Walburguer, 2002). Produtores de cria inseridos em regiões que possuem numeroso rebanho de bovinos de corte, com os fatores climáticos, forrageiros e de mercado sob controle, tendem a ter animais de raças sintéticas ou com sangue zebuino na sua constituição racial, pois a demanda por bezerros para terminação leva em conta animais que possuem características dos *Bos Indicus* (Zhang *et al.*, 2013).

#### **2.2.3.1.3 Peso**

Geralmente, os vendedores de touros em leilões oferecem animais pesados, e não raro, a presença de touros obesos também são ofertados, o que não é desejável. Pois touros com excesso de peso, resultado de uma alimentação excessiva, podem apresentar dificuldades na reprodução (no momento da monta) e com isso sobrecarregar seus aprumos e articulações (Menegassi *et al.*, 2015), o que pode influenciar o seu desempenho, e conseqüentemente, a sua possível contribuição genética no rebanho.

No entanto, as pesquisas já relacionaram o peso no momento do leilão com o preço, ou seja, animais mais pesados são os mais valorizados, o que torna o peso um fator de preferência na comercialização de touros (Walburguer, 2002; Irsik *et al.*, 2008). A ênfase nas características relacionadas ao desempenho do touro, tais como, o peso no momento da venda é relativamente mais fácil de verificar visualmente do que em relação ao ganho de peso ao nascer, sendo assim, o peso torna-se um fator preponderante na determinação de preço (Chvosta, 2001). Porém, a atenção excessiva ao peso de venda pode resultar na penalização de animais mais jovens, que podem até ser geneticamente superiores (Crespo & Leis, 2007).

O peso corporal de um touro é uma característica importante para produtores de rebanhos comerciais, já que existe a possibilidade de transmitir esta

característica para os seus filhos, pois, quando maior o peso do bezerro, maior a quantidade de produto que o produtor tem a oferecer (Vestal *et al.*, 2013) e também pode influenciar o preço de venda dos bezerros (Christofari *et al.*, 2009).

#### **2.2.3.1.4 Idade**

No Brasil, os touros ofertados em leilões são vendidos aos dois ou três anos, e geralmente, a informação da idade é mencionada pelo leiloeiro ou está nos catálogos de venda (data de nascimento ou a idade em anos). Nos EUA, são ofertados touros mais jovens, ao redor dos dois anos ou menos (Dhuyvetter *et al.*, 1996).

No momento da escolha de um touro, a idade pode interferir no preço de venda. Os compradores valorizaram touros mais velhos na pesquisa de Jones *et al.*, (2008), no entanto, os touros tinham em torno de um ano de idade. Similar resultado foi encontrado na pesquisa de Chvosta *et al.* (2001), com touros Angus com menos de um ano de idade, e mencionaram que os compradores valorizam o aumento da capacidade marginal dos touros mais velhos para se reproduzirem efetivamente na próxima temporada. Quando touros foram comercializados ao redor de dois de idade, os produtores preferiram touros jovens, ou seja, houve desconto no preço dos touros a cada mês de vida (Irsik *et al.*, 2008).

Touros jovens são menos propensos a transmitirem doenças, além disso, o tempo de utilização na propriedade é maior. No entanto, touros mais velhos possuem uma maior experiência no processo da monta, e possivelmente, a sua capacidade de adaptação a um novo ambiente é superior ao de um touro jovem. Sendo assim, a renovação de touros numa propriedade deve incluir animais jovens com desempenho promissor e a manutenção de reprodutores provados mais velhos, que minimize o intervalo entre gerações (Cardoso, 2009).

#### **2.2.3.1.5 Circunferência escrotal**

A seleção de touros baseado na circunferência escrotal é considerada o método mais rápido para melhorar geneticamente a fertilidade do rebanho, pois está relacionada com as características reprodutivas de machos e fêmeas (Coulter & Foote, 1979). As pesquisas mencionam a correlação entre o tamanho da circunferência escrotal com a fertilidade dos touros (Lunstra *et al.*, 1978), com o peso corporal (Coulter, 1986; Dias *et al.*, 2008), com a libido (Sarreiro *et al.*, 2002), o que

indica que a medida da circunferência escrotal pode ser um parâmetro adequado na escolha de um touro.

A informação sobre a medida da circunferência escrotal (em cm) nos leilões, geralmente, está disponível nos catálogos de venda e é considerada de fácil interpretação pelos produtores. A relação entre o preço e os atributos de touros vendidos em Alberta, Canadá, indicaram atributos importantes para os compradores, entre eles, a circunferência escrotal (Walburger, 2002). Na pesquisa de Irsik *et al.* (2008) observaram que a circunferência escrotal não afetou preço de venda dos touros, fato que pode ter sido influenciado pelos parâmetros do comitê de classificação do leilão, que determinaram que animais com menos de 32 centímetros de perímetro escrotal, não seriam elegíveis para o leilão. Em uma pesquisa no Brasil, a circunferência escrotal de touros foi positivamente associada ao preço de venda dos touros em leilões (Evangelista, 2015).

#### **2.2.3.1.6 Frame**

Avaliação dos compradores quanto à estrutura corporal dos touros (frame) tem importância, visto que esta é a melhor maneira de estimar o tamanho de uma forma prática, pois pode ser facilmente observada no momento da aquisição de um touro (Barcellos & Menegassi, 2015).

Na aquisição de touros, é aconselhável que o produtor leve em consideração o frame de suas matrizes e os seus objetivos em relação ao tamanho do rebanho. A mudança do tamanho do rebanho implica em adequar os requerimentos nutricionais das vacas, por exemplo, vacas que desmamam bezerros maiores (Di Marco, 1998), apresentam requerimentos nutricionais maiores, que se não forem adequadamente atendidos, podem influenciar negativamente os índices reprodutivos (Christofari *et al.*, 2008). O tamanho apresenta herdabilidade de média a alta, ou seja, a mudança de frame do rebanho bovino de uma propriedade pode ser por meio do reprodutor (Mascioli *et al.*, 2000).

As características de cada região ou sistema de produção é o que deve ser determinante na escolha do tamanho de um touro a ser utilizado, visto que, nos sistemas brasileiros de produção em que a alimentação é baseada em pastagens, aliado ao aumento no tamanho dos touros comerciais, podem propiciar novilhos grandes e de difícil acabamento (Barcellos & Menegassi, 2015). Nos EUA, geralmente, os produtores de cria preferem touros de tamanho variando de moderado

a grande, e estes pagam mais por cada escore adicional de frame dos touros (Atkinson, 2010). Há uma tendência nos EUA na produção de vacas de maior tamanho e maior capacidade de produção de leite, no entanto, essas vacas têm maiores requerimentos nutricionais que o sistema forrageiro não satisfaz (Smith, 2014).

#### **2.2.3.1.7 Musculosidade e escore de condição corporal**

A musculosidade em touros corresponde às evidências de massas musculares, principalmente nas regiões onde estão situados os cortes nobres. Animais mais musculosos são mais pesados e apresentam maior rendimento de carcaça, e devido a sua importância econômica, esta deve ser avaliada pelos produtores no momento da compra.

Touros que receberam maiores escores para musculosidade tiveram influência positiva nos preços, ou seja, há um aumento no preço de touros a cada um aumento do escore de musculosidade (Dhuyvetter *et al.*, 1996), o que indica que os compradores incorporam a avaliação visual dos touros em suas decisões sobre o quanto irão pagar (Simms *et al.*, 1994; Marks *et al.*, 2012).

A seleção genética para a musculosidade apresenta herdabilidade média, ou seja, esta pode ser aprimorada com a utilização de reprodutores de acordo com a musculosidade pretendida no rebanho de matrizes (Mascioli *et al.*, 2000). No entanto, a ênfase dada a produção de animais mais musculosos e maior capacidade de crescimento resultou, em muitos casos, em matrizes que realmente não se adequam a determinados sistemas de produção (Smith, 2014).

A condição corporal (cobertura de gordura) é uma indicação das reservas de energia de um animal. É importante na produção de carne bovina porque influencia o desempenho reprodutivo e de crescimento subsequente (Parish & Rhinert, 2016). Estes autores mencionaram que o escore de condição corporal é uma indicação mais confiável do estado nutricional do que o peso vivo, pois bovinos com o mesmo peso vivo podem ter escores de condição corporal distintamente diferentes. Touros com escores de condição corporal no extremo (muito magro ou muito gordo) não têm a sua eficiência reprodutiva assegurada.

#### **2.2.3.1.8. Outras características fenotípicas**

A utilização de touros Braford e Brangus em monta natural e em pastagens tomadas por invasoras predispõe animais com prepúcio longo e com tendência a

expor a membrana a apresentar lesões (Torres Junior *et al.*, 2003). Sendo assim, o tamanho do prepúcio é uma característica física importante na avaliação de touros de raças sintéticas. É indesejável que os touros tenham pouca ou muita pele na área do prepúcio, em que o excesso de pele apresenta possíveis problemas reprodutivos e de saúde, e a pele insuficiente representa uma falta de caráter racial (Kriese *et al.*, 1991).

Algumas pesquisas já relataram que os animais com prepúcios maiores são os melhores ganhadores de peso (Franke & Burns, 1985). No entanto, o tamanho do prepúcio pode ser melhorado através da seleção sem comprometer o peso dos animais, em função da magnitude das correlações genéticas de baixa e moderada entre o tamanho do prepúcio com as características de crescimento (Franke & Burns, 1985; Viu *et al.*, 2002).

Outras características visuais podem influenciar no preço, por exemplo presença ou não de chifres. Dhuyvetter *et al.* (1996) observaram que a ausência de chifres é preferida, pois a sua presença dificulta o manejo. Em relação ao temperamento, como pode ser uma característica altamente transmissível, a preferência por touros menos reativos é fundamental para evitar futuras lesões e dificuldades de manejo com esses animais e seus descendentes (Thomas & Hersom, 2009).

### **2.2.3.2 Desenvolvimento e avaliação genética em touros**

No Brasil teve o desenvolvimento dos programas de melhoramento genético, especialmente a partir dos anos 80, quando os programas de avaliação foram estabelecidos com o desenvolvimento de DEP's e começaram a ser usados em empresas de carne bovina. E os resultados oriundos da avaliação genética tiveram uma importância significativa no mercado da genética no país (Fries & Ferraz, 2006).

Recentemente, houve uma transição ao escolher touros predominantemente com base em sua aparência visual para uma avaliação mais objetiva, e com o auxílio da tecnologia houve uma mudança na avaliação de touros para aquisição (Holt, 2004). O desenvolvimento e utilização das DEP's têm sido importantes para as mudanças na indústria de bovinos de elite nos Estados Unidos (Jones *et al.*, 2008).

A valorização dos animais geneticamente superiores é uma ocorrência frequente no mercado de touros, se tornando um importante estímulo para que criadores participem de programas de melhoramento genético e que façam a seleção



baseada nos resultados das avaliações genéticas (Paneto *et al.*, 2009). A avaliação de touros quanto ao mérito genético é realizada por meio das DEP's e dos Índices de seleção, desenvolvida pelos geneticistas dos programas de avaliação genética. Essas informações, geralmente, estão disponíveis por meio de catálogos de venda para os compradores de touros em leilões.

#### **2.2.3.2.1 DEP's**

O uso da informação das DEP's dos touros associado aos outros fatores físicos, já mencionados, podem acarretar em melhorias permanentes no rebanho, pois touros tem um impacto de longo no prazo no sistema de produção (Moser, 2011). Geralmente, os vendedores de touros em leilões fornecem as informações das DEP's por meio de catálogos de vendas, que permitem a comparação direta de touros potenciais entre rebanhos e ambientes. As principais DEP's que estão inseridas nos catálogos de venda de touros em leilões no Brasil, são: peso ao nascer, peso ao desmame, peso ao sobreano, ganho do nascimento a desmama e ganho do nascimento ao sobreano.

Ao contrário das medidas reais (pesos), as DEP's consideram a herdabilidade da característica para prever com precisão as diferenças genéticas entre os animais (Buzzo & Martinez, 2014). No entanto, as informações disponíveis sobre o desempenho esperado são muitas vezes incertas (Vestal *et al.*, 2013), pois o desempenho de um touro depende também do potencial genético e do ambiente onde estes animais serão criados (Barcellos, 2011).

As características de crescimento, ou ponderais, são as mais utilizadas como critério de seleção nos programas de melhoramento genético de bovinos de corte, especialmente por serem de fácil mensuração, apresentarem herdabilidades com valores moderados o que propicia ganhos genéticos razoáveis ao longo das gerações (Silva *et al.*, 2012; Costa *et al.*, 2008), em que por meio delas, é possível aumentar a eficiência para ganho de peso, e com isso diminuir o tempo dos animais nos sistemas empregados, minimizando assim o tempo de abate.

Os pesos de nascimento e desmama recebem influência do ambiente materno, representado principalmente pela produção de leite e habilidade materna (Meyer, 1992). A escolha de um touro que traga ganhos genéticos ao seu rebanho e uma maior lucratividade num menor espaço de tempo, pode ser via DEPs ao desmame, em que pode indicar que bezerro tem um potencial para ser desmamado

mais cedo e chegue à idade adulta mais pesado, e conseqüentemente um maior potencial para reprodução (Buzzo & Martinez, 2014). Sendo assim, o peso à desmama pode ser um bom critério de seleção para o aumento da eficiência produtiva (Ferraz Filho *et al.*, 2002), e é importante quando se preconiza a produção de animais precoces, pois, dependendo da idade de abate, aproximadamente 50% do peso final é atingido até os 7 meses de idade (Everling *et al.*, 2001).

A DEP para peso ao nascer é o melhor indicativo do peso esperado no nascimento de bezerros (Parish, 2008), e os compradores consideram que é mais importante do que o peso real de nascimento de touros ao selecionar touros (Dhuyvetter *et al.*, 2005).

O peso ao sobreano possui herdabilidade média a alta, e considerando sua importância econômica por estar ligada ao desenvolvimento ponderal da progênie touro (Buzzo & Martinez, 2014). No entanto, os criadores perceberam que, embora a característica de crescimento seja um fator importante na seleção de animais, se o potencial de crescimento for super enfatizado, a facilidade de parto pode ser prejudicada (Chvosta, 1997). A seleção para alto crescimento é acompanhada por um maior consumo de alimentos e uma maior capacidade digestória, o que resulta em aumento da massa de órgãos viscerais em relação ao peso vivo do corpo, e a consequência é uma maior necessidade de manutenção (Smith, 2014).

Paneto *et al.* (2009) avaliaram as estimativas de DEP's sobre os preços de venda de bovinos Nelore e concluíram que animais com superioridade genética para desempenho ponderal, indicado pela suas DEP's nos pesos aos 120 e 450 dias de idade, foram valorizados quando comercializados em leilões. A previsão para ganho de peso deve ser utilizada em sistemas de produção animal, porém tem ocorrido que muitos produtores rurais, talvez até por desconhecimento, vêm escolhendo seus touros reprodutores considerando apenas o fenótipo (Estigarribia & Ortiz 2011).

Ao se fazer uma seleção a partir do genótipo, o produtor pode escolher um touro que venha melhorar ou aprimorar as características das suas matrizes escolhendo as DEPs para cada característica (Buzzo & Martinez, 2014). Por essa razão, as compras de touros devem ser vistas não como uma despesa de longo prazo, mas como um investimento de longo prazo na eficiência produtiva do sistema de produção de bovinos de corte. No entanto, apesar do avanço do desenvolvimento de diferentes DEP's, muitos compradores ainda vêm dando preferência ao valor

fenotípico dos touros doadores, e não ao valor do genótipo que sua progênie irá herdar (Buzzo & Martinez, 2014).

As informações genéticas disponíveis não são bem divulgadas, uma vez que a maioria dos produtores comerciais não conhece o potencial produtivo dos touros que usam (Crespo & Leis, 2007), e com isso as diferenças genéticas ainda não são usadas com a intensidade exigida por uma ferramenta tão poderosa para a melhoria produtiva (Méndez, 1998). No entanto, os vendedores de touros que não inserem informações sobre as DEP's devem considerar a sua inclusão em futuras vendas (Dhuyvetter *et al.*, 2005), para que o comprador tenha essa informação a sua disposição.

#### **2.2.3.2.2 Índices de seleção**

Para a construção dos Índices de seleção são inseridos parâmetros genéticos, em que os valores para muitas características podem ser combinados em um único Índice, sendo assim, mais uma fonte de informação (Šafus *et al.*, 2006), que os compradores de touros têm disponíveis. Os Índices de seleção existentes nos sumários de touros são estabelecidos pelos geneticistas, responsáveis pelos programas de melhoramento. A escolha de critérios de seleção corretos e a maneira como estes devem ser ponderados são as decisões mais importantes a serem tomadas (Queiroz *et al.*, 2005; Bett *et al.*, 2007).

Os Índices normalmente são calculados a partir de valores padronizados (em unidades de desvio-padrão). Normalmente esses Índices associam ponderações econômicas às DEP's, tentando refletir uma realidade de mercado, e cada programa de melhoramento tem um índice que inclui diferentes características, ponderadas de forma diferente, tendo referenciais distintos e, por vezes, alteradas suas ordens de grandeza (Silva *et al.*, 2013).

Ao utilizar uma informação que adota a seleção de múltiplas características para produzir um valor único é uma maneira rápida e eficiente de melhorar o valor genético agregado, em que o valor do índice prediz o mérito genético econômico de um indivíduo (Bourdon, 1997). O Índice tenta reunir para a seleção características que possuem relações genéticas antagônicas, no entanto, o resultado nem sempre favorece o ganho genético para todas as características, o que pode resultar na seleção de indivíduos extremos, que seriam desaconselháveis para o melhoramento de uma ou mais características (por exemplo, peso ao nascer) (Queiroz *et al.*, 2005).

Em catálogos de venda de touros em leilões no estado do RS, são encontrados diversos Índices de seleção, em que os principais, são, o Índice de desmame e o Índice final. Para se comparar dois animais pelo Índice, o de maior índice tem maior valor genético agregado (ponderado) que um de valor mais baixo. Magnabosco *et al.* (2013) concluíram que os animais de mérito genético superior têm apresentado percentuais de aumento econômico altamente relevante e relacionaram com a mudanças no setor agropecuário, ou seja, os maiores retornos econômicos têm sido obtidos pela utilização de animais geneticamente superiores.

Sendo assim, os produtores devem ter conhecimento das DEP's e Índices de seleção para escolher os touros, e avaliar com precisão e objetividade a genética, os recursos disponíveis e a gestão do rebanho (Moser, 2011). Animais comercializados em leilões levam consigo um caráter promocional, pois muitas vezes a genética é falsamente confundida com o estado do animal, o que não necessariamente representa seu potencial, isso acaba desvalorizando touros de alto valor genético (Gomes *et al.*, 2018).

#### **2.2.3.3. Outros fatores que podem determinar o preço de um touro**

Os preços dos touros não são determinados apenas por características fenotípicas ou pelos valores genéticos, mas também podem estar relacionados com o ciclo de preços do gado, o perfil do comprador, estratégias de divulgação dos touros e do leilão, o tempo que o vendedor de touros está no mercado, etc.

A principal estratégia de divulgação de touros para comercialização em leilões são os catálogos de venda, que são disponibilizados aos possíveis compradores antes dos animais irem para pista de venda. Jones *et al.* (2008) ressaltaram que os catálogos com as informações completas e a presença da fotografia dos touros são valorizados pelos compradores de leilões.

Os catálogos podem ser relevantes durante a comercialização, pois o leiloeiro poderá repassar as informações importantes que estão inseridas nele, e que o comprador pode não ter percebido, tais como, manejo alimentar e sanitário, procedência genética e/ou prêmios obtidos em exposições, o que pode influenciar no preço de venda. Uma parte dos touros que são vendidos em leilões vão para centrais de inseminação para coleta de sêmen e quando este touro já foi premiado tendem a receber maiores preços com a venda de sêmen (Buzzo & Martinez, 2014).

Quando o touro está na pista, o desempenho do leiloeiro é importante, visto que ele gasta mais tempo na venda dos lotes quando são utilizadas estratégias de divulgação (prêmios, informações de nutrição e genética), repassando as informações e, conseqüentemente, aumentando o tempo em pista (Christofari *et al.*, 2009), o que pode influenciar positivamente o preço.

O perfil de compradores também pode determinar o preço dos touros em um leilão, em que mantendo a qualidade dos animais constante, os preços dos touros pagos nos leilões podem variar para diferentes grupos de compradores (Chvosta, 1997). Este autor ainda menciona que compradores de raça pura pagam mais do que compradores comerciais e que compradores de grandes fazendas pagam mais do que compradores de pequenas. Enquanto os compradores de raça pura estarão à procura de características específicas visando a melhoria da raça, os produtores comerciais podem estar procurando capturar os efeitos da heterose ao utilizar a raça escolhida para os cruzamentos (Walburguer, 2012).

A reputação dos vendedores também interfere no preço pago pelos touros, e os compradores estão dispostos a pagar prêmios ou descontos para animais vendidos em diferentes locais (Chvosta, Rucker & Watts, 2001; Dhuyvetter *et al.*, 1996; Jones *et al.*, 2008). Um comprador deve procurar produtores de touros com boa reputação, e estes devem ter uma genética de qualidade, com a documentação necessária para validar a qualidade genética, como desempenho real e os valores de DEP's (Swigert, 2015).

A oferta de touros em leilões também está relacionada com as flutuações do preço do boi gordo e do bezerro. No entanto, pode não ter grandes efeitos sobre os preços em função da demanda de touros, pois está influenciada pelo rebanho de vacas existentes e o seu preço está fortemente relacionado à perspectiva dos preços futuros do bezerro (Evangelista, 2015). No entanto, quando há uma redução ou aumento considerável nos preços do boi gordo, em que estes são considerados os balizadores de preços do gado, a tendência é que há transmissão desses preços para os touros.

### **2.3. Regressão Quantílica (RQ)**

A RQ permite entender o comportamento da variável resposta em relação a determinados quantis, pois ao invés da análise na regressão estar relacionada à média da variável resposta, a análise quantílica se realizará diante da mediana ou de

qualquer outro quantil de interesse (Assunção & Prates, 2018), e é uma alternativa à regressão usual. Sendo assim, obtém-se um mapeamento mais completo do impacto do preço de touros comercializados em leilões sobre as variáveis de interesse (fenotípicas, valores genéticos, etc), pois se consegue investigar como cada quantil responde, em vez de se ter somente uma reta de regressão para o caso da média (Silva *et al.*, 2006). A RQ foi apresentada por Koenker & Basset Jr. em 1978, pela necessidade de entender o comportamento dos ajustes de regressão para cada um dos quantis separadamente e assim, permitir uma generalização ao modelo linear de certos estimadores robustos de locação (Koenker & Basset Jr., 1978).

