

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA

**SELEÇÃO DE REPRODUTORES BASEADA EM CARACTERÍSTICAS
FENOTÍPICAS E GENOTÍPICAS PARA QUALIDADE DE CARNE BOVINA**

Amanda Policarpo Baioco
(Trabalho de Conclusão de Curso)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE ZOOTECNIA

**SELEÇÃO DE REPRODUTORES BASEADA EM CARACTERÍSTICAS
FENOTÍPICAS E GENOTÍPICAS PARA QUALIDADE DE CARNE BOVINA**

Amanda Policarpo Baioco

Orientador: Prof. Dr. Jaime Urdapilleta Tarouco
Co-orientadora: Maria Delamari

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como pré-requisito
para a obtenção do título de
Zootecnista.

Porto Alegre, outubro de 2022.

RESUMO – É evidente a importância da pecuária de corte brasileira no cenário internacional, principalmente em termos quantitativos (volume exportado/produzido). Porém, um grande ponto discutido na atualidade não é só a quantidade do que é produzido ou se exportado, mas sim qual o retorno econômico desta exportação/venda. Quanto, em valor, é agregado ao produto. Para agregar valor ao à carne nacional, é necessário conquistar mercados mais exigentes, mas para isso será imprescindível aumentar a eficiência produtiva dos animais para garantir melhorias na qualidade da carne e da carcaça brasileira com a seleção de reprodutores geneticamente superiores para as características de interesse. Uma das ferramentas para o aumento dessa eficiência se dá por meio do uso de melhoramento genético, utilizando reprodutores geneticamente superiores para as características de interesse econômico com objetivo de atender as exigências atuais do mercado consumidor. Diante desse contexto, objetivou-se identificar possíveis formas de seleção de reprodutores que interferem na qualidade de carne bovina. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica do assunto. Sabe-se que na indústria frigorífica os produtores são remunerados de acordo com o rendimento de carne na carcaça que, por sua vez, depende do seu conteúdo de músculo e da sua relação com a gordura. Assim, a indústria necessita de animais com um peso vivo mínimo e lotes uniformes. Para isso, a identificação e a utilização dos melhores genótipos dentro dos rebanhos a partir da seleção de reprodutores para características que elevem a qualidade de carne, como AOL, EGS, EGP, precocidade, musculabilidade e conformação, pode contribuir e elevar a qualidade da carne brasileira. Entretanto, para a identificação de genótipos superiores em touros, é importante considerarmos informações que realmente expressem a qualidade genética dos indivíduos através dos valores de herdabilidade das características de interesse.

Palavras-chave: seleção, touros, genética, melhoramento animal, qualidade de carne.

LISTA DE ABREVIATURA

AOL – Área de olho de lombo

DEP – Diferença esperada na progênie

DFD – Escura, firme e seca

EGS – Espessura de gordura subcutânea

EGP – Espessura de gordura na garupa

GIM – Gordura intramuscular

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
Melhoramento genético	6
Predição do ganho genético	7
Intervalo de gerações	9
Acurácia de seleção	9
Herdabilidade das características.....	9
Características de carcaça e crescimento	12
Correlações genéticas e fenotípicas.....	13
Temperamento	14
Área de olho de lombo.....	17
Espessura de gordura subcutânea.....	17
Marmoreio	19
Maciez de carne	21
TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO MERCADO.....	23
Ultrassonografia de carcaça	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

INTRODUÇÃO

Com a intensificação dos sistemas de produção, a crescente demanda por carne bovina e as exigências do mercado mundial, o Brasil busca um aumento na eficiência produtiva e melhorias na qualidade da carne e da carcaça para se manter em destaque na produção. Uma das ferramentas para o aumento dessa eficiência se dá por meio do uso de melhoramento genético, utilizando reprodutores geneticamente superiores para as características de interesse econômico com objetivo de atender as exigências atuais do mercado consumidor (Marques et al., 2012).

A pecuária de corte possui grande relevância dentro do ambiente socioeconômico brasileiro, com uma ampla variedade de raças, sistemas de produção, índices de produtividade e condições sanitárias, de acordo com as particularidades e exigências de cada região e do mercado que se destina a produção (Cinquini Filho et al., 2011; Ferraz & Felício, 2010). Atualmente, o Brasil exporta para mais de 150 países, mas não atingiu os compradores mais exigentes e, conseqüentemente, os que melhor remuneram o produto, como é o caso do Japão e da Coreia, são atendidos pela Austrália e Nova Zelândia, países tradicionais pela excelência do produto (ABIEC, 2007).

O grande problema é que a indústria frigorífica brasileira tem tratado a carne bovina como uma “commodity”, onde o importante é o volume de carne comercializada com preço baixo e margem pequena de lucro, se tornando, nesse cenário uma atividade pouco valorizada e que, além disso, não consegue disputar mercados de carne mais específicos. Para conquistar esses mercados mais exigentes, será imprescindível aumentar a eficiência produtiva dos animais para garantir melhorias na qualidade da carne e da carcaça brasileira com a seleção de reprodutores geneticamente superiores para as características de interesse, o que será um passo importante para mudança no cenário da qualidade de carne brasileira.

A partir de ferramentas disponíveis que otimizem a produtividade dos rebanhos, como seleção, o uso de genética e a utilização de tecnologias de mensuração de rendimento de cortes comerciais, a pecuária brasileira tem apresentado alto potencial para a disputa de mercados externos. Os critérios de seleção de bovinos de corte se baseiam em características de crescimento de fácil mensuração, como o peso em determinadas idades ou ganho em peso.