De acordo com Koenker & Basset Jr. (1978), a RQ tem como vantagens sobre a regressão usual: a caracterização de toda distribuição condicional de uma variável resposta a partir de um conjunto de regressores; pode ser usada quando a distribuição não é gaussiana; usa a totalidade dos dados para estimar os coeficientes angulares dos quantis, ou seja, não há subamostras do conjunto de dados; é robusta a outliers; como os erros não possuem uma distribuição normal, os estimadores provenientes da regressão quantílica podem ser mais eficientes que os estimadores por meio do método de Mínimos Quadrados Ordinários; etc.

A utilização da regressão quantílica apresenta-se como uma maneira de avaliar a comercialização de touros de uma maneira mais robusta, visto que o mercado de touros em leilões tem como característica uma amplitude considerável de preços de venda, ou seja, tem preços que se diferenciam drasticamente de outros, são pontos fora da curva, e que foge da curva da normalidade, e pode causar anomalias nos resultados obtidos, são chamados de *outliers*. No trabalho de Brimlow & Doyle (2014), embora reconheçam o problema quando os dados não apresentam distribuição normal, utilizaram um modelo de regressão linear hedônica, porém, os autores mencionaram a metodologia da utilização da regressão quantílica de Bekkerman *et al.* (2013). A RQ generaliza a explicação para qualquer quantil de interesse, diferentemente dos métodos tradicionais de regressão, que utilizam a média (valor central) para explicar a relação funcional entre a variação e a resposta (Barroso *et al.* 2015).

Bekkerman *et al.* (2013) utilizaram a análise quantílica em dados de touros comercializados em leilões nos Estados Unidos e concluíram que está mostrou que existem diferenças substanciais entre preferências do comprador. Estes autores mencionaram que produtos diferenciados de qualidade existem em muitos mercados

agrícolas, nos quais os dados não revelam explicitamente a diferenciação do produto pelos consumidores, neste sentido, métodos de regressão quantílica podem fornecer análises mais informativas da preferência de compradores de touros.

### **3 HIPÓTESE**

As características fenotípicas, os valores genéticos e de mercado têm influência distinta nos diferentes preços de venda de touros sintéticos comercializados em leilões.

### **4 OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo geral**

Avaliar os efeitos das características fenotípicas, dos valores genéticos e de mercado nos distintos preços de venda de touros de raças sintéticas.

#### **4.2 Objetivos específicos**

1. Analisar as características fenotípicas e do leilão sobre o preço dos touros Braford comercializados em leilões.
2. Avaliar características fenotípicas e os valores genéticos de touros Brangus vendidos em leilões.

## CAPÍTULO II<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Elaborado conforme as normas da American Journal of Agricultural Economics (Apêndice 1).



1                   **Price determinants of Braford bulls sold in livestock auctions**

2

3   Jusecléia F. Lopes, Maria Eugênia A. Canozzi, Thais. L. Gonçalves, Izabela. P. Pereira, Luis.

4   A. K. Aguiar, Dimitrios Paparas, Sivio Renato O. Menegassi, Celso. Koetz Jr, Ricardo. P.

5   Oaigen and Júlio Otávio J. Barcellos\*

6

7

8   \* Júlio Otávio J. Barcellos, Department of Animal Science, Federal University of Rio Grande

9   do Sul, Bento Gonçalves, Avenue no 7712, 91540-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul,

10   Brazil. Phone: +55 51 3308 6958. E-mail: [julio.barcellos@ufrgs.br](mailto:julio.barcellos@ufrgs.br)

11

## 12 **Price determinants of Braford bulls sold in livestock auctions**

13

### 14 **Abstract**

15 The objective was to evaluate the phenotypic and marketing factors that influence the sale price  
16 of Braford bulls in livestock auctions through the quantile regression. The age presented a  
17 negative coefficient for all quantiles, *i.e* buyers prefer young bulls. The scrotal circumference  
18 (SC) and weight at the sale (WEIGHT) had a positive effect on the price. Regarding, bulls with  
19 absence of horns, the results confirmed the tendency to value this characteristic, with an  
20 increase in price. Muscularity score and body condition score positively influence prices in  
21 most quantiles, hence, buyers appreciate these characteristics. The entry order had a negative  
22 effect on the price determination observed, with a discount as the animals enter the auction. The  
23 auctions influenced the price of animals in distinct quantiles. Age, WEIGHT and SC influenced  
24 the price, regardless of the price profile (smaller and greater prices). Therefore, different  
25 phenotypic and marketing factors impact the distinct prices of Braford bulls in livestock  
26 auctions.

27

28 **Keywords:** beef cattle, bull prices, marketing, phenotypic, quantile regression

29

30

## 31 **Introduction**

32 In cow-calf systems, natural mating has been the predominant reproduction method  
33 used by cattle farmers in world. Annually, approximately 20-25% of the bulls need to be  
34 replaced due to age, injuries or infertility (Menegassi *et al.*, 2012). Usually, farmers tend to  
35 select bulls for replacement within their own herd or purchase them from other farmers,  
36 especially certified bulls from Cattle Breeders' Associations, during livestock auctions.

37 In Brazil, the Braford breed is very important as it serves a part of the commercial  
38 herd, in face of an increasing demand for biotypes adapted to the heat environment (Menegassi  
39 *et al.*, 2016) and with potential for the improvement of beef quality of zebu cattle (ABHB,  
40 2018). Similarly, to what happens in the US, where the presence of *Bos taurus* and *Bos indicus*  
41 breeds and its crosses are used due to differences in geographies and climatic conditions, which  
42 demands the use of a broad spectrum of animal phenotypes (Drouillard, 2018).

43 Braford breed is widely marketed in Brazil, therefore, it is important identify the  
44 phenotypic factors and the variables related to the auction, which may influence the  
45 commercialization price. The study of these factors may benefit the sellers, who can use  
46 marketing signals to add value to their products by the knowledge of genetic and phenotypic  
47 characteristics that can enhance the long-term beef cattle production system.

48 For a more complete assessment of the price determinants of bulls in auctions, quantile  
49 regression (QR) it is suggested (Bekkerman *et al.*, 2013). This methodology allows a complete  
50 characterization of the effect caused by the phenotypic variables, as well as the marketing  
51 factors that can influence the price paid by the animal. The QR analysis is particularly useful  
52 when the conditional distribution is not symmetrical (Hugh *et al.*, 2010), i.e. when the price of  
53 bull shows a considerable amplitude. The QR informs the price determinants that influence the  
54 smaller tail (10<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> quantiles; bulls that attracted the smaller price), as well as the greater  
55 quantiles (75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup>; bulls that attracted the greatest price), regarding the conditional price  
56 distribution.

57 In this sense, the phenotypic characteristics of Braford bulls determines different  
58 commercialization prices and the marketing factors can affect the price of these bulls. The  
59 objective of this study was to evaluate which phenotypic and marketing factors influence the  
60 price paid for Braford bulls in livestock auctions.

61

## 62 **Data**

63 Data from 1,540 Braford bulls sold in thirteen livestock auctions in the State of Rio  
64 Grande do Sul, Brazil, between the years of 2013 to 2015, were analyzed. All the thirteen sales  
65 are traditional livestock auctions in the state, therefore, well established annual events. The  
66 events are usually organized by auction companies, cattle farmers' associations or by the  
67 Braford Breed Association, taking place at the association or at private farms.

68 The data were collected by at least two trained researchers with experience in  
69 phenotypic evaluation of animals. The variables collected were pre-selected from a review of  
70 the literature (Simms *et al.*, 1994; Dhuyvetter *et al.*, 1996; Jones *et al.*, 2008).

71 The data collection was carried out in three stages:

### 72 1. Bulls evaluation

73 Before the bulls entered in the ring, they were individually evaluated and  
74 information such as animals' ID, presence or absence of horns (POLLED), frame scores  
75 (FRAME), muscularity score (MUSC), body condition score (BCS) and sheaths score  
76 (SHEATH) were collected.

77 As for FRAME, scores from 1 to 3 were given according to the height measured  
78 from animals' hip as proposed and adapted from BIF (1986). FRAME 1 represented heights  
79 from 104 to 114cm, typically of smaller biotypes; FRAME 2 varied from 119 to 129 cm,  
80 representing biotypes of average height; and FRAME 3 were typical of large biotype.

81 Regarding the MUSC, the bulls were classified according to scores 1 to 3, where  
82 MUSC 1 represent those of concave muscular profile, narrow width between the hind legs,

83 prominent hip bone and tapered thigh; MUSC 2 was typical of average muscularity,  
84 muscular profile less convex, hip bones slightly prominent; and MUSC 3 were those  
85 animals of better muscularity, convex muscular profile, large width between the hind legs,  
86 well rounded top line and thicker thigh.

87 The BCS of 1 to 5 were given based and adapted from Lowman *et al.* (1976). Those  
88 showing a BCS 1 were of very thin, ribs and some muscle still visible. Back easily visible;  
89 BCS 2 represented lean bulls thin, with ribs easily visible but shoulders and hind quarters  
90 still showing fair muscling; bulls with BCS 3 score had some fat deposition in brisket and  
91 over tailhead and ribs covered and back appears rounded; BCS 4 represented bulls of good  
92 muscular cover and which had some fat cover; and BCS 5 were typical of bulls with excess  
93 fat cover at the tail fold and ribs.

94 The size of the bulls' sheaths, scores were established between 1 to 3 and adapted  
95 from Cardoso *et al.* (2010). For SHEATH 1 closer to the abdominal wall; SHEATH 2  
96 represented those animals whose sheath depth was average; and SHEATH 3 where the  
97 prepuce was not smaller than an imaginary line between the animal's knee and hock. This  
98 sheat score evaluation is specific for Braford breed.

99 Other information such as weight at the sale (WEIGHT), age, and scrotal  
100 circumference (SC) was collected from the sales catalogs, as well as information sheets  
101 displayed in the holding pens.

## 102 2. Auctions data

103 Information's of the name of the auctions (Auction A, B,..., and M) and the number  
104 of editions, marketing strategies used to advertise the event, name of the sellers, payment  
105 conditions (at sight or in instalments), post-sale warranty, media broadcasting  
106 (TV/Internet), bank credit and the possibility of free delivery were all collected from the  
107 sales catalogs or when announced by the auctioneer. In addition, information about the date

108 of the auction and the evaluated years were described, 2013 (YEAR2013), 2014  
109 (YEAR2014) and 2015 (YEAR2015).

### 110 3. Data of the moment of sale

111 Data regarding the entry order (ORDER, i.e., order in which bulls are presented for sale  
112 at the auction), time spent in the ring, final sale price (multiplication of the final bid price by  
113 the number of installments), buyer's name and place of the bull destination (municipality and  
114 state of the buyer's farm) was collected during the auction. Furthermore, information which  
115 could be easily accessed by catalogs, such as Expected Progeny Difference (EPD's) at birth,  
116 weaning and yearling, weight at birth, ultrasound carcass measurements (loin eye area and fat  
117 thickness), as well as some information of bull's pedigree, were collected.

118 After data collection and processing, due to missing data, the initially usable number of  
119 1,540 observations passed for 1,075 observations of which independent variables could be  
120 established (Table 1). The dependent variable used was Individual Price (dollars). All nominal  
121 prices were recorded in Brazilian currency which was deflated according to the Brazilian  
122 General Price Index (IGP – Internal Availability) as of November 2015, which is the date of  
123 the last livestock auction included in the sample. Subsequently, the prices were converted into  
124 US dollar according to the average exchange rate for that same month. The Microsoft Excel®  
125 was used to perform the descriptive analysis.

126

127 Table 1:

128

### 129 *Statistical analysis*

130 A preliminary data analysis rejected the normality of the sample due to the kurtosis. The  
131 logarithmic transformation was used to reduce the positive skewness of the high values  
132 influencing the prices. Logarithmic transformation was used in all variables to estimate the

133 models, except for binary variables. Farrar-Glaubar test were used to detect the presence of  
 134 Multicollinearity

135 A basic Ordinary Least Square (OLS) model was used to quantify the effect of the  
 136 variables that characterized the bulls and the auctions on the final sale price (dependent  
 137 variable) natural logarithm.

$$138 \quad Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

139

140 Where Y= dependent variable (price);  $\beta_0$  = Y axis intercept;  $\beta$  = angular coefficient of  
 141 the i-esimo variable; X = independent variables; k = number of independent variables; and  $\varepsilon$  =  
 142 aleatory error.

143 The OLS statistical methodology was used by many reserchers (Dhuyvetter *et al.* 1996;  
 144 Jones *et al.*; 2008, Marks *et al.*, 2012). However, most of them consider only the average to  
 145 evaluate the relationship between bull price and the variables of interest, not measuring the  
 146 behavior in the tail of the distribution or points of interest. The current study used a quantile  
 147 regression (QR) to evaluated the price determinants in the tail of the distribution, especially  
 148 when the conditional distribution shows an asymmetric shape.

149 Koenker and Bassett (1978) highlighted that the QR allowed an estimation of a  
 150 conditional quantile where each quantile represented a typical behavior of one particular  
 151 characteristic in the conditional distribution. The authors also proposed that the QR allowed  
 152 estimations of the linear relationship between regressors of a specific quantile regarding the  
 153 dependent variable (price). Therefore, the QR is justified by the greater price amplitude of the  
 154 sample as a result of the bull's sales.

155

$$156 \quad \text{Model QR: } Y = \beta_{0i}(\tau) + \beta_{1i}(\tau) X_1 + \beta_{2i}(\tau) X_2 + \dots + \beta_{ki}(\tau) X_k + e_i(\tau)$$

157

158           Where  $Y$  = dependent variable (price);  $\beta_{0i}(\tau)$  = regression constant;  $\beta_i(\tau)$  = regression  
159 coefficient;  $e_i(\tau)$  = independent aleatory error;  $X$  = independent variables and  $\tau$  representing  
160 the quantile used ( $\tau \in [0,1]$ ).

161           The estimated coefficients and the respective signals (positive or negative) were  
162 analyzed from the independent variables of the respective OLS and QR models. The use of  
163 OLS and QR serves to demonstrate that QR is the best one to be used in a set of data in which  
164 it has a great price range, and the results obtained by QR allows to make more accurate  
165 inferences.

166           To better explain the behavior of the independent variables selected against the prices  
167 of the bulls, five quantiles (10<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>, 50<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup>) were established, according to a study  
168 by Bekkerman *et al.* (2013). From the estimated coefficient values of the QR at each quantile,  
169 a degree of likely impact of the variables on the dependent variable price was established.  
170 Therefore, the values of the coefficients estimated by the QR between 0 to 0.2 = very low (VL);  
171 0.201 to 0.400 = low (L); 0.401 to 0.600 = average (A); 0.601 to 0.800 = high (H); 0.801 to  
172 1.00 = very high (VH).

173           The software *EViews*<sup>®</sup> version 9.5 was used to measure the OLS values, adjusted  $R^2$   
174 values and the F-statistic. The QR Adjusted Pseudo- $R^2$  and the likelihood test was also  
175 calculated. Both OLS and QR analysis generated values for t-statistic and p-value.

176

## 177           **Results**

178           A descriptive statistical analysis of the prices (normal and log) was carried out and  
179 indicated that prices presented a positive asymmetric distribution, i.e. there was a greater  
180 tendency for positive deviation in relation to the mean value (Table 2). Moreover, the kurtosis  
181 indicated that the distribution was characteristically leptokurtic (kurtosis  $> 3$ ). This shows that  
182 there was a greater tendency of values falling away from the mean price value. From Figure 1,  
183 both Histogram and Kernel density estimation of the adjusted price represented by LOG BULL



184 sale price indicated that the price distribution was distorted due to a considerable amplitude  
185 between the prices of bulls sold. It is likely that such distortion might be linked to both the  
186 bulls' phenotypic and marketing characteristics during the sale.

187 Table 2.

188

189 Figure 1.

190

191 Despite the OLS results capturing the influence of phenotypic and marketing variables,  
192 they only explain about 60% of the variability in the log prices of the bulls analyzed (Table 3a).  
193 The OLS indicated that most of the variables were statistically significant, except FRAME. In  
194 particular, SC, WEIGHT, MUSC, BCS, and the *dummy* characteristic POLLED ( $P < 0.01$ ) had  
195 a positive influence on the prices of bulls. Yet, other variables, such as age ( $P < 0.01$ ) and  
196 SHEATH ( $P < 0.05$ ), showed a negative influence on the final price paid for the bulls. That  
197 meant older bulls which presented larger prepuces attracted a smaller sale price during the  
198 auctions of bulls.

199

200 Table 3a.

201

202 Furthermore, the market variables, YEAR2014 and YEAR2015, had a positive  
203 influence on the prices paid for bulls ( $P < 0.01$ ) in relation to the base year 2013. The ORDER  
204 had a negative effect ( $P < 0.01$ ) on the prices, meaning that these decreased as the livestock  
205 auction progressed (Table 3b). For the *dummy* variable AUCTION, most locations where the  
206 auctions took place had a positive influence on final prices (Table 3c).

207

208 Table 3b.

209 Table 3c.

210

211 Was observed in the OLS analysis, only one price behavior for each variable, which  
212 limits the understanding of bull price determinants. Because the OLS uses the mean value to  
213 explain the relationship between the phenotypic characteristics and the marketing variables  
214 against bull prices, this can be a limitation as all variables are explained according to a linear  
215 relationship; therefore, failing to capture changes in the distribution of the dependent variable  
216 (price). To compensate, the OLS results were compared against the results obtained from the  
217 QR analysis.

218 The QR analysis estimates a linear relationship for each quantile analyzed. Moreover, it  
219 also indicates the value of the estimated coefficient of the variables which changes along a  
220 conditional price distribution obtained during the sale. The estimated coefficients represent the  
221 expected shift of the location of each quantile in the conditional price distribution (Bekkerman  
222 *et al.*, 2013). Furthermore, it is also possible to estimate the degree of impact generated by the  
223 variables in relation to set quantiles. As a result, the QR enables to record those characteristics  
224 that most influence in quantiles 10<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> (smaller prices), 50<sup>th</sup> quantile (average prices) and  
225 75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> quantiles (greatest prices).

226 Age and SC of bulls were characteristics that influenced prices in all quantiles (Table  
227 3a), as well as age ( $P < 0.01$ ) that also acted negatively on prices in all quantiles ( $P < 0.01$ ).  
228 The age had a very low impact on price in the 25<sup>th</sup> quantile; low in the 10<sup>th</sup> and 50<sup>th</sup> quantiles;  
229 and average on the 75<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> quantiles (Table 4). As expected, SC had a positive impact on  
230 bull's prices ( $P < 0.01$ ) in all quantiles and the degree of impact of the SC was low for the 10<sup>th</sup>  
231 and 90<sup>th</sup> quantiles and average for the remaining quantiles (25<sup>th</sup>, 50<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup>).

232

233 Table 4.

234

235 The weight of bulls influenced positively their prices ( $P < 0.01$ ). The WEIGHT had a  
236 VH influence in price increases in the 25<sup>th</sup> quantile and H in all the other quantiles. It can be  
237 said that the buyers of all types of bulls prefer animals with a greater weight as is the practice  
238 during livestock auctions.

239 The frame of the bulls negatively influenced the price, attracting low values (25<sup>th</sup>  
240 quantile;  $P < 0.01$ ). This means that the buyers discount the prices for each frame score unit.  
241 Nonetheless, the MUSC characteristic positively influenced the 10<sup>th</sup>, 50<sup>th</sup> ( $P < 0.01$ ) and 25<sup>th</sup>,  
242 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ) quantiles. The BCS characteristic had also positively influenced prices in the  
243 quantiles 25<sup>th</sup>, 50<sup>th</sup> ( $P < 0.01$ ) and 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ). As for SHEATH, this characteristic negatively  
244 influenced the prices of bulls in the 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ). The *dummy* variable POLLED positively  
245 affected the prices for all quantiles ( $P < 0.01$ ), except for the 90<sup>th</sup> quantile. Despite FRAME,  
246 MUSC, BCS, SHEATH and POLLED characteristics positive influenced prices in some  
247 quantiles, it is noteworthy to say that the degree of influence was very low in the final paid  
248 price (Table 4).

249 The variables year, entry order, ring time and auction were analyzed (Table 3b and 3c).  
250 In relation to the base year 2013, YEAR2014 had a positive impact on the price of bulls from  
251 25<sup>th</sup> to 90<sup>th</sup> ( $P < 0.01$ ), as well as YEAR2015 influenced the prices paid in all quantiles ( $P <$   
252  $0.01$ ). This means that bull's prices sold in 2014 and 2015 were higher than bulls sold in 2013.

253 Furthermore, the entry order showed a negative effect on the prices in all quantiles ( $P <$   
254  $0.01$ ). The ORDER influenced the price and there was a discount in the price with the auction  
255 progress. The order in which the animals will enter the ring is an important marketing variable  
256 used by the auctioneer. The auctioneer usually starts showing the bulls that may have more  
257 demand in the market and these may have higher prices.

258           The ring time was another characteristic which negatively impacted the prices paid,  
259 particularly in the 25<sup>th</sup> quantile ( $P < 0.05$ ), but positively affected prices in the 90<sup>th</sup> quantile ( $P$   
260  $< 0.01$ ). This indicates the skill of the auctioneer to promote the bull at the time of sale, that is,  
261 some animals attracted more bids which tended to increase the price, making the bull stay longer  
262 in the ring.

263           The variable auction was an indicator of the effect of the different locations where the  
264 auctions took place, that is, the price received by the bull may be linked to the marketing factors  
265 involved in each auction (Table 5). The auction used as baseline is traditional and occurs since  
266 2003. In this auction, the commercialized bulls are only from two sellers and the internet is used  
267 as a sales channel offering 8% discount for payment in cash.

268

269           Table 5.

270

## 271           **Discussion**

272           Despite the OLS being more commonly used in the analysis of prices paid for bulls in  
273 auctions, it does not allow an understanding of the behavior of the variables in the distribution  
274 tails (Hung *et al.*, 2010), since the interest of this study is in the knowledge of the bull's price  
275 determinants in specific points. The price of Braford bulls tends to particularly disperse away  
276 from the mean value and being leptokurtic. Therefore, the QR enables a better understanding  
277 of the factors influencing both, the inferior and superior tails of the conditional price  
278 distribution. Thus, this methodology is the most appropriate for this data set.

279           Bekkerman *et al.* (2013) mentioned that it would be difficult to measure each buyer's  
280 perception of quality as the interaction between quantifiable and perceptual characteristics tend  
281 to affect the price paid for the bulls. According to the authors, the QR analysis is a better tool  
282 to estimate the semi-parametric relationships. The greater price amplitude found in this study  
283 might indicate that there are also differences in the quality of the animal, profile of the buyers,

284 place of sale and the marketing factors. However, in the study by Bekkerman *et al.* (2013) there  
285 was not a wide discussion of the results of the method used, and this research is an advance in  
286 relation to the main characteristics that influence the different prices of Braford bulls sold in  
287 auctions.

288         The asymmetric price distribution of the bulls studied could be also related to the market  
289 characteristics where bulls are purchased for different purposes. Therefore, the animals could  
290 be purchased to serve distinct markets, such as commercial herds (most of the sales), other  
291 seedstock suppliers or genetics companies (Dhuyvetter *et al.*, 2004). In the evaluated auctions,  
292 it was observed that the buyers of genetic companies were willing to pay more for the bulls.  
293 Thus, they paid more than farmers looking for bulls for natural mating in their production  
294 systems.

295

#### 296         *Phenotypic characteristics*

297         The age affected more those bulls attracting a greater value which are in the 75<sup>th</sup> and  
298 90<sup>th</sup> quantiles. This supports the notion that buyers of Braford bulls prefer younger animals.  
299 One probable explanation is that in the auctions the biggest offer is of young bulls (2-years) and  
300 second by the fact that these bulls have more stability in the herd. In Brazil, the most common  
301 age of bulls commercialization is at two years. However, some farmers prefer bulls with two  
302 years in their cattle herd and sell at three years (Evangelista, 2015). Bulls older than 25 months  
303 were less attractive in Brazilian auctions, probably because those animals were not sold in the  
304 year (3-years) or by the low market demand.

305         In the USA, the bulls are typically sold at 1 year of age or older. Chvosta *et al.* (2001)  
306 proposed that buyers preferred older bulls because those were more reproductively efficient.  
307 The bulls in Brazil are sold older when compared to animals marketed in the USA and this is  
308 due to the cattle production system: intensive vs. extensive systems. The buyers can obtain

309 more detailed information on the age of the bulls (in months) through the catalogs, the  
310 auctioneer also tends to briefly mention the age of the bulls (in years) during the introduction  
311 of the animals in the ring.

312         Scrotal circumference is usually considered good reproductive characteristic and by  
313 selecting for it allows the farmers to quickly improve the herd's fertility and genetics (Bourdon  
314 and Brinks, 1986). However, at auctions in Brazil, the evaluation of the SC usually occurs in  
315 the period preceding the event, and hence, they could be confounding the genetics with  
316 environmental effects, for instance, the overfeeding may be hiding the bull's potential, and in  
317 that case SC would not be correlated to genotype. A greater SC could be credited to the weight  
318 of the bulls in preparation for the auction. It would thus lead to buyers misinterpreting the SC  
319 and the bulls' potential fertility (Parkinson, 2004). Nonetheless, the SC does interfere in the  
320 buyers' decision-making. Within the quantiles analyzed, it could be observed that the SC did  
321 influence price in all quantiles with an increase in the price paid for the animals. The buyers do  
322 pay a lot of attention to scrotal circumference, mainly because it is easy to identify and interpret  
323 the data provided to through the catalogs.

324         Was observed the emphasis given by the buyers to the weight of the animal at the time  
325 of sale, regardless of the sales price. Usually, animals with excellent appearance are considered  
326 of superior quality. Therefore, according to Commer *et al.* (1990), the visual cue acts are  
327 important factors in the selection and purchase of cattle. When estimating bulls prices in  
328 Canada, Walburger (2002) also noted that there was a positive correlation between the bulls'  
329 weight and price. However, a heavier animal might incur into difficulty during natural service  
330 as the likely excess weight would cause problems on the bull's joints (Menegassi and Barcellos,  
331 2015), which could increase the risk of injuries. In Brazilian auctions, the auctioneer usually  
332 gives emphasis to SC and weight at the time of sale, which may also influence the price of bulls  
333 (10<sup>th</sup> to 90<sup>th</sup>).

334 In most cow-calf production systems, the reproductive management occurs through  
335 natural mating and this management produces a high energy expenditure by the bull. In this  
336 way, there is a decrease of 1 to 2 units of body condition score during the mating season. Thus,  
337 it justifies the results of our work that demonstrate higher prices paid for bulls with higher BCS.  
338 The body condition score had a positive influence on prices, particularly for those in the 50<sup>th</sup>  
339 quantile. The likely explanation for this result may be related to the use of this bull. According  
340 to Menegassi and Barcellos (2015), BCS 4 would be an ideal type of body condition for natural  
341 service, because the animals have a good muscular score and proper body energy reserve which  
342 will be mobilized in the mating season.

343 The frame size had a negative effect in bulls which received low prices (25<sup>th</sup> quantile),  
344 with a price decrease. On one hand, the profile of buyers favoring smaller animals could be  
345 attributed to such an effect because they might not need large animals in their herd. In addition,  
346 the larger a bull the greater the maintenance requirements and this can cause calving difficulties  
347 when mating with heifers and smaller cows. On the other hand, the smaller the bulls' frame, the  
348 cows' adult size might get smaller too. This is the opposite of what Atkinson *et al.* (2010)  
349 observed in their study on cow-calf systems in the USA. They found that FRAME had a positive  
350 impact on the price of bulls of different breeds and concluded that American farmers would  
351 prefer moderate to large frame animals. This difference between Brazil and the USA can be  
352 related to the production system. In Brazil, most of the animals are fed to pasture and at certain  
353 times of the year under severe food restriction, thus, the farmers prefer smaller or moderate  
354 animals.

355 As for muscularity, there was an increase in the price of bulls where MUSC  
356 characteristic was significant from the 10<sup>th</sup> to the 75<sup>th</sup> quantile. Usually, the buyers prefer such  
357 a characteristic as it is inherited by the bulls' progeny. Nevertheless, caution should be given to  
358 muscularity according to market type for the steers and cull cows. Similar to what happens with

359 the frame size, to avoid bulls with large muscularity prevents especially in the heifers calving  
360 difficult. Dhuyvetter *et al.* (1996) also commented on finding a positive effect of MUSC on the  
361 prices of bulls.

362 The origin of the Braford breed was by a cross between a Hereford x Brahman or  
363 Hereford x Zebu breeds. Therefore, Braford bulls may have undesirable developed foreskins  
364 being included in the selection criteria. The size of the prepuce is an important characteristic,  
365 since its size and shape can negatively interfere in the mating behaviour of the bull (Cardoso *et*  
366 *al.*, 2010), or by increasing the probability of prepuce injury caused by tropical pastures in  
367 Brazil (Torres Junior *et al.*, 2003). The influence of the SHEATH characteristics has been noted  
368 in those bulls of greater value (75<sup>th</sup> quantile), because those attracted a price reduction (3.9%)  
369 for each increase of prepuce score. It is likely that bulls sold in the 75<sup>th</sup> quantile were attending  
370 the seedstock cattle market demand whose companies look for bulls with smaller SHEATH  
371 score. Seedstock cattle are considered genetic suppliers by providing semen of bulls that enable  
372 the genetic improvement; however, in Brazil, the improvement in cattle herds is mostly through  
373 natural mating.

374 The presence or absence of horns in Braford bulls is related to Hereford (with horns or  
375 polled) x Zebu cross. The POLLED characteristics tended to positively influence prices,  
376 particularly in the 10<sup>th</sup> and 75<sup>th</sup> quantiles. Dhuyvetter *et al.* (1996) mentioned that polled animals  
377 were preferable to those with horns which tended to attract 10% more in price because polled  
378 bulls are easier to manage. Therefore, buyers should give preference to polled animals, since  
379 the absence of horns reduce the risk of injuries to humans and to other animals in the herd,  
380 require less feeding-trough space and decrease the incidence of carcass wastage due to bruising  
381 (Stock *et al.*, 2013).

382 The phenotypic characteristics that influenced the selling prices of Braford bulls in  
383 auctions in this research may be related to the production systems that these animals will be



384 allotted to, where certain characteristics may be beneficial in unfavorable environments. The  
385 valorization of the live weight and the scrotal circumference indicates an interest of the buyers  
386 in these characteristics. In addition, was highlight different buyer's profiles. For example, bulls  
387 that were sold for lower prices were penalized at each one frame-increasing score, i.e. possibly  
388 those producers have no interest in increase body size of their cattle herd. Other buyers observed  
389 in auctions are the seedstock farmers, who buy superior quality bulls, paying more for Braford  
390 bulls.

391

### 392 *Marketing factors*

393 The sellers of bulls used some marketing strategies to attract buyers to the livestock  
394 auctions. In addition, the economic situation of the beef sector at the time of the auction, as well  
395 as the cattle price cycle, can definitively influence the marketing strategies. In our study, the  
396 effect of YEAR in the sales price was shown. The prices between 2013 and 2015 increased by  
397 14%, similar to the increase of the price of cattle in the same period in Brazil.

398 The order of the bulls in the ring negatively influenced the prices paid, with an increase  
399 in the discount over the auction. It could be said that the ORDER influences bulls of different  
400 prices, i.e. according to later entry order on the ring these animals are being devalued. In  
401 addition, there was an increase in price discount. This fact is supported by Dhuyvetter *et al.*  
402 (1996) and Jones *et al.* (2008), who found that the price of bulls decreased as the sale progressed  
403 due to the lack of interest and smaller pool of buyers. The price decrease during the auction is  
404 due to the quality of the animal and the buyer behavior. Sellers tend to offer the best quality  
405 animals at the beginning of the auction and buyers are willing to pay more for these animals,  
406 because the risk of buying a lower quality animal increases with the auction progress (Crespo  
407 & Leis, 2007).

408           The time that the bulls remained in the ring has negatively influenced the price of bulls  
409 in the 25<sup>th</sup> quantile, that could be related to the smaller animal perceived quality. The bulls  
410 attracted a discount for every extra time (second) it stayed in the ring. In the 90<sup>th</sup> quantile,  
411 typical of bulls of greater value, the time in the ring had a positive influence on the price. This  
412 can be attributed to the animals' characteristics which were more enthusiastically highlighted  
413 by the auctioneers, as well as buyers' rivalry, who increase the number of bids, extending the  
414 time the bulls stayed in the ring.

415           Livestock auction is another variable that was included in the study to verify if the  
416 location of events had any influence on prices. Was observed that the auctions C, F and L tend  
417 to value the bulls that are sold at lower prices when compared to the base (M). Braford bulls  
418 sold for higher prices were penalized in the A, H and I auctions, and these are on the market  
419 bulls less than 16 years. The prices behavior in the auctions can be related to the number of  
420 edits, i.e. with the operation time in this type of market and possibly with the sellers reputation.  
421 The reputation of the seedstock farmers can influence prices, thus making the buyers susceptible  
422 to paying premium or discounts for bulls which have similar characteristics sold in other  
423 locations (Turner *et al.*, 2004). Jones *et al.* (2008) mentioned that the location of the event  
424 influenced the price of Angus bulls sold in auctions in the USA, however, neither described the  
425 locations' characteristics or the sales conditions.

426           To fill up a gap in the literature, this study attempted to evaluate the location of the  
427 auction. The locations influenced the price paid for the bulls due to locality, marketing efforts  
428 and sales condition. Many sellers have been established in the market for a long time with  
429 continuous auction events for over ten years. Both the auctioneers and the sellers engage in the  
430 promotion of the events to attract more buyers. The sellers tend to offer sales conditions, such  
431 as post-sale guarantees (100 to 120 days), a deduction for payment at sight and delivery  
432 livestock arrangements. The purchase and the price paid for the bulls might influence the type

433 of guarantee. Transportation arrangements are important for those remote buyers, particularly  
434 those using the Internet or the TV to make the purchase. Buyers who live far away can be  
435 attracted to a specific auction event by using the Internet or TV, thus enhancing the probability  
436 of bids and the dispute between buyers.

437

### 438 **Conclusion**

439 Buyers of Braford bulls ought to pay attention to the animals' phenotypic characteristics,  
440 such as age, weight, and scrotal circumference, since these characteristics tend to have a long-  
441 term effect on the cow-calf production system. Despite frame, muscularity, body condition  
442 score, prepuce score and polled characteristics having some influence on the prices in either  
443 quantile, it is noteworthy to say that the degree of influence of these characteristics was very  
444 low in the final price paid for the bulls.

445 Was also highlighted the influence of the auction in determining the price of Braford  
446 bulls, then the sellers may spend other marketing factors to positively influence sales. It is  
447 important for buyers to have access to all genetic information about the animals before the  
448 auction event. This would enable them to more objectively decide those characteristics that  
449 would influence their decision-making.

450

### 451 **References**

- 452 ABHB. 2018. Associação Brasileira de Hereford e Braford. Available at:  
453 <http://www.abhb.com.br/Braford/Braford/> (Accessed 25 Apr, 2018).
- 454 Atkinson R., D.R. Sanders, K.Jones and I.J. Altman. 2010. An evaluation of purebred bull  
455 pricing: Implications for beef herd management. *Journal of the ASFMRA*, 73, 235–243.
- 456 BIF. Beef Improvement Federation. 1986. *Guidelines for uniform beef improvement*  
457 *programs*. 5<sup>th</sup> edition. BIF, North Carolina, USA.

- 458 Bekkerman, A., G.W. Brester and T.J. McDonald. 2013. A semiparametric approach to  
459 analyzing differentiated agricultural products. *Journal of Agricultural and Applied*  
460 *Economics*, 45(1):79–94.
- 461 Bourdon, R.M. and J.S. Brinks. 1986. Scrotal circumference in yearling Hereford bulls:  
462 Adjustment factors, heritabilities and genetic, environmental and phenotypic relationships  
463 with growth traits. *Journal of Animal Science*, 62(4):958-967.
- 464 Cardoso, F.F., B.B. Teixeira and T.M.B.P. Lopa 2010. *Pampa Plus: avaliação genética*  
465 *Hereford e Braford*. Technical Bulletin. Brazilian Agricultural Research Corporation,  
466 Bagé, Brasil. p.44.
- 467 Chvosta, J., R.R. Rucker. and M.J. Watts. 2001. Transaction costs and cattle marketing: The  
468 information content of seller-provided presale data at bull auctions. *American Journal of*  
469 *Agricultural Economics*, 83(2):286–301.
- 470 Commer, M., W.C. Couvillon, C.W. Herndon, C.J. Brown and W.R. Getz. 1990. The effects  
471 of promotion in price determination of beef bulls. *The Professional Animal Scientist*,  
472 6(1):5–10.
- 473 Coulter, G.H. and R.H. Foote 1979. Bovine testicular measurements as indicators of  
474 reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle: A review.  
475 *Theriogenology*, 11(4):297–311.
- 476 Dhuyvetter, K.C., T.K. Turner, T. Marston and R. Jones. 2004. *Factors influencing the selling*  
477 *prices of purebred Angus bulls*. Agricultural Experiment Station and Cooperative  
478 Extension Service, Kansas State University.
- 479 Dhuyvetter, K.C., T.C. Schroeder, D.D. Simms, R.P. Bolze and J. Geske. 1996. Determinants  
480 of purebred beef bull price differentials. *Journal of Agricultural and Resource*  
481 *Economics*, 21(2):396–410.

- 482 Drouillard, J.S. 2018. Current situation and future trends for beef production in the United  
483 States of America—A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*,  
484 31(7):1007.
- 485 Evangelista, G.T. (2015) *Análise da comercialização de touros de corte no Rio Grande do*  
486 *Sul*. Dissertação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil
- 487 Hung, W.T., J.K. Shang and F.C. Wang. 2010. Pricing determinants in the hotel industry:  
488 Quantile regression analysis. *International Journal of Hospitality Management*,  
489 29(3):378–384.
- 490 Jones, R., Turner T., Dhuyvetter K.C. and Marsh .T.L. 2008 Estimating the economic value of  
491 specific characteristics associated with Angus bulls sold at auction. *Journal of*  
492 *Agricultural and Applied Economics*, 40(1):315–333.
- 493 Koenker, R. and Bassett. Jr.G. 1978. Regression quantiles. *Econometrica* 46, 33–50.
- 494 Crespo, B.L. and Leis, G.O. 2007. *Los remates de la Central de Toros de Kiyú y los factores*  
495 *que determinan el valor de los reproductores*. Serie Técnica, 165, Instituto Nacional de  
496 Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay, 76p.
- 497 Lowman, B.G., N.Scott and S. Somerville. 1976. *Condition scoring beef cattle*. Technical  
498 Bulletin No 6, East of Scotland College of Agriculture, Edinburgh, Scotland.
- 499 Marks, M.L., J.A. Parish, T. Smith, R.C. Vann and J.M. Riley. 2012. *Historical price*  
500 *relationships to performance characteristics and genetic merit of bulls sold in Mississippi*  
501 *Beef Cattle Improvement Association and Hinds Community College Bull Test Sales*.  
502 *Animal and Dairy Sciences Annual Report*, p.79-89.
- 503 Menegassi, S.R.O. and J.O.J. Barcellos. 2015. Aspectos reprodutivos do touro: teoria e  
504 prática. Guaíba: Agrolivros, Rio Grande do Sul.

- 505 Menegassi, S.R.O., J.O.J. Barcellos, J.B.S Borges, V. Peripolli and C. McManus.  
506 2012. Causes of failure in British bulls in the breeding soundness evaluation. *Acta*  
507 *Scientiae Veterinariae*, 40(2):1-13.
- 508 Menegassi, S.R.O., G.R. Pereira, C. Bremm, Jr.C. Koetz, F.G. Lopes, E.C. Fiorentini, s C.  
509 McManu, E.A. Dias, M.K. Rocha, R.B. Lopes and J.O.J. Barcellos. 2016. Effects of  
510 ambient air temperature, humidity, and wind speed on seminal traits in Braford and Nellore  
511 bulls at the Brazilian Pantanal. *International Journal of Biometeorology*, 60(11):1787–  
512 1794.
- 513 Parkinson, T.J. 2004 Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls. *The*  
514 *Veterinary Journal*, 168(3):215–229.
- 515 Simms D.D., J.M. Geske and R.P. Bolze. 1994. Commercial cattle producers: bull selection  
516 criteria. *Agricultural Experiment. Kansas Agricultural Experiment Station Research*  
517 *Reports* (1)57-60.
- 518 Stock, M.L., Baldrige S.L., Griffin D. and J.F. Coetzee. 2013. Bovine dehorning – assessing  
519 pain and providing analgesic management. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*,  
520 29(1):103–133.
- 521 Torres Júnior, R.A.A., A.B. Bignardi and L.O.C. Silva. 2003. *Selection for corrected sheaths*  
522 *and absence of prolapse in beef bulls*. Technical Bulletin No. 137. Brazilian Agricultural  
523 Research Corporation, Campo Grande, Brazil.
- 524 Turner T., K.C. Dhuyvetter, T.L. Marsh and R. Jones. 2004 "Estimating the Economics Values  
525 Associated with EPDs for Angus Values at Auctions." Selected Paper. Presented at the  
526 Western Agricultural Economics Association (WAEA) Annual Meetings, Honolulu, HA.
- 527 Walburger, A.M. 2002. Estimating the implicit prices of beef cattle attributes: A case from  
528 Alberta. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 50(2):135–149.
- 529

530 **Table 1.** Definitions of independent variables.

<b>Variables</b>	<b>Definition</b>	<b>Unit/Value</b>
Age	Age of bull	month, mo
SC	Scrotal circumference	centimetre,cm
WEIGHT	Weight at sale	kilogram, kg
FRAME	Frame scores (1 = smaller to 3 = larger)	1 - 3
BCS	Body condition score (1 = poorest to 5 = best)	1 – 5
MUSC	Muscling score of 1 = poorest to 3 = best	1 - 3
SHEATH	Sheaths score (1 = smaller to 3 = bigger)	1 - 3
POLLED	Polled binary variable = 1 if bull is polled; otherwise = 0	1 – 0
Time ring	Time in the ring	second, s
ORDER	The order in which bulls are presented for sale at the auction	-
AUCTION	Auction binary variables: 1 = if bull is that auction; otherwise = 0 (Auction M: default)	1 - 0
YEAR	Year 2013 (default), 2014 and 2015	2013 - 2015

531

532 **Table 2.** Summary statistics of Braford bulls in auctions in Brazil.

Variable	Mean	Median	Maximum	Minimum	Std. Dev.	Kurtosis	Skewness
Bull sale price (dollars)	2,945.20	2,718.37	12,838.57	1,709.94	951.77	18.83	2.58
Log bull sale price	7.94	7.90	9.46	7.44	0.27	4.09	0.72
Age, mo	29.77	25.88	47.92	21.74	5.85	-	-
Scrotal circumference, cm	39.01	39.00	49.00	31.00	2.70	-	-
Weight, kg	730.46	718.00	1190.00	465.00	99.90	-	-
Frame score	2.07	2.00	3.00	1.00	0.60	-	-
Muscularity score	2.09	2.00	3.00	1.00	0.50	-	-
Body condition score	3.91	4.00	5.00	2.00	0.54	-	-
Sheath score	1.83	2.00	3.00	1.00	0.67	-	-
Time ring, s	96.59	82.00	453.00	9.00	63.39	-	-
Observations	1,075	-	-	-	-	-	-



534 **Table 3 (a).** Estimated parameters of the log determinants for the sale price of Braford bulls in livestock auctions in Brazil.

Variable	OLS <sup>†</sup>	Quantile Regression: estimated conditional quantiles				
		10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Intercept	1.284** (2.44)	1.993** (2.52)	1.914** (2.53)	1.484** (1.90)	2.413*** (3.13)	2.765** (2.18)
<b>Physical characteristics</b>						
Age, mo	-0.302*** (-6.51)	-0.227*** (-3.14)	-0.139** (-2.29)	-0.263*** (-4.23)	-0.412*** (-5.86)	-0.401*** (-5.68)
Scrotal circumference, cm	0.506*** (5.53)	0.300** (2.05)	0.504*** (4.48)	0.484*** (4.83)	0.419*** (3.57)	0.375*** (2.64)
Weight, kg	0.841*** (10.18)	0.802*** (7.08)	0.660*** (5.92)	0.818*** (7.07)	0.809*** (5.83)	0.776*** (4.66)
Frame score	-0.028 (-1.45)	-0.022 (-0.75)	-0.057*** (-2.59)	-0.025 (-1.12)	-0.015 (-0.66)	-0.012 (-0.48)
Body condition score	0.166*** (3.66)	0.062 (1.16)	0.140*** (2.93)	0.164*** (3.14)	0.138** (2.26)	0.134 (1.44)
Muscularity score	0.078*** (3.37)	0.071** (2.11)	0.070*** (2.71)	0.062** (2.32)	0.072*** (2.60)	0.046 (0.85)
Sheath score	-0.035** (-2.44)	-0.007 (-0.34)	-0.004 (-0.31)	-0.020 (-1.33)	-0.040** (-2.15)	-0.042 (-1.36)
Polled="Yes"	0.065*** (4.62)	0.065*** (2.71)	0.059*** (3.24)	0.045*** (2.99)	0.057*** (3.03)	0.038 (1.46)
<b>Continued...</b>						
R <sup>2</sup>	0.60					
Pseudo-R <sup>2</sup>		0.34	0.37	0.41	0.40	0.41
F-statistic	67.74					
Quasi-LR statistic		509.29	853.67	1090.10	949.36	704.48

535 Pseudo-R<sup>2</sup> is used for quantile regression. \*, \*\*, and \*\*\* indicate statistical significance at the \*P < 0.10; \*\*P < 0.05; \*\*\*P < 0.01.536 t-values are in brackets <sup>†</sup>OLS: ordinary least squares; QR: quantile regression

537

538 **Table 3 (b).** Continued. Estimated parameters of the log determinants for the sale price of Braford bulls in livestock auctions in Brazil.

Variable	OLS <sup>†</sup>	Quantile Regression: estimated conditional quantiles				
		10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Intercept	1.284** (2.44)	1.993** (2.52)	1.914** (2.53)	1.484** (1.90)	2.413*** (3.13)	2.765** (2.18)
<b>Marketing factors</b>						
Year 2014 <sup>‡</sup>	0.160*** (7.72)	0.075 (1.32)	0.044* (2.87)	0.184*** (7.12)	0.182*** (5.08)	0.151*** (2.80)
Year 2015 <sup>‡</sup>	0.254*** (11.88)	0.173*** (2.79)	0.051*** (4.70)	0.290*** (10.88)	0.294*** (7.31)	0.258*** (4.30)
Entry order	-0.088*** (-9.16)	-0.069*** (-5.24)	-0.078*** (-6.66)	-0.096*** (-5.97)	-0.121*** (-5.86)	-0.140*** (-4.07)
Time ring, seconds	0.005 (0.59)	-0.018 (-1.17)	-0.026** (-2.14)	-0.011 (-1.03)	0.013 (0.86)	0.048*** (2.72)
R <sup>2</sup>	0.60					
Pseudo-R <sup>2</sup>		0.34	0.37	0.41	0.40	0.41
F-statistic	67.74					
Quasi-LR statistic		509.29	853.67	1090.10	949.36	704.48

539 Pseudo-R<sup>2</sup> is used for quantile regression. \*, \*\*, and \*\*\* indicate statistical significance at the \*P < 0.10; \*\*P < 0.05; \*\*\*P < 0.01.540 t-values are in brackets <sup>†</sup>OLS: ordinary least squares <sup>‡</sup>Market Factor variable.

541 **Table 3 (c).** Continued. Estimated parameters of the log determinants for the sale price of Braford bulls in livestock auctions in Brazil.

Variable	OLS <sup>†</sup>	Quantile Regression: estimated conditional quantiles				
		10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Intercept	1.284** (2.44)	1.993** (2.52)	1.914** (2.53)	1.484** (1.90)	2.413*** (3.13)	2.765** (2.18)
<b>Marketing factors</b>						
<b>AUCTION</b>						
A	-0.083* (-1.92)	0.059 (0.78)	0.020 (0.29)	-0.076 (-0.93)	-0.174*** (-2.63)	-0.178** (-2.15)
B	-0.031 (-0.90)	0.068 (1.45)	0.058 (0.22)	-0.035 (-0.50)	-0.090 (-1.41)	-0.076 (-0.84)
C	0.117*** (3.26)	0.159* (1.94)	0.199*** (3.02)	0.123 (1.62)	0.078 (1.26)	0.102 (1.22)
D	-0.115*** (-3.24)	-0.043 (-0.78)	-0.023 (-0.43)	-0.128* (-1.71)	-0.138** (-2.13)	-0.100 (-1.04)
E	-0.087** (-2.35)	-0.006 (-0.16)	-0.025 (-0.52)	-0.119 (-1.59)	-0.112 (-1.44)	0.002 (0.02)
F	0.132*** (3.70)	0.133* (1.99)	0.237*** (3.62)	0.168** (2.18)	0.078 (1.25)	0.098 (1.47)
G	-0.048 (-1.25)	0.135*** (2.84)	0.073 (1.61)	-0.081 (-1.08)	-0.138* (-1.92)	-0.052 (-0.57)
H	-0.099*** (-2.64)	0.061 (1.16)	0.039 (0.82)	-0.120* (-1.66)	-0.228*** (-3.56)	-0.211*** (-2.74)
I	-0.060 (-1.58)	0.109** (2.26)	0.085* (1.76)	-0.048 (-0.67)	-0.174*** (-2.82)	-0.146* (-1.55)
J	0.041 (1.04)	0.122** (2.48)	0.068 (1.42)	-0.036 (-0.44)	0.039 (0.44)	0.147 (1.24)
K	-0.089** (-2.18)	0.029 (0.48)	-0.002 (-0.03)	-0.097 (-1.27)	-0.186*** (-2.85)	-0.119 (-1.12)
L	0.163*** (4.64)	0.337*** (7.91)	0.306*** (6.58)	0.171** (2.36)	0.054 (0.89)	0.075 (0.88)
R <sup>2</sup>	0.60					
Pseudo-R <sup>2</sup>		0.34	0.37	0.41	0.40	0.41
F-statistic	67.74					

	Quasi-LR statistic	509.29	853.67	1090.10	949.36	704.48
542	Pseudo- $R^2$ is used for quantile regression. *, **, and *** indicate statistical significance at the * $P < 0.10$ ; ** $P < 0.05$ ; *** $P < 0.01$ .					
543	t-values are in brackets					
544	†OLS: ordinary least squares					

545 **Table 4.** Phenotypic characteristics for Braford bulls which influenced prices and their impact  
 546 on quantiles according to the estimated coefficient.

Phenotypic characteristics	Influence on the price of quantiles <sup>1</sup>				
	10 <sup>t</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Age, mo	L	VL	L	A	A
Scrotal circumference, cm	L	A	A	A	L
Weight, k	H	H	VH	VH	VH
Frame scor		VL			
Body condition score		VL	VL	VL	
Muscularity score	VL	VL	VL	VL	
Sheat score				VL	
Polled="Yes"	VL	VL	VL	VL	

547 <sup>1</sup>Values between 0 a 0.2 = very low (VL); 0.201 a 0.400 = low(L); 0.401 a 0.600 = average  
 548 (A); 0.601 a 0.800 = high (H); 0.801 a 1.00 = very high (VH).  
 549

550 **Table 5.** Characteristics of the livestock auctions for Braford bulls in Brazil.

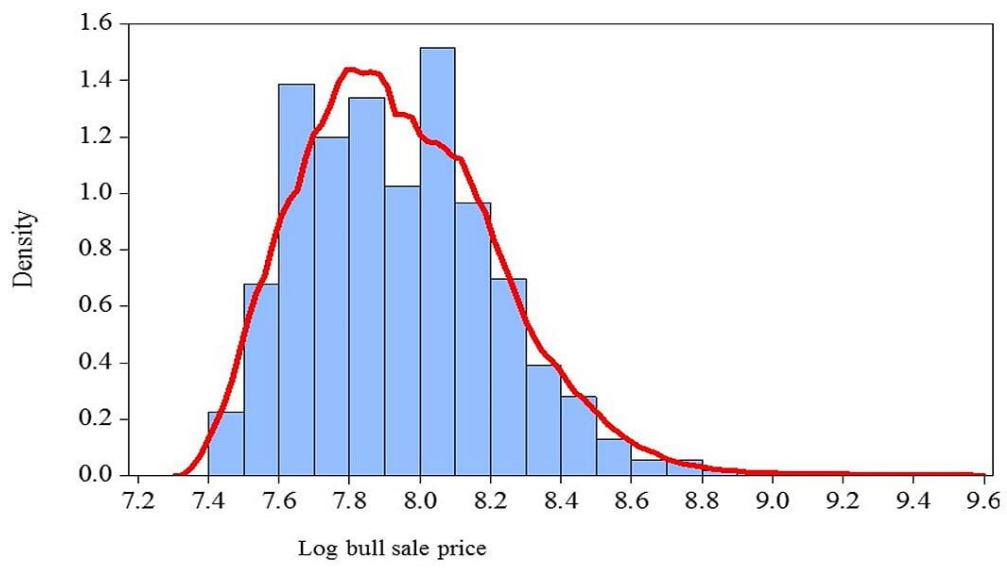
Auction	Editions	Seller	Broadcasting	Warranty	Discount payment (%)	Delivery
A	9	2	-	Yes	-	-
B	-	2	Internet	-	8	Yes
C	51	1	Internet	Yes	10	Yes
D	13	3	Internet	Yes	8	Yes
E	16	15	TV/Internet	Yes	10	Yes
F	61	1	TV/Internet	Yes	10	Yes
G	5	5	None	No	(6 a 7)	No
H	15	2	-	No	7	Yes
I	6	2	None	No	(7 to 10)	Yes
J	59	5	TV	-	8	-
K	12	4	TV	-	8	-
L	16	1	Internet	Yes	10	Yes
M <sup>1</sup>	13	2	Internet	Yes	8	

551 <sup>1</sup>Auction event used as base for the *Dummy* variable (AUCTION).

552

553

554 **Figure title**



555

556

**Figure 1:** Histogram and Fitted Kernel Density of log Braford bulls sale prices.

557

### **CAPÍTULO III<sup>4</sup>**

---

<sup>4</sup> Elaborado conforme as normas da American Journal of Agricultural Economics (Apêndice 1).



**Efeito das características fenotípicas e dos valores genéticos nos preços  
de venda de touros Brangus**

Jusecléia F. Lopes, Amir Gil Sessim, Everton Dezordi Sartori, Ricardo Pedroso Oaigen,  
and Júlio Otávio J. Barcellos\*

\* Júlio Otávio J. Barcellos, Department of Animal Science, Federal University of Rio  
Grande do Sul, Bento Gonçalves, Avenue no 7712, 91540-000, Porto Alegre, Rio Grande  
do Sul, Brazil. Phone: +55 51 3308 6958. E-mail: [julio.barcellos@ufrgs.br](mailto:julio.barcellos@ufrgs.br)

11 **Efeito das características fenotípicas e dos valores genéticos nos preços de**  
12 **venda de touros Brangus**

13 **Resumo:**

14 O objetivo da pesquisa foi avaliar os efeitos das características fenotípicas e os valores  
15 genéticos que podem influenciar os diferentes preços de touros Brangus comercializados  
16 em leilões. A análise se baseou em 1.179 touros Brangus comercializados em três leilões,  
17 realizados entre 2014 a 2017 no estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil. Foram  
18 coletados dados de touros avaliados individualmente, quanto aos escores de frame, de  
19 musculosidade, de condição corporal e de tamanho do prepúcio. As demais variáveis, tais  
20 como, as DEP's (Diferença Esperada na Progenie) para peso ao nascer ( $DEP_{PN}$ , em kg),  
21 e do ganho do nascimento ao desmame ( $DEP_{GND}$ , em kg), os Índices de desmame (IDesm)  
22 e final (IFinal), o peso no momento da venda (kg), a circunferência escrotal (CE; cm) e  
23 data de nascimento foram obtidas por meio de catálogos. As principais variáveis que  
24 afetaram os preços de touros Brangus foram a CE e o peso, e estas influenciaram  
25 positivamente o preço em todos os quantis ( $P < 0.01$ ). A idade dos animais no momento  
26 do leilão teve interferência negativa nos preços de touros nos quantis (75<sup>th</sup> e 90<sup>th</sup>;  $P < 0.01$ ),  
27 ou seja, os touros de maiores preços tiveram descontos a cada um mês de vida dos  
28 reprodutores. Com relação as características avaliadas subjetivamente, detecta-se que o  
29 frame teve influência positiva nos preços do quantil 10<sup>th</sup> ( $P < 0.10$ ), e negativa no quantil  
30 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ), e isto pode refletir os diferentes perfis de compradores em leilões. Quanto  
31 ao escore de prepúcio, este influenciou o preço de touros negativamente apenas no quantil  
32 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ). O comportamento dos preços de touros entre 2014 e 2017, está em parte  
33 associado ao preço das demais categorias (boi e bezerro). As DEP's avaliadas não foram  
34 significativas, já em relação aos índices analisados, verificou-se que o IDesm teve

35 influência positiva apenas no quantil 90<sup>th</sup> ( $P < 0.10$ ), e o I<sub>Final</sub> nos quantis 50<sup>th</sup> ( $P < 0.10$ ) e  
36 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ). Diante do exposto, concluiu-se que os compradores de touros Brangus em  
37 leilões valorizam os touros a partir de características físicas em detrimento das  
38 características genéticas.

39

40 **Palavras-chave:** Brangus, Diferença Esperada na Progenie, leilão de touros, mercado de  
41 touros reprodutores.

42

### 43 **Introdução**

44 A raça predominantemente no sistema de produção de bovinos de corte no Brasil  
45 é a Nelore, devido as suas características de adaptabilidade ao clima tropical e sua  
46 rusticidade, no entanto, com o uso de programas de cruzamento desta com as raças  
47 britânicas ou com raças sintéticas, têm crescido na pecuária de corte. A raça Brangus, em  
48 particular, uma raça sintética obtida do cruzamento entre as raças Angus e o Nelore  
49 (Dibiasi *et al.*, 2010), atualmente apresenta-se como uma alternativa de recursos genéticos  
50 para os sistemas de produção de bovinos de corte desenvolvidos nas regiões subtropicais  
51 e tropicais (Queiroz *et al.*, 2013).

52 A monta natural ainda é o principal método de reprodução e isso repercute no  
53 crescimento da demanda de touros da raça Brangus (ABB, 2019), principalmente de  
54 reprodutores oriundos de programas de avaliação genética, o que aumenta o interesse dos  
55 produtores pela raça. Os touros, no Brasil, geralmente são comercializados em leilões, e  
56 adquiridos por produtores de rebanhos comerciais. No entanto, um pequeno número de  
57 touros, comercializados por essa modalidade, é destinado às centrais de inseminação  
58 artificial ou para propriedades especializadas na produção de reprodutores para o  
59 mercado. Nos leilões, os compradores poderão se basear em critérios fenotípicos e

60 genotípicos para a escolha dos seus touros de reposição no plantel. Além disso, os  
61 produtores deverão considerar as suas condições de criação e os seus objetivos de  
62 produção.

63         Diversas pesquisas já destacaram que o peso do animal no momento da venda,  
64 idade, circunferência escrotal, aspectos visuais, entre outras características relacionadas  
65 ao fenótipo do touro interferem no preço de compra (Dhuyvetter *et al.*, 1996; Walburger,  
66 2002; Atkinson *et al.*, 2010). Já o genótipo que representa o potencial ou mérito genético  
67 (Bourdon, 2000), e é representado pelas DEP's (Diferença Esperada na Progênie) e pelos  
68 Índices de seleção, também contribui na formação do preço dos touros (Jones *et al.*, 2010;  
69 Brimlow e Doyle, 2014).

70         Os vendedores de touros de raças puras, precisam reconhecer o valor das  
71 características físicas e genéticas que afetam os preços, no sentido que possam tomar  
72 decisões econômicas em relação ao tipo de touro que produzem e oferecem para  
73 comercialização (Dhuyvetter *et al.*, 1996), além disso, proporcionar a oferta de animais  
74 que vão trazer progresso genético para o rebanho bovino. Os resultados podem ser  
75 utilizados para melhorar o nível de informação disponível nos catálogos, com o intuito de  
76 disponibilizar os dados genéticos completos dos touros que serão colocados para a venda.  
77 Já os compradores devem estar cientes no momento das características que devem ser  
78 analisadas nos touros, pois estas devem acarretar mudanças genéticas positivas conforme  
79 objetivos pré-definidos para melhorar no rebanho. E ao reconhecer quais características  
80 que são valorizadas no momento da compra, os compradores poderão verificar se estas  
81 podem trazer benefícios para o sistema de produção e mudar os critérios na escolha de  
82 um touro.

83 As pesquisas mencionam sobre as diversas variáveis que interferem no preço de  
84 touros em leilões, porém, estas não informam quais as variáveis que interferem em  
85 diferentes faixas de preços de venda, o que pode ser diferente para cada nível de preço  
86 pago por um touro. Ademais, em um leilão tem compradores de diferentes interesses e  
87 possivelmente, as variáveis não interferem igualmente para todos os níveis de preço, ou  
88 seja, o efeito desses fatores poderá ter distinta influência nos menores ou maiores preços  
89 pago por touros. Sendo assim, essa pesquisa visa apresentar as características fenotípicas  
90 e genotípicas que interferem nos diferentes níveis de preços de touros Brangus  
91 comercializados em leilões.

92

### 93 **Material e métodos**

94 A análise se baseou em 1.179 touros Brangus comercializados em três leilões,  
95 realizados entre 2014 a 2017 no Estado do Rio Grande do Sul (RS) (Tabela 1). Os leilões  
96 são realizados anualmente, coordenados por associações de criadores, empresas privadas  
97 ou pelo próprio pecuarista que vende seus reprodutores, sendo realizados em parques de  
98 exposição rurais dos municípios ou em propriedades rurais.

99

100 Tabela 1:

101

102 As coletas dos dados foram realizadas nos leilões por pesquisadores treinados e  
103 as variáveis observadas foram determinadas com o auxílio de especialistas e  
104 fundamentadas na literatura científica da área (Dhuyvetter *et al.*, 1996; Jones *et al.*, 2010).  
105 As variáveis frame, musculosidade, condição corporal e tamanho do prepúcio foram  
106 analisadas individualmente, antes dos animais entrarem na pista para a venda. Com  
107 relação ao escores do frame, foram considerados pequenos (animais até 114 cm de altura),

108 médios (até 129 cm de altura) e grandes (acima de 134 cm de altura) (Beef Improvement  
109 Federation, 1986). Para avaliação da musculosidade, foram estabelecidos os seguintes  
110 escores: 1, são animais com pior musculosidade, são animais côncavos, patas traseiras  
111 bem próximas, ossos do quadril proeminentes, rúmen claramente visível e coxa afunilada;  
112 2, com musculosidade média, animal não muito convexo nem muito largo, ossos do  
113 quadril podem ser vistos, rúmen pode ser visualizado; 3, melhor musculosidade, são  
114 animais convexos e com maior espessura da coxa, patas traseiras afastadas e lombo largo.

115 Para avaliação do escore de condição corporal (ECC) foi utilizada a escala de 1 a  
116 5, adaptado de Lowman *et al.* (1976), sendo o ECC 1: animais com pouca musculosidade,  
117 muito magro e que as costelas podem ser visualizadas; ECC 2: animal magro, as costelas  
118 com pouca gordura e os ossos estão salientes; ECC 3: os animais apresentam estado  
119 moderado e as costelas estão cobertas quase que totalmente; ECC 4: são touros com boa  
120 cobertura muscular e algum depósito de gordura; ECC 5: animais com excesso de gordura  
121 depositada na base da cauda e costelas.

122 Para análise do tamanho do prepúcio foram utilizados escores de 1 a 3, sendo estes  
123 adaptados de International Brangus Breeders Association (Kriese *et al.*, 1991). Em que o  
124 escore 1, significa touros com prepúcio curto, com o couro colado ao longo da parede  
125 abdominal; 2, prepúcio médio com couro solto; 3, prepúcio longo com couro solto em  
126 excesso na área de umbigo.

127 As variáveis fenotípicas representadas pelo peso no dia do leilão (em kg), a  
128 circunferência escrotal (CE; em cm) e a data de nascimento, foram obtidas por meio dos  
129 catálogos de venda ou material de publicidade dos leilões distribuídos em cartazes  
130 colocados em currais. Para obter a idade (em meses) do touro no momento da venda, foi  
131 utilizado a data do leilão e a data de nascimento. Para avaliar os dados genéticos, tais

132 como, as DEP's e os Índices de seleção também foram utilizadas informações dos  
133 catálogos do leilão<sup>1</sup>. As DEP's avaliadas foram peso ao nascer ( $DEP_{PN}$ , em kg), e do  
134 ganho do nascimento ao desmame ( $DEP_{GND}$ , em kg) e os Índices de seleção para o  
135 desmame (IDesm) e final (IFinal). Nos catálogos tinha informações de outras DEP's e  
136 Índices, no entanto, foram removidas devido a observações insuficientes.

137 As informações do leilão, tais como, o número de edições, o nome dos  
138 vendedores, foram coletadas por meio dos catálogos ou geralmente durante o início do  
139 leilão quando o leiloeiro aborda as condições de venda. Após a efetivação da venda do  
140 touro, foi anotado o preço final. Com o processamento dos dados coletados, e devido à  
141 ausência de alguns dados das variáveis, restaram 1.082 observações nos três leilões.

142 A definição das variáveis independentes utilizadas no estudo está inserida na  
143 Tabela 2. A variável dependente utilizada foi o preço individual pago pelo touro. Para a  
144 avaliação dos fatores genéticos em relação ao preço dos touros, foram utilizados dados  
145 de 2016 e 2017, de dois leilões (A e B) para observar o efeito da variável  $DEP_{PN}$  nos  
146 preços de touros Brangus (Tabela 1). Além disso, estes leilões foram analisados  
147 separadamente, em que o leilão A, objetivou-se avaliar o possível efeito dos Índices de  
148 seleção, e no leilão B, os efeitos da  $DEP_{GND}$  nos preços de touros.

149

150 Tabela 2:

151

---

<sup>1</sup> Os catálogos em leilões contêm os dados de cada touro ofertado, com as DEP's e os Índices de seleção obtidos no programa de melhoramento genético. Para a formação dos Índices de seleção são incluídas diferentes características avaliadas e ponderadas quanto à sua importância (Silva *et al.*, 2013).

152 As variáveis ano e leilão foram inseridas como variáveis *dummy*. O ano de 2014,  
153 foi considerado o ano base, pois de acordo, com o ciclo de preços dos bovinos, foi  
154 caracterizado como um cenário de preços médios que representa uma conjuntura normal  
155 na pecuária de corte. No ano de 2015, ocorreu um cenário favorável para os preços do  
156 gado que estavam em alta, com uma leve queda em 2016 e continuando até o ano de 2017,  
157 e este foi considerado um cenário desfavorável em relação aos preços do gado. Já em  
158 relação aos leilões, foi estipulado que o B fosse o leilão base, visto que este está no  
159 mercado de touros em torno de 20 anos, e possui um leilão exclusivo da venda de touros  
160 da raça Brangus. Já o leilão A está no mercado há mais de 50 anos, e um único vendedor  
161 oferta touros Brangus e de outras raças. E o leilão C está no mercado em torno de 15 anos,  
162 e oferta touros das raças Angus e Brangus de diversos vendedores.

163 Para a avaliação do equivalente de boi gordo (EBoi), o preço dos touros foi  
164 dividido pelo preço do boi gordo no mesmo período (preço médio por kg obtido no mês  
165 de novembro em 2017 e convertidos em dólar) (Índices NESPro, 2019), e com isso foi  
166 determinado o número de bois (450 kg de peso) que equivale ao preço de um touro no  
167 período.

168 Todos os preços nominais foram registrados em moeda brasileira e foi  
169 deflacionada de acordo com o Índice Geral de Preços Brasileiro (IGP - Disponibilidade  
170 Interna) para novembro de 2017, que é a data do último leilão incluído na amostra. Após  
171 isso, os preços foram convertidos em dólares. Para avaliação da análise descritiva dos  
172 dados foi utilizado o Microsoft Excel®.

173

174 *Análise estatística*



175 O software *EViews* versão 9.5 foi utilizado para calcular a Regressão Quantílica  
 176 (RQ) Pseudo-R<sup>2</sup> Ajustado e Likelihood ratio test. O Pseudo-R<sup>2</sup> é similar ao coeficiente  
 177 de determinação obtido nos modelos lineares, e podem ser vistos como uma aproximação  
 178 da variação na variável dependente, devido à variação nas variáveis independentes, em  
 179 cada quantil. Os Residuais foram testados quanto à normalidade utilizando-se o teste  
 180 Jarque-Bera. A rejeição da normalidade foi principalmente devido à curtose. O teste de  
 181 Farrar-Glaubar foi usado para detectar a presença de multicolinearidade. A transformação  
 182 logarítmica foi utilizada para reduzir a elevada skewness positiva dos níveis de preços e  
 183 nas variáveis independentes, com exceção das variáveis *dummy*. Foi desenvolvido um  
 184 modelo básico de regressão quantílica para:

185

$$186 \quad \text{Modelo: } Y = \beta_{0i}(\tau) + \beta_{1i}(\tau) X_1 + \beta_{2i}(\tau) X_2 + \dots + \beta_{ki}(\tau) X_k +$$

$$187 \quad e_i(\tau)$$

188

189 Em que Y = variável dependente (preço);  $\beta_{0i}(\tau)$  = constante da regressão;  $\beta_i(\tau)$   
 190 = coeficiente da regressão;  $e_i(\tau)$  = erro aleatório independente; X = variáveis  
 191 independentes e  $\tau$  representa o quantil usado ( $\tau \in [0,1]$ ).

192 Para obter a relação de variáveis explicativas selecionadas em toda a distribuição  
 193 condicional de preços dos touros, foram estabelecidos os seguintes quantis: 10<sup>th</sup>, 25<sup>th</sup>,  
 194 50<sup>th</sup>, 75<sup>th</sup> e 90<sup>th</sup> (Bekkerman *et al.*, 2013). Os coeficientes estimados e sinais foram  
 195 analisados das variáveis dos modelos, e a análise considerou nível de significância de P  
 196 < 0.10, P < 0.05 e P < 0.01.

197

198 **Resultados**

199 Os preços de touros Brangus comercializados em leilões no Brasil, geralmente,  
200 apresentam uma variação considerável nos preços, o que é característico deste mercado  
201 (Tabela 3). O preço equivalente de um touro em relação ao preço de um boi gordo (450  
202 kg), é uma medida utilizada pelos compradores e vendedores para determinar o valor de  
203 um touro e neste estudo variou de 2,6 a 11,0, com um equivalente médio de 4,6. E essa  
204 diferença substancial nos EBoi pode estar relacionada aos diferentes perfis de  
205 compradores em leilões, e conseqüentemente uma maior variação entre os preços dos  
206 touros.

207

208 Tabela 3:

209

210 Os resultados do modelo da RQ em que foi avaliado os fatores fenotípicos e os de  
211 mercado, apresentou um Pseudo-R<sup>2</sup> que variou de 0,39 a 0,41 nos diferentes quantis, ou  
212 seja, o modelo explica mais de um terço das variações de preço em cada quantil  
213 estabelecido (Tabela 4). Observa-se que as principais variáveis que afetaram os preços de  
214 touros Brangus foram CE e peso, e estas influenciaram positivamente no preço em todos  
215 os quantis ( $P < 0.01$ ). Isso ressalta a valorização dessas características fenotípicas no  
216 momento da compra. A idade dos animais no momento do leilão teve interferência  
217 negativa nos preços de touros nos quantis (75<sup>th</sup> e 90<sup>th</sup>;  $P < 0.01$ ), ou seja, os touros de  
218 maiores preços tiveram descontos a cada um mês de vida dos reprodutores.

219

220 Tabela 4:

221

222 Com relação as características avaliadas subjetivamente, detecta-se que o frame  
223 teve influência positiva nos preços do quantil 10<sup>th</sup> ( $P < 0.10$ ), e negativa no quantil 75<sup>th</sup> ( $P$   
224  $< 0.05$ ), e isto pode refletir os diferentes perfis de compradores em leilões. O escore de  
225 condição corporal influenciou positivamente os preços dos quantis 10<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ) e 75<sup>th</sup>  
226 ( $P < 0.01$ ). Sendo assim, observa-se que há diferentes interesses por parte dos  
227 compradores em relação as características visuais.

228 Devido a composição racial de touros Brangus, esperava-se que o escore de  
229 prepúcio fosse uma das variáveis que influenciassem o preço destes. E de acordo com os  
230 resultados, apenas no quantil 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ) obteve-se efeito negativo do escore do  
231 prepúcio no preço, ou seja, a cada um aumento de escore, o preço de touros diminui neste  
232 quantil.

233 O comportamento dos compradores de touros de acordo com o ano, está em parte  
234 associado ao preço das demais categorias (boi e bezerro), e os resultados dos cenários de  
235 preços dos touros entre 2014 e 2017 confirmaram está afirmação. E observa-se que no  
236 cenário de preços em 2015 nos quantis 50<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ), 75<sup>th</sup> ( $P < 0.01$ ) e no 90<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ )  
237 tiveram uma influência positiva no preço, ou seja, animais que são vendidos a preços de  
238 medianos a altos receberam um acréscimo no preço em relação aos comercializados em  
239 2014. Já os touros vendidos em 2017, tiveram um decréscimo nos preços em comparação  
240 ao cenário de preços de 2014 para todos os quantis ( $P < 0.01$ ), exceto o quantil 90<sup>th</sup>.

241 O local de venda é um dos fatores que pode influenciar no preço de touros, e  
242 verificou-se que o leilão A influenciou positivamente o preço de touros Brangus em todos  
243 os quantis ( $P < 0.01$ ) quando comparado com o leilão base B. Já o leilão C sofreu  
244 penalização no preço apenas em touros vendidos por preços menores (10<sup>th</sup>;  $P < 0.05$ ),  
245 quando comparado aos touros vendidos nessa faixa de preço no leilão B. O

246 comportamento de preços em relação ao leilão, pode ser atribuído as características de  
247 cada leilão e a tradição no mercado de venda de touros.

248 De acordo com os resultados obtidos para as características genótípicas (DEP's e  
249 Índices de seleção), verificou-se pouco efeito destas características nos diferentes preços  
250 de comercialização de touros Brangus nos leilões (Tabela 5). As DEP's para peso ao  
251 nascer e para peso do nascimento ao desmame não interferiram nos preços de touros  
252 Brangus. Para os índices analisados, verificou-se que o IDesm teve influência positiva  
253 apenas no quantil 90<sup>th</sup> ( $P < 0.10$ ), e o IFinal nos quantis 50<sup>th</sup> ( $P < 0.10$ ) e 75<sup>th</sup> ( $P < 0.05$ ).

254

255 Tabela 5:  
256

### 257 **Discussão**

258 A diferença substancial entre os preços de venda de touros Brangus sinaliza que  
259 existem diferentes perfis de compradores dispostos a pagar mais por determinados  
260 animais em detrimento de outros. O preço depende do momento de cada leilão, da  
261 disposição dos compradores em pagar mais ou menos pelos animais em decorrência das  
262 suas preferências, e estas pode variar de acordo com a composição genética de seu  
263 rebanho de gado, objetivos, e outras características do seu sistema de produção (Holt,  
264 2004). O comportamento dos compradores vinculado às características físicas e genéticas  
265 dos touros em leilões e que sejam do seu interesse, proporcionou enorme variação entre  
266 os preços de venda de touros.

267

#### 268 *Características fenotípicas*

269 O modelo estatístico desenvolvido explica um pouco mais de um terço das causas  
270 de variação de preço de touros Brangus para cada quantil estipulado. Sendo assim, pode-  
271 se dizer que a compreensão de uma parte de suas causas de variação no preço já é uma

272 informação importante (Paneto *et al.*, 2009), além disso, com o acréscimo da análise da  
273 RQ permitiu avaliar o comportamento das variáveis para cada perfil de preço de  
274 comercialização em leilões de touros Brangus. A RQ analisou a associação entre a  
275 variável resposta com as variáveis explicativas nos quantis estabelecidos da distribuição  
276 condicional, e assim, obteve-se um mapeamento mais amplo dos determinantes que  
277 impactam o preço dos touros, analisando as respostas de como cada quantil responde  
278 (Koenker & Bassett, 1978).

279 De acordo com a resposta dos quantis para a variável idade, verificou-se que essa  
280 influenciou negativamente os maiores preços (75<sup>th</sup> e 90<sup>th</sup>) de venda. Os produtores ao  
281 adquirirem animais mais jovens, o retorno econômico pode ser maior, pois podem  
282 permanecer por mais tempo na propriedade. E conseqüentemente, os compradores de  
283 touros que pagam mais, tendem a penalizar o preço dos animais a cada um mês de vida,  
284 ou seja, eles compram touros caros, porém, que esses sejam jovens. A utilização de touros  
285 jovens minimiza os problemas de saúde do rebanho, pois estes são menos propensos a  
286 transmitir doenças (Irsik *et al.*, 2008). Na pesquisa destes autores, touros de diversas raças  
287 e que tinham uma média de idade em torno de 26 meses, similar a desta pesquisa, também  
288 tiveram desconto no preço a cada um mês de vida. No entanto, a interferência da variável  
289 idade na formação de preços nessa pesquisa, apenas touros Brangus que são vendidos por  
290 maiores preços levam em consideração a idade do touro. De uma forma geral, no Brasil,  
291 os touros são vendidos aos dois ou três anos de idade, sendo que um reprodutor de dois  
292 anos, já possui capacidade reprodutiva na primeira estação de monta, desde que estas  
293 estejam em condições ambientais favoráveis, e todas as suas necessidades nutricionais  
294 sejam atendidas (Cardoso, 2009).

295           Ao analisarmos a resposta dos quantis em relação às características fenotípicas,  
296 representadas pelo peso do animal no momento do leilão e a circunferência escrotal,  
297 verificamos que estas influenciaram majoritariamente os diferentes preços de touros  
298 Brangus, e isso pode refletir a tendência dos compradores em selecionar os animais a  
299 partir de características visuais e de fácil interpretação.

300           O efeito da CE é observado nos distintos quantis, ou seja, independente do preço  
301 de venda de touros, os compradores tendem a valorizar os touros Brangus com maior  
302 circunferência escrotal. Devido a sua medida ser de fácil interpretação em relação a  
303 avaliação da fertilidade de um reprodutor (Silva *et al.*, 2002), a CE tornou-se uma variável  
304 importante no momento da escolha de touros (Walburger, 2002). A valorização de  
305 animais de maior circunferência pelos compradores pode ter outros aspectos positivos, já  
306 que está possui correlação genética positiva com o peso corporal ao sobreano (Ríos-  
307 Utrera *et al.*, 2018; Frizzas *et al.*, 2009) e à desmama (Eler *et al.*, 1996, Cyrillo *et al.*,  
308 2001), o que indica que a informação sobre a circunferência escrotal pode ser um dos  
309 fatores de seleção de touros. Cabe ressaltar que a informação da circunferência escrotal  
310 está disponibilizada nos catálogos de venda. E geralmente, a sua mensuração é realizada  
311 nos dias que antecede o evento, em que os touros possivelmente estão com um peso  
312 corporal elevado, o que propicia uma maior circunferência escrotal, o que não garante a  
313 expressão genética para sua progênie, pois a avaliação deste parâmetro é feita aos 550  
314 dias de idade nos programas de avaliação.

315           O comportamento dos preços relacionado com o peso no momento da venda,  
316 correspondem às pesquisas para a determinação de preços de touros (Marks *et al.*, 2012;  
317 Irsik *et al.*, 2008). Isso pode ser associado a preocupação dos compradores em adquirir  
318 animais que podem contribuir com um maior ganho de peso da progênie. No entanto, a

319 preferência deve ser por animais com um peso adequado ao seu tamanho corporal, e que  
320 não seja obeso ou magro, pois, possivelmente vão ser utilizados em monta natural, em  
321 que os extremos de peso corporal, podem causar dificuldade na monta, e outros fatores  
322 inerentes ao desempenho físico de um touro na época reprodutiva, que pode influenciar  
323 negativamente nos aspectos reprodutivos.

324         Nesta pesquisa, observamos a influência distinta do frame para cada quantil, em  
325 que nos menores preços (10<sup>th</sup>) foi positiva e nos maiores preços (75<sup>th</sup>) foi negativa, e este  
326 comportamento distinto pode ser atrelado ao perfil dos compradores. O tamanho ideal de  
327 um touro para ser utilizado no rebanho de cria ainda é uma linha tênue para os  
328 compradores, ainda mais no Brasil com diferentes sistemas de produção.

329         Ao utilizar touros de maior porte no acasalamento com as matrizes, a tendência é  
330 desmamar bezerros maiores, o que seria positivo para os vendedores de bezerros, pois, os  
331 compradores tendem a bonificar os animais de tamanho maior (Christofari *et al.*, 2008),  
332 o que poderia acarretar um possível lucro com produção de animais maiores. No entanto,  
333 os gastos com a produção seriam maiores, pois, animais de porte maior demandam mais  
334 alimento (Bir *et al.*, 2018), neste sentido, a compra de animais com frame menor poderia  
335 minimizar os gastos com a produção.

336         Compradores de touros Brangus de maiores preços preferem touros com menor  
337 frame, possivelmente, estes terão menores custos de manutenção. Isso pode ser mais  
338 adequado nas condições de criação no Brasil, devido ao sistema de produção ser baseado  
339 em pastagens naturais, que em determinados períodos do ano, pode não disponibilizar  
340 todos os nutrientes necessários para um bom desenvolvimento corporal de um animal de  
341 porte maior. Sendo assim, a observação do tamanho de um touro ao adquirir é de suma  
342 importância, e principalmente, que seja adequado ao ambiente de criação (Smith, 2004).

343 O escore de condição corporal influenciou os preços positivamente nos quantis  
344 10<sup>th</sup> e 75<sup>th</sup>, ou seja, os preços de touros tiveram acréscimos a cada um escore de condição  
345 corporal. Esse resultado indica que reprodutores que disponham de uma maior condição  
346 corporal, os produtores tendem a valorizar, no entanto, nem todos os compradores  
347 valorizam o touro a partir do ECC. O escore de condição corporal avalia a cobertura de  
348 gordura do animal e é uma indicação mais confiável do estado nutricional do que o peso  
349 do animal (Parish & Rhinehart, 2016), e se torna, ainda mais importante, quando os touros  
350 serão utilizados em monta natural, pois há uma necessidade de reserva de energia para o  
351 período reprodutivo.

352 Devido as raças utilizadas na formação da raça Brangus (5/8 Angus e 3/8  
353 Brahman), o tamanho do prepúcio é uma característica física importante (Kriese *et al.*,  
354 1991) e tornou-se uma avaliação primordial na compra de touros e esta deve ser observada  
355 pelos compradores. Pois a manutenção de touros sintéticos em campos com arbustos,  
356 poderá existir a possibilidade de ter problemas com o tamanho do prepúcio,  
357 principalmente, se for longo (Torres Junior *et al.*, 2003), o que poderá influenciar nos  
358 índices reprodutivos.

359 A penalização no preço a cada um escore do tamanho do prepúcio foi observado  
360 apenas em touros de maiores preços (75<sup>th</sup>), ou seja, compradores que pagam mais por  
361 touros, tendem a desvalorizar animais com maior prepúcio. De acordo com Krieser *et al.*,  
362 (1991), o excesso de pele no prepúcio pode apresentar problemas reprodutivos e de saúde,  
363 e a pele insuficiente representa uma falta de caráter racial, ou seja, é desejável que o touro  
364 apresente um prepúcio com tamanho intermediário, sem excesso de pele. A ênfase dada  
365 pelos compradores de touros de raças sintéticas nesta variável ainda não foi estudada em  
366 pesquisas anteriores sobre comercialização de reprodutores.



367 Conclui-se que compradores de touros Brangus em leilões dão ênfase as  
368 características fenotípicas, ou seja, o apelo visual foi um fator decisivo na tomada de  
369 decisão na compra de touros (Commer *et al.*, 1990). A avaliação visual é importante para  
370 avaliação do equilíbrio, aspecto estrutural, aprumos, temperamento, entre outras  
371 características (Holt, 2004). As respostas obtidas nos quantis devem ser interpretadas com  
372 cuidado, pois a ênfase dada nas características acima citadas, pode depreciar um touro  
373 com um bom potencial de reprodução e que não tenha boa aparência física (Chvosta,  
374 1997). A seleção de touros deve ser combinada com aspectos visuais e de desempenho  
375 genético para tomar decisões mais adequadas na seleção de reprodutores (Holt, 2004).

376

#### 377 *Fatores de mercado*

378 A mudança de preços dos touros no decorrer dos anos, pode ter diversas razões,  
379 tais como, o ciclo do gado, o preço de bezerros e de bois para terminação, tendência de  
380 mercado em relação as características físicas do animal, economia global e nacional, entre  
381 outros fatores (Irsik *et al.*, 2008).

382 Com relação ao comportamento do preço de touros comercializados em relação  
383 ao ano de venda, houve uma tendência de valorização de touros (de preços medianos e de  
384 preços maiores) comercializados em 2015, em relação ao ano base (Figura 1). Os  
385 produtores que se dispuseram a pagar mais pelos touros em 2015, possivelmente, tinham  
386 interesse na maior qualidade destes animais, pois estes poderiam trazer benefícios em  
387 termos de produtividade, já que o ciclo de preços do gado estava em alta, e  
388 conseqüentemente, o investimento despendido para compra de touros foi maior. Neste  
389 período o preço do boi praticado no Brasil estava em alta, ou seja, houve a transmissão  
390 de preços para outras categorias, entre elas, a de touros.

391

392           Figura 1:

393

394           A partir de 2016, houve uma redução no preço do gado, que foi associado com  
395 diversos fatores, tais como, o crescimento da oferta de gado, a redução no consumo de  
396 carne bovina, a queda de preços de outras carnes (Barcellos *et al.*, 2019). No entanto, as  
397 flutuações do preço do boi e do bezerro parece não ter grandes efeitos sobre os preços de  
398 touros comercializados em 2016, pois os preços se mantiveram estáveis em relação a  
399 2014, e pode ser associado pela alta demanda de touros em leilões, que mesmo com  
400 redução de preços em outras categorias, os compradores de touros ainda pagaram preços  
401 similares aos touros comercializados em 2014. Neste período, possivelmente os  
402 produtores procuraram maneiras de reduzir seu custo unitário de produção (Prevatt,  
403 2017), e mesmo com a tendência de redução de preços, preferiram pagar por um preço  
404 similar ao preço praticado em 2014 como uma das possibilidades de manter ou alcançar  
405 níveis maiores de lucratividade.

406           No entanto, o ciclo de redução de preços do gado no Brasil permaneceu no ano de  
407 2017, e de acordo com os resultados obtidos, houve um desconto praticamente em todos  
408 os distintos preços dos touros, ou seja, houve uma transmissão de preços do boi para a  
409 categoria de touros colocando um limite nos valores que os pecuaristas estavam dispostos  
410 a pagar. Entre 2014 e 2017, o ciclo de preços do gado nos EUA foi similar ao que ocorreu  
411 no Brasil, com uma queda substancial no ano de 2017 (NASS/USDA, 2018), sendo este  
412 declínio relacionado a diversos fatores, tais como, incluem, a confiança do consumidor,  
413 a demanda interna e a internacional da carne bovina, os preços de insumos, a concorrência  
414 de outras carnes, etc (Prevatt, 2017).

415 Outra variável associada ao comportamento de preços de touros é o fator leilão, e  
416 este influenciou os preços de venda. Pode ser explicado em parte pelas características  
417 distintas de cada leilão. O leilão A teve influência positiva nos distintos preços de touros  
418 quando comparado com o leilão base (B). Embora, os leilões A e B são exclusivos, ou  
419 seja, disponibilizam para a venda apenas touros de um vendedor, o A, está no mercado  
420 de leilões de touros a mais de 50 anos, o que pode indicar uma reputação positiva do leilão  
421 para os compradores, ou seja, tem o impacto do vendedor na formação do preço de venda  
422 (Maxa *et al.*, 2009).

423 O leilão C quando comparado com o B, apenas os touros que receberam os  
424 menores preços (10<sup>th</sup>) foram penalizados pelos compradores. O leilão C disponibiliza para  
425 a venda touros de mais de um vendedor, o que tem uma maior possibilidade de apresentar  
426 reprodutores com qualidade distintas, além disso, o menor tempo que está no mercado de  
427 touros, poderá refletir em um menor preço de venda praticado. No entanto, tem outros  
428 fatores que podem influenciar o preço de um animal no leilão, tais como, a confiança  
429 entre compradores e vendedores, sendo esta difícil de ser mensurada.

430

#### 431 *Características genotípicas*

432 As informações genéticas disponíveis aos compradores de touros em leilões são  
433 por meio de catálogos de venda com o objetivo de auxiliar na escolha de um touro. No  
434 entanto, a disponibilidade desses dados nos catálogos em leilões no Rio Grande do Sul,  
435 tem algumas particularidades, principalmente, em relação a escolha das variáveis que irão  
436 fazer parte do catálogo. Essa parece estar atrelada ao interesse do vendedor em apresentar  
437 os dados de DEP's e Índices de seleção dos touros de acordo com o seu interesse, o que  
438 não permitiu uma avaliação conjunta dos dados dos leilões deste trabalho.

439 Para agruparmos os dados genéticos, inicialmente, optamos por escolher a  
440 variável  $DEP_{PN}$  e demais variáveis (fenotípicas e de mercado) em dois leilões (A e B) por  
441 ter maior número de informações. Já para a variável  $DEP_{GND}$  foi avaliada do leilão (B).  
442 E em relação aos  $IDesm$  e  $IFinal$ , estes foram avaliados do leilão (A). Quanto ao número  
443 reduzido de observações utilizadas para os dados genéticos, as pesquisas em geral,  
444 utilizam dados de diversas raças de touros (Dhuyvetter *et al.*, 1996; Chvosta *et al.*, 2001),  
445 e que indica uma redução de número de animais com dados genéticos para cada raça  
446 (Brimlow & Doyle, 2014; Atkinson *et al.*, 2010), com exceção da pesquisa de Jones *et*  
447 *al.* (2008) que analisaram dados específicos da raça Angus com um número considerável  
448 de dados de touros.

449 A importância dos dados genéticos na compra de um touro, deve-se a  
450 possibilidade de adquirir reprodutores que realmente vão implementar ganhos genéticos  
451 no rebanho. Nesta pesquisa, a variável  $DEP_{PN}$  não teve efeito nos preços de touros  
452 Brangus. Pela utilização da raça em cruzamentos, a  $DEPPN$  dos touros deve ser observada  
453 pelos compradores, já que está relacionado com a facilidade de parto. No entanto, ao  
454 observamos a média da  $DEP_{PN}$  (0,07), cujo valor este bastante próximo de zero, que os  
455 touros estão com um valor de  $DEP$  que não acarretaria parto distócicos nas matrizes,  
456 principalmente para fêmeas jovens. A maioria das pesquisas mencionaram o efeito  
457 negativo da  $DEP$  peso ao nascer no preço, ou seja, touros com maiores valores de  $DEP$   
458 tendem a vender por menos em comparação com os touros com menor  $DEP$  (Dhuyvetter  
459 *et al.*, 1996; Jones *et al.*, 2008; Chvosta, 1997).

460 Já para a  $DEP_{GND}$  que representa o ganho de peso do nascimento a desmama, não  
461 influenciou os preços de touros Brangus. Além disso, a fase inicial da vida dos animais  
462 até o desmame representa o período de crescimento e desenvolvimento acelerado do

463 animal, e a seleção de animais com DEPs positivas seria o mais apropriado (Magnabosco  
464 *et al.*, 2013), no entanto, ao observamos a média da  $DEP_{GND}$  essa é negativa, a tendência  
465 é que os touros Brangus não deixarão progênieis mais precoces em relação aos pesos ao  
466 desmame. Porém, devido aos sistemas de produção no Brasil ser baseados em pastagens,  
467 aconselha-se a não utilizar  $DEP_{GND}$  elevadas, pois estas são recomendadas para sistemas  
468 com boa disponibilidade de forragem e de qualidade.

469 O IDesm influenciou os preços de touros (90<sup>th</sup>), ou seja, touros de alto valor  
470 recebem maiores preços a cada um aumento no valor do índice. Possivelmente, os  
471 compradores destes touros estão focados em adquirir reprodutores que serão pais de  
472 bezerros que proporcionem melhores ganhos até o desmame. O IDesm reflete o mérito  
473 genético total do animal, formado pela combinação das DEP's de ganho de peso,  
474 conformação, precocidade e musculatura, no desmame. Como a maioria dos produtores  
475 comerciais vende bezerros por quilo, ou seja, maior quantidade de produto que o produtor  
476 tem a disponibilizar no mercado (Chvosta *et al.*, 2001; Vestal *et al.*, 2013), e  
477 conseqüentemente, uma maior possibilidade de lucro com a venda de bezerros pesados.

478 O IFinal representa o mérito genético total do animal num valor único, calculado  
479 em ponderações percentuais das DEP's da desmama e do sobreano. O IFinal teve  
480 influência positiva nos preços de touros (50<sup>th</sup> e 75<sup>th</sup>). Neste sentido, os compradores  
481 perceberam que este índice poderá ter mais possibilidade de ganho de peso ao sobreano  
482 e valorizaram os touros, a partir desta característica. Segundo a pesquisa de Magnabosco  
483 *et al.* (2013) em que avaliaram touros Nelore, o peso ao sobreano apresentou uma  
484 herdabilidade moderada, sendo assim, é uma característica que tende a ser passada para  
485 a sua progênie, o que poderá proporcionar ganhos para as futuras gerações.

486            Dessa forma, verificou-se que os resultados dos dados genéticos nesta pesquisa  
487 influenciaram pouco os preços de touros Brangus, e isso pode estar atrelado aos  
488 compradores que não prestam muita atenção aos fatores genéticos ao adquirir touros em  
489 leilões (Chvosta, 1997), ou pelo desconhecimento destes, ou pela falta de confiança nos  
490 dados, etc. No entanto, este autor menciona que isso não implica que os fatores genéticos  
491 não tenham valor.

492            Cabe ressaltar, que o uso da informação genética disponível em catálogos é uma  
493 ferramenta útil para escolher touros com critérios mais objetivos, no entanto, tem algumas  
494 possíveis explicações para a pouca ênfase dada aos critérios genéticos em leilões no  
495 Brasil. A abordagem das DEP's e Índices em catálogos são confusas e podem não  
496 apresentar uma informação completa e adequada, além de não permitir a comparação dos  
497 dados genéticos de touros em um mesmo leilão pelos compradores. A disponibilidade de  
498 dados genéticos para os compradores de touros foi reportada na pesquisa de Jones *et al.*  
499 (2008), que embora a Associação Americana de Angus incentive os vendedores a  
500 fornecer o máximo de informações possível aos compradores, não há um padrão em  
501 relação aos dados que serão apresentados nos catálogos, similar ao que ocorre na venda  
502 de touros sintéticos por meio de leilões.

503            Ademais, com o possível desconhecimento dos compradores sobre os objetivos  
504 dos dados genéticos, conseqüentemente, diminui a importância destes no momento da  
505 escolha de um touro. Sendo assim, os produtores preferem utilizar critérios que possam  
506 ser facilmente visualizados, por exemplo, o peso corporal e a circunferência escrotal.

507

## 508            **Conclusão**

509            Os compradores de touros Brangus em leilões valorizam os touros a partir de suas  
510 características físicas, e isto pode implicar na melhoria da produção a curto prazo, no

511 entanto, para que os ganhos sejam constantes é importante a utilização de critérios mais  
512 objetivos, tais como, as DEP's e Índices de seleção, e que a escolha baseada nestes podem  
513 trazer ganhos genéticos permanentes para o rebanho.

514 A pouca valorização dos touros a partir dos valores genéticos em catálogos de  
515 venda, supõe-se que esteja relacionado a desconfiança em relação aos dados, ou  
516 desconhecimento da informação genética que é apresentada nos catálogos. No entanto, a  
517 seleção de touros a partir dos dados genéticos é a melhor forma para ter ganhos em  
518 produtividade de médio a longo prazo no rebanho de bovinos de corte.

519

#### 520 **Referências**

521 ABB. 2019. Associação Brasileira de Brangus. Available at:  
522 <http://www.brangus.org.br/noticias/index.php?id=3441>. (Accessed 20 Jan, 2019).

523 Atkinson R., D.R. Sanders, K. Jones, and I.J. Altman. 2010. An evaluation of purebred  
524 bull pricing: Implications for beef herd management. *Journal of the ASFMRA*, 73,  
525 235–243.

526 Barcellos, J.O.J, T.E. Oliveira, and J.A. Lima. 2019. *Conjuntura da pecuária de corte –*  
527 *uma análise trienal*. In: \_\_\_. (Org.) Centro de Inteligência de Bovinos de Corte Sul,  
528 NESPro & EMBRAPA, Carta conjuntural, 1(1)1-5. Available at:  
529 [http://www.ufrgs.br/nespro/arquivos/carta-conjuntural/carta-conjuntural-v1-n1-](http://www.ufrgs.br/nespro/arquivos/carta-conjuntural/carta-conjuntural-v1-n1-jan2019.pdf)  
530 [jan2019.pdf](http://www.ufrgs.br/nespro/arquivos/carta-conjuntural/carta-conjuntural-v1-n1-jan2019.pdf). (Accessed 01 Fev, 2019).

531 Bekkerman, A., G.W. Brester, and T.J. McDonald. 2013. A semiparametric approach to  
532 analyzing differentiated agricultural products. *Journal of Agricultural and Applied*  
533 *Economics*, 45(1):79–94.

534 BIF. Beef Improvement Federation. 1986. *Guidelines for uniform beef improvement*  
535 *programs*. 5th edition. BIF, North Carolina, USA.

- 536 Bir, C., E.A. Vuyst, M. Rolf., and D. Lalman. 2018. Optimal beef cow weights in the US  
537 Southern Plains. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 43(1):103-117.
- 538 Bourdon, R.M. *Understanding animal breeding*. 2<sup>nd</sup> ed. Upper Saddle River: Prentice-  
539 Hall, 2000. 538 p.
- 540 Brimlow, J. N., and S.P. Doyle. 2014. *What do buyers value when making herd sire*  
541 *purchases? An analysis of the premiums paid for genetic and phenotypic differences*  
542 *at a bull consignment auction*. In: Western Economics Forum (pp. 1-10).
- 543 Cardoso, F. 2009. *Ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos*  
544 *de corte*. Bage: Embrapa Pecuária Sul-Docmento 83). Available at:  
545 <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/657470/1/DT83.pdf>.  
546 (Accessed 08 Jan, 2019).
- 547 Christofari, L.F., J.O.J. Barcellos, E.C. Costa, R.P. Oaigen, J. Braccini Neto, and R.A  
548 Grecellé. 2008. Tendências na comercialização de bezerros relacionadas às  
549 características genéticas no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*,  
550 37(1):171-176.
- 551 Chvosta, J. 1997. *The information content of seller-provided presale data in cattle*  
552 *auctions*. (Doctoral thesis, Montana State University-Bozeman, College of  
553 Agriculture).
- 554 Chvosta, J., R.R. Rucker, and M.J. Watts. 2001. Transaction costs and cattle marketing:  
555 The information content of seller-provided presale data at bull auctions. *American*  
556 *Journal of Agricultural Economics*, 83(2):286–301.
- 557 Commer, M., W.C. Couvillon, C.W. Herndon, C.J. Brown, and W.R. Getz. 1990. The  
558 effects of promotion in price determination of beef bulls. *The Professional Animal*  
559 *Scientist*, 6(1):5–10.



- 560 Dhuyvetter, K.C., T.C. Schroeder, D.D. Simms, R.P. Bolze, and J. Geske. 1996.  
561 Determinants of purebred beef bull price differentials. *Journal of Agricultural and*  
562 *Resource Economics*, 21(2):396–410.
- 563 Dibiasi N.F., P. Tholon, D. Barrozo, L.A. Fries, and S.A. Queiroz. 2010. Estimativas de  
564 correlações genéticas entre características de carcaça medida por ultrassonografia e  
565 por escores visuais em touros Brangus. *ARS Veterinária* 26(1):32-37.
- 566 Eler, J.P., L.D. Van Vleck, J.B.S. Ferraz, and R.S. Lôbo. 1995. Estimation of variances  
567 due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. *Journal of Animal*  
568 *Science*, 73(11):3253-3258.
- 569 Frizzas, O. G., D.A. Grossi, M.E. Buzanskas, C.C.P. Paz, L.A.F. Bezerra, R.B. Lôbo, and  
570 D.P. Munari. 2009. Heritability estimates and genetic correlations for body weight  
571 and scrotal circumference adjusted to 12 and 18 months of age for male Nellore cattle.  
572 *Animal*, 3(3):347-351.
- 573 Holt, J. D., D. Fields, J.W. Prevatt, and L. Kriese-Anderson. 2004. *Producer valuation of*  
574 *herd bull characteristics*. In: 2004 Annual meeting, August 1-4, Denver. American  
575 Agricultural Economics Association.
- 576 Irsik, M., A. House, M. Shuffitt, and J. Shearer. 2008. Factors affecting the sale price of  
577 bulls consigned to a graded sale. *Bovine Practitioner*, 42(1):10.
- 578 Jones, R., Turner T., Dhuyvetter K.C., and Marsh .T.L. 2008 Estimating the economic  
579 value of specific characteristics associated with Angus bulls sold at auction. *Journal*  
580 *of Agricultural and Applied Economics*, 40(1):315–333.
- 581 Koenker, R., and Bassett. Jr.G. 1978. Regression quantiles. *Econometrica* 46, 33–50

- 582 Kriese, L.A., J.K. Bertrand, and L.L. Benyshek. 1991. Genetic and environmental growth  
583 trait parameter estimates for Brahman and Brahman-derivative cattle. *Journal of*  
584 *Animal Science*, 69(6):2362-2370.
- 585 Lowman, B.G., N. Scott, and S. Somerville. 1976. *Condition scoring beef cattle*.  
586 Technical Bulletin No 6, East of Scotland College of Agriculture, Edinburgh,  
587 Scotland.
- 588 Magnabosco, C.U., F.B. Lopes, M. Mamede, and R.D. Sainz. 2013. Utilização de touros  
589 geneticamente avaliados como ferramenta para melhorar a produtividade de sistemas  
590 de bovinos de corte. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 26:284-291.
- 591 Marks, M.L., J.A. Parish, T. Smith, R.C. Vann, and J.M. Riley. 2012. *Historical price*  
592 *relationships to performance characteristics and genetic merit of bulls sold in*  
593 *Mississippi Beef Cattle Improvement Association and Hinds Community College*  
594 *Bull Test Sales*. Animal and Dairy Sciences Annual Report, p.79-89.
- 595 Maxa, J., N. Borchers, H. Thomsen, H. Simianer, M. Gauly, and A.R. Sharifi. 2009.  
596 Auction price of Texel, Suffolk and German white-headed mutton rams: A genetic-  
597 statistical study. *Small Ruminant Research*, 85(2-3):105-110.
- 598 NASS/USDA. 2018. National Agricultural Statistics Service Information/ United States  
599 Department of Agriculture. Available at:  
600 [https://www.nass.usda.gov/Charts\\_and\\_Maps/Agricultural\\_Prices/priceca.php](https://www.nass.usda.gov/Charts_and_Maps/Agricultural_Prices/priceca.php).  
601 (Accessed 15 Feb, 2019).
- 602 NESPro. 2019. Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e  
603 Cadeia Produtiva) Histórico de Índices. Available at:  
604 [http://www.ufrgs.br/nespro/historico\\_indices.php](http://www.ufrgs.br/nespro/historico_indices.php). (Accessed 16 Feb, 2019).

- 605 Paneto, J.C.C., E.R. Bittar, E.F. Barbosa, C.D. Rocha, J.E. Val, A.S. Ferraudo, and R.B.  
606 Lôbo. 2009. Causas de variação nos preços de bovinos nelore elite no Brasil. *Ciência*  
607 *Rural*, 39(1):215-220.
- 608 Parish, J.A., and J. D. Rhinehart. 2016. *Body condition scoring Beef Cattle*. Publication  
609 2508, Mississippi State University. Available at:  
610 [https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2508\\_0.p](https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2508_0.pdf)  
611 [df](https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2508_0.pdf). Acessado em 22 de janeiro de 2019.
- 612 Prevatt, C. 2017 Beef Cattle Market Outlook. Available at:  
613 [http://animal.ifas.ufl.edu/beef\\_extension/bcsc/2017/proceedings/j\\_prevatt.pdf](http://animal.ifas.ufl.edu/beef_extension/bcsc/2017/proceedings/j_prevatt.pdf)  
614 (Accessed 16 Feb, 2019).
- 615 Queiroz, S. A., J.A. Oliveira, G.Z. Costa, and L.A. Fries. 2013. Efeitos ambientais e  
616 genéticos sobre escores visuais e ganho em peso ao sobreano de bovinos Brangus.  
617 *Archivos de Zootecnia*, 62(237):111-121.
- 618 Ríos-Utrera, Á., M. Montaña-Bermúdez, V.E. Vega-Murillo, G. Martínez-Velázquez,  
619 and J.J. Baeza-Rodríguez. 2018. Genetic parameters for scrotal circumference, frame  
620 score and yearling weight of Mexican Charolais and Charbray young bulls. *Revista*  
621 *Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 31(3):204-212.
- 622 Silva, A.E.D.F., M.M. Unanian, C.M.T. Cordeiro, and A.R. Freitas. 2002. Relação da  
623 circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça Nelore,  
624 PO. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3):157-1165.
- 625 Silva, L.O.C., P.R.C. Nobre, R.D.A Torres Junior, A. Gondo, and G.D.O Menezes. 2013.  
626 *Uso dos sumários de avaliação genética nos processos de seleção e acasalamento*.  
627 Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE). Available at:  
628 <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/980595/uso-dos->

- 629 [sumarios-de-avaliacao-genetica-nos-processos-de-selecao-e-acasalamento](#)  
630 (Accessed 22 Jan, 2019).
- 631 Smith, T. *Matching Cows and Production to the Environment*. Hereford Journal (2014).  
632 Available at: [https://hereford.org/static/files/0114\\_CowEfficiency.pdf](https://hereford.org/static/files/0114_CowEfficiency.pdf) (Accessed 16  
633 Jan, 2019).
- 634 Torres Júnior, R.A.A., A.B. Bignardi, and L.O.C. Silva. 2003. *Selection for corrected*  
635 *sheaths and absence of prolapse in beef bulls*. Technical Bulletin No. 137. Brazilian  
636 Agricultural Research Corporation, Campo Grande, Brazil.
- 637 Vestal, M.K., J.L. Lusk, E.A. DeVuyst, and J.R. Kropp. 2013. The value of genetic  
638 information to livestock buyers: a combined revealed, stated preference approach.  
639 *Agricultural Economics*, 44(3), 337-347.
- 640 Walburger, A.M. 2002. Estimating the implicit prices of beef cattle attributes: A case  
641 from Alberta. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 50(2)135–149.  
642

643 **Tabela 1.** Número de touros Brangus avaliados em três leilões entre 2014-2017.

Leilão	Ano (N <sup>1</sup> )	DEP's <sup>2</sup>		Índices <sup>2</sup>	
		PN (kg) <sup>3</sup>	GND (kg) <sup>4</sup>	IDesm <sup>5</sup>	IFinal <sup>5</sup>
	2014 (275)				
	2015 (286)				
A, B, C	2016 (287)	226	103	120	119
	2017 (331)	252	98	154	154

644 <sup>1</sup> Número de animais avaliados por ano entre parênteses.645 <sup>2</sup> Número de dados sobre DEP's (DEP<sub>PN</sub>: Peso ao nascer; DEP<sub>GND</sub>: Ganho do nascimento  
646 ao desmame) e Índices (IDesm: Desmame e IFinal) que foram utilizados.647 <sup>3</sup>Foram usados dados dos leilões A e B.648 <sup>4</sup>Foram usados dados dos leilões A.649 <sup>5</sup>Foram usados dados dos leilões B.

650 **Tabela 2.** Definição das variáveis independentes.

Variáveis	Definição	Unidade/Valor
Idade	Idade do touro	meses
CE	Circunferência escrotal	centímetros, cm
Peso	Peso atual no momento da venda	quilograma, kg
Frame	Escore de frame (1 = menor ao 3 = maior)	1 - 3
ECC	Escore de condição corporal (1 = pior ao 5 = melhor)	1 – 5
Musculosidade	Escore de musculosidade (1 = pior ao 3 = melhor)	1 - 3
Prepúcio	Escore de prepúcio (1 = menor ao 3 = maior)	1 - 3
Ano	Variável binária (0 ou 1) para ano: 2014 (base), 2015, 2016 e 2017	-
Leilão	Variável binária (0 ou 1) para leilão. (Leilão B: base)	-
DEP <sub>PN</sub>	Diferença Esperada em Progênie do peso ao nascer	kg
DEP <sub>GND</sub>	Diferença Esperada em Progênie do ganho de peso do nascimento a desmame	kg
IDesm	Índice de desmame	-
IFinal	Índice final	-

652 **Tabela 3.** Estatística descritiva de touros Brangus que foram comercializados em leilões.

Variável	N	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Std. Dev.	Curtose	Skewness
Preço por touro (dólar)	1.082	3.284	3.107	7.768	1.862	1.031	4,98	1,24
Preço (log)	1.082	8,05	8,04	8,95	7,52	0,29	2,86	0,41
Idade (meses)	1.082	27,55	24,88	50,32	21,08	5,47	-	-
Circumference escrotal, cm	1.082	39,04	39,00	51,00	30,00	3,27	-	-
Peso, kg	1.082	657,53	640,00	959,00	432,00	100,62	-	-
Escore de frame (1-3)	1.082	2,10	2,00	3,00	1,00	0,58	-	-
Escore de musculosidade (1- 3)	1.082	2,16	2,00	3,00	1,00	0,52	-	-
Escore de condição corporal (1 -3)	1.082	4,21	4,00	5,00	2,00	0,44	-	-
Escore de prepúcio	1.082	1,87	2,00	3,00	1,00	0,70	-	-
DEP <sub>PN</sub> (kg)	450	0,074	0,02	1,8	-1,5	0,48	-	-
DEP <sub>GND</sub> (kg)	197	-0,20	-0,40	9,5	-5,5	2,99	-	-
IDesm	250	10,05	10,4	36,1	-11,20	7,9	-	-
IFinal	250	9,93	9,5	30,4	-4,8	6,39	-	-

654 **Tabela 4.** Parâmetros estimados dos determinantes de preço de touros Brangus em  
655 leilões.

Variável	Regressão quantílica: quantis estimados				
	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Intercepto	2.419*** (3.93)	1.737*** (3.38)	1.482*** (3.33)	0.418 (0.98)	-1.261** (-2.07)
<b>Características físicas</b>					
Idade, meses	-0.045 (-0.37)	-0.082 (-0.89)	-0.084 (-1.25)	-0.173*** (-3.06)	-0.270*** (-4.03)
Circunferência escrotal, cm	0.233** (2.00)	0.314*** (3.13)	0.342*** (3.76)	0.329*** (4.07)	0.541*** (2.82)
Peso, kg	0.673*** (4.39)	0.793*** (6.75)	0.826*** (8.39)	1.00*** (11.18)	1.20*** (9.7)
Escore de frame	0.068* (1.88)	0.031 (1.20)	0.003 (0.17)	-0.039** (-2.14)	-0.004 (-0.16)
Escore de condição corporal	0.175** (2.13)	0.054 (0.61)	0.085 (1.36)	0.213*** (2.99)	0.149 (1.13)
Escore de musculosidade	0.009 (0.20)	0.015 (0.45)	0.005 (0.21)	-0.001 (-0.05)	0.013 (0.41)
Escore de prepúcio	-0.024 (-1.43)	-0.023 (-1.48)	-0.018 (-1.21)	-0.03** (-2.26)	-0.037 (-0.96)
<b>Fatores de mercado</b>					
Ano 2015	0.026 (-0.93)	-0.015 (-0.60)	0.051** (2.79)	0.088*** (4.32)	0.116** (2.47)
Ano 2016	-0.006 (-0.02)	0.018 (0.90)	0.013 (0.82)	-0.006 (-0.36)	-0.013 (-0.46)



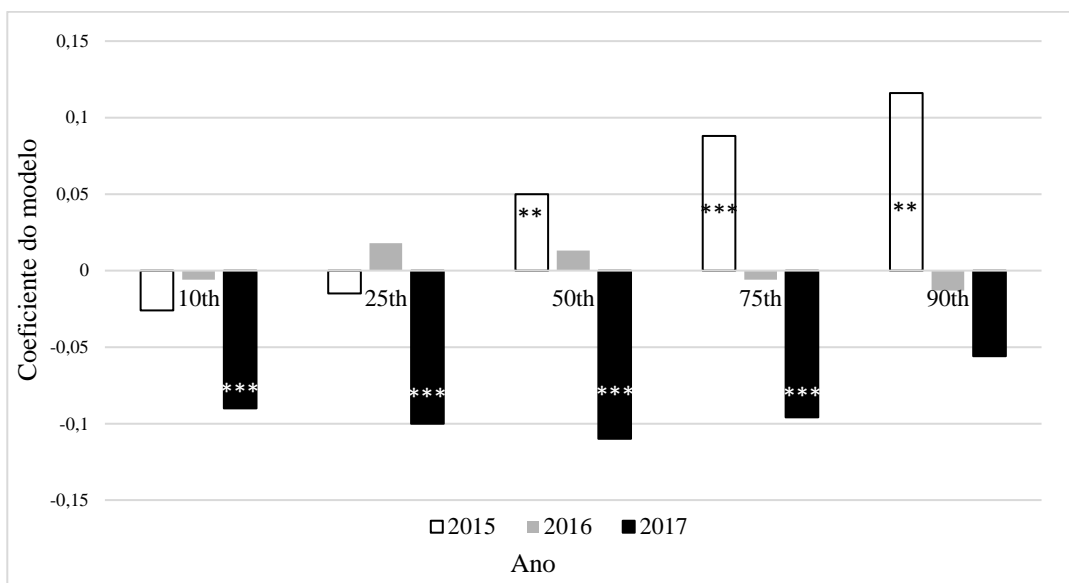
Ano 2017	-0.09***	-0.10***	-0.11***	-0.096***	-0.056
	(-4.55)	(-5.34)	(-7.26)	(-5.16)	(-1.45)
Leilão A	0.264***	0.282***	0.316***	0.320***	0.264***
	(13.4)	(14.6)	(18.2)	(18.25)	(7.44)
Leilão C	-0.086**	-0.054	-0.017	0.001	-0.047
	(-2.07)	(-1.76)	(-0.70)	(0.07)	(-1.13)
<sup>1</sup> Pseudo-R <sup>2</sup>	0.39	0.40	0.43	0.40	0.41
Quasi-LR statistic	601.62	859.30	1239.2	1133.6	600.35

656 <sup>1</sup>Pseudo-R<sup>2</sup> é usado para regressão quantílica. \*, \*\*, e \*\*\* indicam diferença estatística  
657 em que \*P < 0.10; \*\*P < 0.05; \*\*\*P < 0.01. t-valores estão em parênteses.

658 **Tabela 5.** Parâmetros estimados dos determinantes de preço de venda de touros Brangus  
 659 com ênfase nos fatores genotípicos.

Variável	Regressão quantílica: quantis condicionais estimados				
	10th	25th	50th	75th	90th
DEP <sub>PN</sub>	-0.019	-0.031	-0.001	-0.007	0.013
	(-0.54)	(-1.44)	(-0.12)	(-0.45)	(0.59)
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.50	0.51	0.49	0.44	0.42
DEP <sub>GND</sub>	0.004	0.011	0.006	0.006	0.002
	(0.77)	(2.55)	(1.21)	(0.78)	(0.15)
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.30	0.41	0.43	0.46	0.48
IDesm.	0.0008	0.001	-0.0003	0.0002	0.004*
	(0.30)	(0.54)	(-0.14)	(0.12)	(1.7)
IFinal	0.003	0.002	0.005*	0.008**	0.006
	(0.76)	(1.19)	(1.90)	(2.54)	(1.35)
Pseudo-R <sup>2</sup>	0.23	0.17	0.24	0.31	0.34

660 Pseudo-R<sup>2</sup> é usado para regressão quantílica. \* e \*\* indicam diferença estatística em  
 661 que \*P < 0.10; \*\*P < 0.05.  
 662



663

664 **Figura 1:** Comportamento de preços de touros em leilões de acordo com o ano de venda

665 nos quantis estabelecidos (ano base: 2014). \*\* e \*\*\* indicam diferença estatística em que

666 \*\*P &lt; 0,05; \*\*\*P &lt; 0,01.

## **CAPÍTULO IV**

## 1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se apresenta relevante, em que pode ser útil para vendedores e compradores de touros, uma vez que se supõe que os vendedores querem obter os melhores preços de venda com os seus touros, criando uma reputação positiva em relação aos seus animais. Já os compradores, na sua essência, querem investir em animais de qualidade, que vão trazer retorno econômico para o seu sistema de produção. Sendo assim, o entendimento apropriado das variáveis mais valorizadas num touro, poderá ser um instrumento de mudança na avaliação para adquirir um touro.

Independente do preço de venda, os touros sintéticos são valorizados de acordo com a circunferência escrotal e o peso no momento da venda. Touros da raça Braford ainda tem a influência da idade na formação do preço, em que são desvalorizados a cada um mês de vida. Já na raça Brangus, somente touros que são vendidos por preços maiores são penalizados de acordo com a idade. Quanto as características avaliadas subjetivamente, estas têm influência em alguns perfis de preço de venda de touros sintéticos.

E de uma forma geral, a pesquisa concluiu que os compradores de touros sintéticos em leilões valorizam os reprodutores a partir de características físicas, o que pode não refletir em ganhos genéticos permanentes no rebanho de bovinos. No entanto, a avaliação dos dados genéticos (DEP's e Índices) foi limitada devido ao número de informações disponíveis, ou seja, talvez os compradores não utilizam a informação genética devido aos dados ausentes, ou pelo desconhecimento destes, ou pela falta de confiança em relação a informação em si.

Os touros comercializados em leilões geralmente possuem uma boa apresentação em termos fenotípicos, e de certa forma, com uma certa "beleza", o que pode beneficiar a venda de touros que não apresentem um bom potencial genético para ser transmitido aos seus filhos. Sendo assim, a informação genética disponibilizada nos catálogos de venda não seria importante para esse perfil de vendedores, em que a questão da beleza e da apresentação do touro são mais importantes para angariar bons preços de venda, e à medida que a parte relativa desse perfil de vendedores aumenta, esta distorção se amplia, e

isto pode provocar o desaparecimento daquele mercado de touros, em que estão preocupados em melhorar a qualidade do rebanho nos aspectos genéticos.

A pouca atenção dada pelos compradores aos dados genéticos em catálogos, pode beneficiar os compradores que possuem um nível de informação superior aos demais, e sendo assim, a observação de touros que possuem uma superioridade genética em relação aos demais, podem receber o mesmo preço que um touro de pior avaliação genética. Desta forma, a assimetria de informação em leilões pode ser benéfica para determinados vendedores e compradores. No entanto, para o desenvolvimento da pecuária em termos de melhoria genética, devesse buscar a possibilidade da redução da assimetria de informações, ainda mais, no mercado de touros, por meio da melhoria das informações disponíveis dos catálogos.

## 2. REFERÊNCIAS

- ABB - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BRANGUS. **História**. Campo Grande, 2019. Disponível em: <http://www.brangus.org.br/historia>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- ABHB - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HEREFORD E BRAFORD. **Braford**. Bagé, 2018. Disponível em: <http://www.abhb.com.br/braford/braford/>. Acesso em: 19 set. 2018.
- AKERLOF, G. A. The market for "Lemons": quality uncertainty and the market mechanism. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 84, n. 3, p. 488-500, 1970. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1879431>. Acesso em: 4 abr. 2019.
- ASBIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. **Index ASBIA 2017**. Uberaba, 2017. Disponível em: [http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2018/10/INDEX-ASBIA-2017\\_completo.pdf](http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2018/10/INDEX-ASBIA-2017_completo.pdf). Acesso em: 10 jan. 2019.
- ASSUNÇÃO, G. H. O.; PRATES, M. O. **Regressão espacial quantílica para previsão da velocidade do vento**. Belo Horizonte: Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais, 2018. p.29.
- ATKINSON, R. *et al.* An evaluation of purebred bull pricing: implications for beef herd management. **Journal of the ASFMRA**, Glendale, v. 73, n. 1, p. 235-243, 2010.
- AZEVEDO, P. F. *et al.* Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 33-52, 2000.
- BARCELLOS, J.O.J. Aspectos práticos e mercadológicos que devem pautar a decisão na comercialização de um touro. *In*: BARCELLOS, J.O. J. *et al.* (ed). **Bovinocultura de corte: cadeia produtiva & sistemas de produção**. Guaíba: Agrolivros, 2011. p. 65-69.
- BARCELLOS, J.O.J. *et al.* Observatório da bovinocultura de corte: uma agenda analítica para a pecuária do Sul. *In*: JORNADA NESPRO, 10.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2., 2015, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2015.
- BARCELLOS, J.O.J.; MENEGASSI, S.R.O. **O tamanho do touro e sua relação com o sistema produtivo**. *In*: MENEGASSI, S.R.O.; BARCELLOS, J.O.J. **Aspectos reprodutivos do touro: teoria e prática**. Guaíba: Agrolivros, 2015, p. 219-222.
- BARCELLOS, J.O.J.B.; OLIVEIRA, T.E.; MARQUES, C.S.S. Apontamentos estratégicos sobre a bovinocultura de corte brasileira. **Archivos**

**Latinoamericanos de Producción Animal**, Mayaguez, v. 24, n. 4, p. 173-182, 2016.

BARKER, J. **Agricultural marketing**. New York: Oxford University Press, 1989.

BARROS, G.S.C. **Economia da comercialização agrícola**. Piracicaba: CEPEA/LES-ESALQ, 2007. 221 p. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/economia-da-comercializacao-agricola-em-pdf.aspx>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BARROSO, L.M.A. *et al.* Metodologia para análise de adaptabilidade e estabilidade por meio de regressão quantílica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.4, p.290-297, 2015.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Marketing & agribusiness: um enfoque estratégico. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 30-39, 1995.

BEKKERMAN, A.; BRESTER, G.W.; MCDONALD, T.J. A Semiparametric approach to analyzing differentiated agricultural products. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Lexington, v. 45, n. 1, p. 79-94, 2013.

BILUCA D. **Estudo sobre a demanda de touros para pecuária de corte no Brasil**. [s.l.], 2013. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/estudo-sobre-a-demanda-de-touros-para-pecuaria-de-corte-no-brasil/>. Acesso em: 30 set. 2018.

BOURDON, R.M. **Understanding animal breeding**. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 523 p.

BRIMLOW, J.N.; DOYLE, S.P. What do buyers value when making herd sire purchases? An analysis of the premiums paid for genetic and phenotypic differences at a bull consignment auction. **Western Economics Forum**, Lincoln, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2014.

BUZZO, A.M.; MARTINEZ, A.C. Influência da diferença esperada na progênie no preço da dose do sêmen de touros da raça Nelore. **PUBVET**, Maringá, v. 8, n. 14, p. 1698-1821, 2014.

CAMPOS, L.T. **Tendências genéticas e seleção para eficiência à desmama em bovinos da raça Aberdeen Angus**. 2011. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

CARDOSO, F.F. **Ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos de corte**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009. (Documentos, 83).

CARDOSO, F.F.; TEIXEIRA, B.B. Papel dos touros no melhoramento genético de bovinos de corte. *In*: MENEGASSI, S.R.O.; BARCELLOS, J.O.J. **Aspectos reprodutivos do touro: teoria e prática**. Guaíba: Agrolivros, 2015. p. 201-216.



CARVALHO, D. M.; COSTA, J.E. Comercialização agrícola no Brasil. **OKARA: Geografia em Debate**, João Pessoa, v. 5, n. 1/2, p. 93-106, 2012.

CHRISTOFARI, L. C. *et al.* Manejo da comercialização em leilões e seu efeito no preço de bezerros de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 196-203, 2009.

CHRISTOFARI, L.F. *et al.* Tendências na comercialização de bezerros relacionadas às características genéticas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 171-176, 2008.

CHVOSTA, J. **The information content of seller-provided presale data in cattle auctions**. 1997. Dissertation (Doctoral) - College of Agriculture, Montana State University, Bozeman, 1997.

CHVOSTA, J.; RUCKER, R.R.; WATTS, M.J. Transaction costs and cattle marketing: the information content of seller-provided presale data at bull auctions. **American Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 286-301, 2001.

COSTA SILVA, E.V. *et al.* Seleção de touros para reprodução a campo: novas perspectivas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 22-31, 2015.

COSTA, G. Z. *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de escores visuais e de ganho médio de peso do nascimento a desmama de bovinos formadores da raça Brangus. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 172-176, 2009.

COULTER, G. H.; FOOTE, R. H. Bovine testicular measurements as indicators of reproductive performance and their relationship to productive traits in cattle: a review. **Theriogenology**, New York, v. 11, n. 4, p. 297-311, 1979.

COULTER, G.H. Puberty and postpuberal development of beef bulls. *In*: MORROW, D.A. **Current therapy in theriogenology**. 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1986. p. 142-148.

CRESPO, B. L.; LEIS, G. O. **Los remates de la Central de Toros de Kiyú y los factores que determinan el valor de los reproductores**. Montevideo: INIA, 2007. 76 p. (Serie Técnica, 165).

DHUYVETTER, K.C. *et al.* Determinants of purebred beef bull price differentials. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, Bozeman, v. 21, n. 2, p. 396-410, 1996.

DHUYVETTER, K.C. *et al.* Economic values associated with expected progeny differences (EPD) for Angus Bulls at auction. **Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports**, Manhattan, n. 1, p. 79-85, 2005.

DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar del Plata: Asociación Argentina de Producción Animal, 1998. 247 p.

DIAS, J.C. *et al.* Correlações genéticas e fenotípicas entre características reprodutivas e produtivas de touros da raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v. 43, n. 1, p. 53-59, 2008.

ESTIGARRIBIA, A.F.L.; ORTIZ, C.D.P. Levantamento do perfil dos produtores, nível tecnológico e critérios para escolhas de touros em Presidente Hayes, Paraguai. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 8, p. 172-176, 2011.

EVANGELISTA, G.T. **Análise da comercialização de touros de corte no Rio Grande do Sul**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

EVERLING, D. M. *et al.* Estimativas de herdabilidade e correlação genética para características de crescimento na fase de pré-desmama e medidas de perímetro escrotal ao sobreano em bovinos Angus-Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 2002-2008, 2001. Suplemento.

FERRAZ FILHO, P.B. *et al.* Tendência genética dos efeitos direto e materno sobre os pesos a desmama e pós-desmama de bovinos da raça Tabapuã no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 635-640, 2002.

FRANKE, D.E.; BURNS, W.C. Sheath area in Brahman and grade Brahman calves and its association with preweaning growth traits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 2, p. 399-401, 1985.

FRIES, L.A.; FERRAZ, J.B.S. Beef cattle genetic programmes in Brazil. *In*: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 8., 2006, Belo Horizonte. **Proceedings** [...]. Belo Horizonte: Instituto Prociência, 2006. Disponível em: <http://www.wcgalp.org/system/files/proceedings/2006/beef-cattle-genetic-programmes-brazil.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2019.

GOMES, R.C. *et al.* **Procedimentos para preparo de touros para comercialização e adaptação aos sistemas produtivos**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2018. 58 p. (Documentos, 253).

GREINER, S.P. **Beef cattle breeds and biological types**. Blacksburg: College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009. Publication 400-803.

HALL, R.E.; LIEBERMAN, M. **Microeconomia: princípios e aplicações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 511 p.

HANSEN, C. R.; STOWE, C. J. Determinants of weanling thoroughbred auction prices. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Lexington, v. 50, n. 1, p. 48-63, 2018.

HERSCOVICI, A. Assimetrias de informação, qualidade e mercados da certificação: a necessidade de uma intervenção institucional. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p.1-18, 2017.

HESTER, T. *et al.* A. Changes in Texas livestock auction markets from 1969-2014. *In: 2016 ANNUAL MEETING*, 2016, San Antonio, Texas. **Proceedings** [...]. [Lexington]: Southern Agricultural Economics Association, 2016. Papers 229962.

HOLT, J.D. *et al.* Producer valuation of herd bull characteristics. *In: AMERICAN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION ANNUAL MEETING*, 2004, Denver. **Proceedings** [...]. Milwaukee: Agricultural and Applied Economics Association, 2004. Paper n. 20214.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>. Acesso em: 7 jan. 2019.

INFORMATIVO NESPRO & EMBRAPA PECUÁRIA SUL: Bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, ano 4, n. 1, 2018. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/nespro/informativos/4/mobile/index.html#p=1>. Acesso em: 1º fev. 2019.

IRSIK, M. *et al.* Factors affecting the sale price of bulls consigned to a graded sale. **Bovine Practitioner**, Stillwater, v. 42, n. 1, p. 10-16, 2008.

JOHNSON, C.R.; MARSHALL, T. T.; REILING, B.A. Bull selection: balancing performance data and phenotype. *In: ANNUAL FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE*, 48., 1999, Gainesville. **Proceedings** [...]. Gainesville: University of Florida, 1999. Disponível em: [http://animal.ifas.ufl.edu/beef\\_extension/bcsc/1999/pdf/johnson\\_c.pdf](http://animal.ifas.ufl.edu/beef_extension/bcsc/1999/pdf/johnson_c.pdf). Acesso em: 30 jan. 2019.

JONES, R. *et al.* Estimating the economic value of specific characteristics associated with Angus bulls sold at auction. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Lexington, v. 40, n. 1, p. 315-333, 2008.

KOENKER, R.; BASSETT, JR. G. Regression quantiles. **Econometrica: journal of the Econometric Society**, New Haven, v. 46, n.1, p. 33–50, 1978.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000. 768 p.

KRIESE, L. A.; BERTRAND, J. K.; BENYSHEK, L. L. Genetic and environmental growth trait parameter estimates for Brahman and Brahman-derivative cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 6, p. 2362-2370, 1991.

- LESTER, B. Why ask? The role of asking prices in transactions. **Business Review**, Philadelphia, n. Q4, p. 1-4, 2015.
- LILLYWHITE, J.M. *et al.* Understanding factors that influence breeders to sell bulls at performance tests. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Lexington, v. 40, n. 3, p. 865-877, 2008.
- 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**, Champaign, v. 46, p. 1054-1062, 1978.
- MACHADO FILHO, C. A. P. Leilões de animais no Brasil. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 76-82, 1994.
- MACHADO FILHO, C.A.P.; ZYLBERSZTAJN, D. Os leilões sob a ótica da economia institucional: evidências no mercado bovino. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 6, n. 3, p. 269-281, 1999.
- MAGNABOSCO, C.U. *et al.* Utilização de touros geneticamente avaliados como ferramenta para melhorar a produtividade de sistemas de bovinos de corte. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, Medellín, v. 26, p. 284-291, 2013.
- MALAFIA, G.C.; AZEVEDO, D. B.; KAMARGO, M. E. Análise das configurações interorganizacionais na pecuária de corte gaúcha. **Revista de Negócios**, Blumenau, v.16, n.1, p. 11-31, 2011.
- MALLORY, S. *et al.* Effect of location variables on feeder calf basis at Oklahoma auctions. **Journal of Agricultural and Resource Economics**, Bozeman, v. 41, n. 3, p. 393-405, 2016.
- MARKS, M.L. *et al.* Historical price relationships to performance characteristics and genetic merit of bulls sold in Mississippi Beef Cattle Improvement Association and Hinds Community College Bull Test Sales. *In*: PARISH, J.A.; WARD, S.H.; JURY, L.L. (ed.). **2012 Animal and Dairy Sciences Annual Report**. Starkvill: Mississippi State University, 2012. p. 79-89.
- MARQUES, P.; MELLO, P.C.; MARTINES FILHO, J.G. **Mercados futuros agropecuários: exemplos e aplicações para o mercado brasileiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MARQUES, P.V.; MELLO P.C.; MARTINES, J.G. **Mercados futuros e de opções agropecuárias**. Piracicaba: USP, 2006. 334 p.
- MASCIOLI, A.S. *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos e análises de componentes principais para características de crescimento na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1654-1660, 2000.

MATTE A.; WAQUIL P.D. Markets in livestock ranching in southern Brazil: between vulnerable situations and reaction strategies. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v. 30, n. 8, 2018.

MCMANUS, C. *et al.* Dynamics of cattle production in Brazil. **PloS One**, San Francisco, v. 11, n. 1, [art.] e0147138, 2016. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0147138>. Acesso em: 15 dez. 2017.

MELO, M.T.; FUCIDJI, J. R. Racionalidade limitada e a tomada de decisão em sistemas complexos. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 622-645, 2016.

MENDES, J.T.G; PADILHA JUNIOR, J.A. **Agronegócio**: uma abordagem econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 384 p.

MÉNDEZ, J.E. El factor toro: aspectos técnicos. *In*: ANUARIO Hereford 1998. Montevideo: Sociedad Criadores de Hereford del Uruguay, 1998. p. 94-96.

MENEGASSI, S.R.O. *et al.* Bioeconomic impact of bull breeding soundness examination in cow-calf systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 2, p. 441-447, 2011.

MENEGASSI, S.R.O. *et al.* Effects of ambient air temperature, humidity, and wind speed on seminal traits in Braford and Nellore bulls at the Brazilian Pantanal. **International Journal of Biometeorology**, Lisse, v. 60, p. 1787–1794, 2016.

MENEGASSI, S.R.O. *et al.* Exame andrológico. *In*: MENEGASSI, S.R.O.; BARCELLOS, J.O.J. **Aspectos reprodutivos do touro**: teoria e prática. Guaíba: Agrolivros, 2015. p. 45-103.

MENEGASSI, S.R.O. **O potencial reprodutivo dos touros**. Porto Alegre: SENAR, 2010. 96 p.

MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 31, p. 179-202, 1992.

MOSER, D. W. The importance of sire selection. *In*: BARHAM, B. **Bull selection and management guide**. Manhattan: University of Arkansas, 2011. p. 1.

NEVES, M. F; CASTRO, L. T. **Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos**. Editora Atlas SA, Rio de Janeiro, 2003. 368 p.

NEVES, M.F. Marketing e exportação de commodities. *In*: NEVES, M.F.; SCARE, R.F. **Marketing & exportação**. São Paulo: Atlas, 2001. p. 64-78.

OLIVEIRA, T.E. *et al.* Agricultural land use change in the Brazilian Pampa Biome: the reduction of natural grasslands. **Land Use Policy**, Enschede, v. 63, p. 394-400, 2017.

PANETO, J.C.C. *et al.* Causas de variação nos preços de bovinos nelore elite no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 215-220, 2009.

PARISH, J. **Understanding and utilizing EPDs to select bulls**. Blacksburg: College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009. Publication 400-804. Disponível em: <https://pubs.ext.vt.edu/400/400-804/400-804.html>. Acesso em: 30 jan. 2019.

PARISH, J.A.; RHINEHART, J.D. **Body condition scoring beef cattle**. Starkville: Mississippi State University, 2016. Publication 2508. Disponível em: [https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2508\\_0.pdf](https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2508_0.pdf). Acesso em: 30 jan. 2019.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 362 p.

QUEIROZ, S. A. *et al.* Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho em peso ao sobreano de bovinos Brangus. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 62, n. 237, p. 111-121, 2013.

QUEIROZ, S.A. Índices de seleção para um rebanho Caracu de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 827-837, 2005.

QUEVEDO-SILVA, F.; FOSCACHES, C.A.L. Relação entre estratégias mercadológicas e mecanismos de governança: um estudo exploratório na cadeia da bovinocultura de corte. **Revista Brasileira de Marketing**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 292-303, 2015.

RICHERS, R.; LIMA, C.P. **Segmentação: opções estratégicas para o mercado brasileiro**. São Paulo: Nobel, 1991.

ROSA, A. *et al.* **Vale a pena investir em touros geneticamente superiores?** Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3433131/artigo---vale-a-pena-investir-em-touros-geneticamente-superiores>. Acesso em: 2 fev. 2019.

ŠAFUS, P. *et al.* Selection indexes for bulls of beef cattle. **Czech Journal of Animal Science**, Praha, v. 51, n. 7, p. 285-298, 2006.

SANDRONI, P. **Dicionário de economia do século XXI**. Rio de Janeiro: Record, 2006. 905 p.

SARREIRO, L.C. *et al.* Herdabilidade e correlação genética entre perímetro escrotal, libido e características seminais de touros Nelore. **Arquivo Brasileiro**

**de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, p. 602- 608, 2002.

SARTO, V. H. R.; ALMEIDA, L. T. A teoria de custos de transação: uma análise a partir das críticas evolucionistas. **Revista Iniciativa Econômica**, Araraquara, v. 2, n. 1, 2015.

SARTORI, R. *et al.* Physiological differences and implications to reproductive management of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle in a tropical environment. *In*: LUCY, M.C. *et al.* (ed.). **Reproduction in domestic ruminants VII**. Nottingham: Nottingham University Press, 2010. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0c3a/8a6ec7f8a56d16e4444d74cf91d63f528f18.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2019.

SCHULZ, L.L.; DHUYVETTER, K.C.; DORAN, B.E. Factors affecting preconditioned calf price premiums: does potential buyer competition and seller reputation matter? **Journal of Agricultural and Resource Economics**, Bozeman, v. 40, n. 2, p. 220-241, 2015.

SILVA FILHO, E.B. A teoria da firma e a abordagem dos custos de transação: elementos para uma crítica institucionalista. **Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 259-277, 2006.

SILVA, A. L; BATALHA, M. O. Marketing & agribusiness: repensando conceitos e metodologias. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38., 2000, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Brasília, DF: SOBER, 2000. p. 1-16.

SILVA, E. N.; PORTO JÚNIOR, S. S. Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 3, p. 425-442, 2006.

SILVA, L. O. C. *et al.* Uso dos sumários de avaliação genética nos processos de seleção e acasalamento. *In*: ROSA, A.N. *et al.* **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013. cap. 14, p. 167-177. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/980595/uso-dos-sumarios-de-avaliacao-genetica-nos-processos-de-selecao-e-acasalamento>. Acesso em: 30 jan. 2019.

SIMMS, D.D.; GESKE, J.M.; BOLZE, R.P. Commercial cattle producers: bull selection criteria. *In*: CATTLEMEN'S DAY, 1994, Manhattan. **Conference paper [...]**. Manhattan: Kansas State University 1994. p. 57-60. (Kansas State University. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 704).

SIMON, H. Rationality as process and as product of thought. **American Economic Review**, New York, v. 68, n. 1, p. 1-16, maio 1978.

SMITH, T. Matching cows and production to the environment. **Hereford World**, Kansas City, p. 32-33, Jan. 2014. Disponível em: [https://hereford.org/static/files/0114\\_CowEfficiency.pdf](https://hereford.org/static/files/0114_CowEfficiency.pdf). Acesso em: 30 jan. 2019.

SPROESSER, R. L. Gestão estratégica do comércio varejista de alimentos. *In*: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. v. 1, p. 241-288.

SWIGERT, S. Buying known bull genetics adds value. **Ag News and Views**, Ardmore, Oct. 2015. Disponível em: <https://www.noble.org/globalassets/images/news/ag-news-and-views/2015/10/pdf/known-bull-genetics-adds-value.pdf>. Acesso em: 6 fev. 2019.

THOMAS, M.; HERSOM, M. **Considerations for selecting a bull**. Gainesville: UF/IFAS Extension, University of Florida, 2009. Publication #AN218. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/an218>. Acesso em: 15 out. 2015.

TORRES JÚNIOR, R. D. A.; BIGNARDI, A. B.; SILVA, L. O. C. **Seleção para correção de prepúcio e ausência de prolapso em touros de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 22 p.

TURNER, J. W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 50, n. 6, p. 1201-1205, 1980.

VASCONCELOS SILVA, J.A. *et al.* Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 8, p. 1166-1173, 2012.

VESTAL, M.K. *et al.* The value of genetic information to livestock buyers: a combined revealed, stated preference approach. **Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 44, n. 3, p. 337-347, 2013.

VIU, M.A.O. *et al.* Parâmetros genéticos do peso e escores visuais de prepúcio e umbigo em gado de corte. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, n. 2, p. 179-184, 2002.

WALBURGER, A.M. Estimating the implicit prices of beef cattle attributes: a case from Alberta. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, Vancouver, v. 50, n. 2, p. 135-149, 2002.

WAQUIL, P.D.; MIELE, M.; SCHULTZ, G. **Mercados e comercialização de produtos agrícolas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010. 71 p.

WEABER, B. Breed and composite selection. *In*: BARHAM, B. **Bull selection and management guide**. Manhattan: University of Arkansas, 2011. p. 2-10.

ZHANG, Y.W.; HAGERMAN, A.D.; McCARL, B.A. Influence of climate factors on spatial distribution of Texas cattle breeds. **Climatic Change**, Princeton, v. 18, n. 2, p. 183-195, 2013.



ZUIN, L.F.S.; QUEIROZ, T.R. **Agronegócios: gestão e inovação**. São Paulo: Saraiva, 2006. 435 p.

### **3. APÊNDICE 1: Normas utilizadas para redação do Capítulo II e III**

## Author Guidelines

[Instructions for Authors](#)

[Instructions to Authors of Invited Papers](#)

[AAEA Board Disclosure Policy](#)

[AAEA Manuscript Disclosure Form](#)

[Referee Guidelines](#)

## Instructions to Authors of Accepted Manuscripts

[Instructions for Accepted Manuscripts](#)

[Supplementary Appendices](#)

[Author Checklist](#)

## Instructions for Authors

Please note that the journal now encourages authors to complete their copyright license to publish form online. Please refer to the instructions in the "Welcome to Oxford Journals" email.

## FORMATTING INSTRUCTIONS

### File Format

New submissions and resubmissions of revised manuscripts must be in PDF format. No other formats will be accepted.

## **Authors' Identification and Title Page**

To protect their anonymity in the review process **AUTHORS SHOULD NOT IDENTIFY THEMSELVES ON THE TITLE PAGE OR IN ANY HEADERS. A SEPARATE TITLE PAGE MUST BE SENT AS AN ATTACHMENT TO THE EDITORS** via the online submission management system and should include: (a) title; (b) author(s) names; and (c) name, address, phone and fax numbers, and email address of the author serving as the contact person.

## **Text Preparation**

Double-space all material - including footnotes, references, and tables. Use 1-inch margins and 12-point Times Roman or a similar font. When formatted accordingly to these guidelines the main text (excluding title page, abstract and references) should be no more than 30 pages in length. Use appendices for supplementary text, tables, figures, or proofs in order to keep the manuscript concise. When an article is published, these appendices will be posted as separate Online Supplementary Materials, but during review please append all such appendices to the manuscript itself to facilitate review by reviewers.

Please assure that at least one sentence of text occurs between any two headings (in particular, a section heading should be followed by at least some text preceding any subsection heading). Align left all headings and subheadings. Provide short headings for each section and subsection. Do not number sections or subsections. Section headings are denoted in bold and subsection headings, in italics. Do not indent the first paragraph after any heading. Do not use a heading prior to the first paragraph of the article (e.g., no heading for "introduction"), and do not indent the first paragraph of the article. Follow *The Chicago Manual of Style*, by the University of Chicago Press, and recent issues of the *AJAE* for style. NOTE: When referring to your paper, use the word "article."

Manuscripts reporting the results of economic experiments or surveys conducted by the authors must include a copy of the experimental instructions or survey instrument as an appendix to be used by the Journal referees. Please ensure these research instruments do not identify the researchers or authors by name or institution.

## **Style**

Please follow the Chicago Manual of Style, 16th ed.

## **Data and Documentation**

Data sources should be indicated clearly in the article. Upon acceptance and in keeping with evolving policies at other top economics journals, authors are expected to submit their datasets and associated documentation (perhaps in a readme file), for readers to download from the AJAE website. Authors are also expected to provide whatever other material is needed to ensure that their results can be replicated (this might include code or pseudo-code used in estimation). Authors are encouraged to comply with all of this policy, but the editors would prefer partial compliance over non-compliance. The submitted files will be accessible as clickable links to the online version of the published paper. It is understood that in cases where the data are proprietary or confidential authors cannot fully satisfy this policy. Such cases should be brought to the attention of the editor at the time of initial submission.

## **Documentation of Research Involving Human Subjects**

For all submitted manuscripts involving human subjects research conducted by one or more of the authors, the authors must communicate the following to the editors before the manuscript can be reviewed. (1) The authors have obtained approval from all appropriate Institutional Review Boards or equivalent institutional oversight authorities and (2) If the protocol involves deception of human subjects, document the extent and nature of deception involved and the research justification for inclusion of the deception. The handling editor may return manuscripts in which the deception is deemed unwarranted or excessive given the research justification, even if the protocol was approved by all appropriate Institutional Review Boards.

## **AJAE Plagiarism Policy**

The AJAE editorial team uses iThenticate (<http://www.ithenticate.com/>) to help detect plagiarism and carefully reviews potential plagiarism flagged by this software program. If a submitted manuscript is determined to involve plagiarism or serious/extensive self-

plagiarism, it will be rejected. The handling editor may document and report these allegations to the appropriate officials of the authors' home institution(s).

### **Disclosure Statement**

Each author of a manuscript is required to submit a disclosure statement describing the sources of financial support the author has received. The form for the disclosure statement can be downloaded [here](#). If the paper involves several coauthors, each coauthor is required to submit a separate disclosure statement. The disclosure statement must be included even if the authors have nothing to disclose; this fact should be explicitly stated. Manuscripts submitted without the required disclosure forms will be returned to the authors. In order to preserve the double-blind review system, the disclosure statement will not be available to referees. AAEA's disclosure policy can be found [here](#).

### **Mathematical Notation**

Use only essential mathematical notation. Avoid using the same character for both superscripts and subscripts or using capital letters for such, and whenever possible avoid overbars, tildes, carets, and other modifications of standard type. Asterisks, primes, and small English letter superscripts are suitable.

### **Math Typesetting**

Use standard type to the maximum extent possible (for example, use Symbol font for Greek characters in simple notation). Refrain from use of embellished letters (dots, bars, tildes, carets). Run equations into text if at all possible (rather than displaying). Simplify notation to avoid costly typesetting. All displayed equations (i.e., equations not run into regular text) should be numbered consecutively, placed in parentheses (not square brackets) and left-justified on the same line as the equal or inequality sign.

### **Footnotes to Text**

Number footnotes consecutively throughout the article, not page by page. Type all footnotes, double-spaced, on a separate page following the article. Footnotes should be only explanatory and not for citations or for directing the reader to a particular work. Such

information can be incorporated into the text. (Note: for accepted manuscripts, a leading unnumbered footnote providing authors' affiliations and acknowledgements will be taken from the title page.)

## References and Citations

Place References, alphabetized by author, in a list at the end of the paper, double spaced (without extra blank lines between references). Provide issue number whenever possible and always for journals that do not number pages sequentially through complete volumes (e.g., for *Journal of Economic Perspectives*). Format reference with hanging indentation (first line flush left, second and subsequent lines indented). Only cited works may be included in the reference list. All citations should appear in the text and contain the authors name and year, with page numbers when necessary; text citations should omit any comma or other punctuation between the author name and the year of publication. Citations can be inserted parenthetically, e.g. (Doe 1998, p. 5). If the author's name is used as part of the sentence, include year of publication parenthetically, with page numbers if necessary; e.g., Doe, Smith and Jones (2002) show that. Use *et al.* only with four or more authors. For text citations listing more than one source, separate sources by a semi-colon: (Doe 1998; Smith and Jones 2000; Smith, Jones, and Erp 2003; Thomas *et al.* 2004). Do not use *et al.* in the reference section.

You can find examples of how to list specific types of references and citations in the [AJAE Reference Guide](#).

## Tables and Figures

Place each table and figure on a separate page at the end of the paper. Double-space all material and omit vertical rules in tables. Each table and figure must have a legend, i.e., title together with any narrative that the reader might find useful in understanding the content. Place legends for tables at the top of the table. Place legends for figures at the bottom of the figure. Table and figure titles should be fully descriptive, flush left, and bold. Omit a period at the end of the legend. For table legend, capitalize the first letter in each major word (but not prepositions that carry little information, as 'in', 'and', etc.).

For figure legend, capitalize only the first letter of the first word together with proper nouns and adjectives. Examples:

Table 1. Summary Statistics for Pennsylvania Wheat Crops, 1998-2000

Figure 1. Annual net sales of Mississippi catfish farmers, 2002-2003

### **In-text Citation Style of Table or Figure**

Use lowercase for the words “table” and “figure” in the text unless, of course, they appear at the beginning of a sentence.

### **Footnotes to Tables**

Use lower case English letters to attach footnotes to specific items within the table, and place the footnotes below the bottom line of the table in (un-indented) paragraph form. For general explanatory notes, use the heading “Note:” and continue on the same line with the first word of the note, in paragraph form. The "Note:" paragraph may define the use of asterisk (e.g., \* or \*\*) to denote statistical significance levels. For example, say "Asterisk (\*) and double asterisk (\*\*) denote variables significant at 5% and 10% respectively." See a recent issue after January 2006 of the journal for other examples.

### **Footnotes to Figures**

Normally figures do not carry footnotes to specific items within the figure. General explanatory information may be included in a paragraph bearing the heading of “Note:” and placed below the figure legend. See a recent issue of the journal for examples.

### **Figure Legends**

Place legends for figures at the bottom of the figure, flush left, and bold. Capitalize only the first letter of the first word. Example: Figure 1. Annual net sales of Mississippi catfish farmers, 2002-2003

### **Color Figures**



Figures can be reproduced in color in print at a cost of \$600 per figure or in color online only (with a black and white print version) at no charge. Authors will be queried at the time of production for color charge cost approval. If, at the time of submission, the author knows that color online only is the preferred publication method, two figure files should be submitted: the black and white version should be labeled for print and the color version should be labeled online in the figure file name.

### **Supplementary Data/Appendices**

The AJAE posts supplementary appendix material for published articles on the Oxford University Press (OUP) website with the links to the supplementary material appearing adjacent to the link for the article to make availability to readers convenient and reliable. While authors may still maintain their own web-based supplements, any materials to which a published article would have previously referred as "available on request" will be posted online with a link next to the published article. Thus the article to be published in the AJAE should cite the online appendix rather than simply telling readers that supplementary materials are available upon request. Please see the instructions on how to prepare the supplementary appendices.

### **PRE-PUBLICATION POLICY**

American Journal of Agricultural Economics does not accept papers that have been previously published elsewhere with the exception of working papers series. The Journal's policy regarding working paper series is: 1. Pre-publication in working paper series is allowed where submission to the working paper series is prior to acceptance by the Journal.

2. The working paper version may remain online after publication in the Journal.
3. The working paper version should NOT be updated after acceptance by the Journal.
4. Authors are requested to append the appropriate citation to the working paper version on acceptance by the Journal (if the working paper series allows this).

Submission of a paper will be held to imply that a) the material in the manuscript has not been published, is not being published or considered for publication elsewhere, and will not be submitted for publication elsewhere unless rejected by the journal editor or

withdrawn by the author(s); b) the material in the manuscript, so far as the author(s) knows, does not infringe upon other published material covered by copyright; c) the author's (s') employer, if any, either does not assert an ownership interest in the manuscript or is willing to convey such interest to the Agricultural & Applied Economics Association (AAEA); and d) submission of the manuscript gives the AAEA exclusive right to publish, to copyright, and to allow or deny reproduction of it, in whole or in part. If the applicability of point a) is unclear, the author(s) must provide an explanation in the cover letter.

### **AUTHOR SELF-ARCHIVING/PUBLIC ACCESS POLICY**

For information about this journal's policy, please visit our [Author Self-Archiving policy](#) page.

### **LICENSE TO PUBLISH**

Upon receipt of accepted manuscripts at Oxford Journals authors will be invited to complete an online copyright license to publish form. Please note that by submitting an article for publication you confirm that you are the corresponding/submitted author and that Oxford University Press ("OUP") may retain your email address for the purpose of communicating with you about the article. You agree to notify OUP immediately if your details change. If your article is accepted for publication, OUP will contact you using the email address you have used in the registration process. Please note that OUP does not retain copies of rejected articles.

### **OPEN ACCESS OPTION FOR AUTHORS**

American Journal of Agricultural Economics authors have the option to publish their paper under the [Oxford Open](#) initiative; whereby, for a charge, their paper will be made freely available online immediately upon publication. After your manuscript is accepted the corresponding author will be required to accept a mandatory license to publish agreement. As part of the licensing process you will be asked to indicate whether or not you wish to pay for open access. If you do not select the open access option, your paper will be published with standard subscription-based access and you will not be charged.

Oxford Open articles are published under Creative Commons licenses. RCUK/Wellcome Trust/COAF-funded authors publishing in American Journal of

Agricultural Economics can use the Creative Commons Attribution license (CC BY) for their articles. All other authors publishing in American Journal of Agricultural Economics can use the following Creative Commons licenses for their articles:

- Creative Commons Non-Commercial license (CC BY-NC)
- Creative Commons Non-Commercial No Derivatives license (CC BY-NC-ND)

Please click [here](#) for more information about the Creative Commons licenses.

You can pay Open Access charges using our Author Services site. This will enable you to pay online with a credit/debit card, or request an invoice by email or post. The open access charges applicable are: Regular charge - £2040/ \$3308 / €2702    Reduced Rate Developing country charge\* - £1020 / \$1654 / €1351    Free Developing country charge\* - £0 / \$0 / €0 \*Visit our [Developing Countries](#) page for a list of qualifying countries.

### **CROSSREF FUNDING DATA REGISTRY**

In order to meet your funding requirements authors are required to name their funding sources in the manuscript. For further information on this process or to find out more about the CHORUS initiative please click [here](#).

#### **4. VITA**

Jusecléia Ferreira Lopes, nascida em 09 de junho de 1986 na cidade de Quaraí, RS. Filha de Benoni José Pereira Lopes e Geneci Ferreira Lopes. Em 2007, ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria. Em 2011, ingressou no mestrado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFSM. Em abril de 2015, iniciou o doutorado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e integrou o grupo de pesquisa NESPro (Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva) sob a orientação do Prof. Júlio Barcellos. Em 2016, permaneceu por quatro meses em Harper Adams University na Inglaterra.