Atualmente, com a busca por novas características de interesse econômico que visem melhor qualidade de carne e em maior quantidade, o enfoque para estudos das características de carcaça, como área de olho do lombo e espessura de gordura subcutânea, em programas de melhoramento genético tornou-se muito importante e, por isso, o uso da ultrassonografia é fundamental (Karsburg et al., 2004).

Diante desse contexto, objetivou-se identificar possíveis formas de seleção de reprodutores que interferem na qualidade de carne bovina. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica do assunto.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Melhoramento genético

Os primeiros registros no melhoramento genético da bovinocultura começaram com a avaliação visual, levando em consideração a associação dos biótipos morfológicos com animais mais produtivos, considerando o olho humano como a principal ferramenta capaz de identificar animais de características superiores para seu posterior acasalamento (Osso, 2016). Atualmente, esse método de avaliação continua sendo ainda utilizado, porém de forma mais uniformizada devido à implantação de metodologias de avaliação visual nos programas de melhoramento genético animal.

No passado, o critério de seleção mais utilizado era o da seleção clássica, onde se selecionavam características por meio de crescimento e peso corporal. Segundo Silva et al. (2020), a implementação de uma teoria há quatro décadas já conhecida e baseada no desenvolvimento de métodos estatísticos adequados e aliado à eficiência na área de informática tornou possível a criação do cálculo da Diferença Esperada na Progênie (DEP), que possibilita a mais acurada avaliação do valor genético aditivo dos animais para muitas características de importância econômica. Para os criadores, a teoria pode parecer complexa, mas seus resultados são fáceis de serem interpretados e usados a campo. Com isso, a finalidade do melhoramento genético é alcançar patamares mais elevados de produção, produtividade e de qualidade do produto, tudo isso em equilíbrio com o sistema de produção e as exigências do mercado (Leite, 2020). No caso da bovinocultura de corte, essa melhoria se baseia na escolha correta dos animais aos quais será concedida a oportunidade de

participar do processo de constituição da geração subsequente, quer sejam eles indivíduos de uma mesma raça ou de raças diferentes, técnicas que constituem, respectivamente, as estratégias de seleção e de cruzamentos.

Para Yokoo et al. (2015), o melhoramento genético é o resultado de processos que mudam a direção da composição genética dos animais, buscando incremento financeiro para o produtor, sendo muito utilizados por geneticistas e produtores juntamente com duas ferramentas essenciais na pecuária de corte, a seleção e os sistemas de acasalamentos. Como citado, a seleção é uma ferramenta importante, pois é a partir dela que podemos identificar e selecionar quais animais de uma geração irão se tornar pais da próxima e quantos filhos lhes serão permitidos deixar. Em outras palavras, podemos entender que o processo de seleção é definido como a decisão de permitir que os melhores indivíduos de uma geração sejam pais da geração subsequente, deixando seu potencial genético no rebanho, repassando suas características de interesse econômico (Filho, 1999). Nesses sistemas de produção de reprodutores, características bem como peso corporal e o ganho de peso diário estão diretamente associados à eficiência econômica, principalmente se considerarmos a produção de pecuária de corte, a qual tem como principal retorno econômico o peso final dos animais que são destinados ao abate. Portanto, quanto mais pesados estes animais forem e quanto melhor a qualidade de carcaça, maior será a possibilidade de retorno financeiro (Silva et al., 2020).

Para que se possa fazer uma adequada seleção de animais mais eficientes, devemos identificar características indicadoras de qualidade e produtividade relacionados com o objetivo de seleção. No caso da seleção direcionada para qualidade da carne, podemos identificar uma série de características que a influenciam. Alguns indicadores, como composição corporal, características de carcaça, espessura de gordura subcutânea e a área de olho de lombo, são as características mais utilizadas e que melhor se relacionam com a composição de carcaça dos animais (Figueiredo, 2001).

Predição do ganho genético

Para que se tenha viabilidade dos programas de melhoramento genético é imprescindível que se conheçam os diferentes fatores que interferem potencialmente na seleção e intensidade de seleção no progresso genético,

como por exemplo, tamanho efetivo, intervalo de gerações e variabilidade genética (Malhado et al., 2008).

A identificação e a utilização dos melhores genótipos podem promover o progresso genético dos rebanhos. Entretanto, para a identificação de genótipos superiores, é importante considerar informações que realmente expressem a qualidade genética dos indivíduos. Assim, os resultados de qualquer processo de seleção dependem da predição dos valores genéticos dos animais e que serão transmitidos às progênes (Faria et al., 2007).

Predizer o valor genético com precisão é tarefa complicada, no entanto há metodologias que permitem obter essa informação. Conforme descrito por Ferraz e Eler (1999), a predição do valor genético de um animal irá depender da estimativa de herdabilidade da característica em estudo, do número e da qualidade das informações fenotípicas e ambientais e do parentesco entre os animais avaliados.

A variabilidade genética, inerente de cada característica e população, é determinante na definição de quanto progresso genético pode ser obtido. Quanto maior a variabilidade genética, maior é a possibilidade de progresso genético (Carvalho, 2011). Para aperfeiçoar este componente, os programas devem procurar controlar o maior número de animais possível e estarem abertos ao uso de material genético de outros programas (Carvalho, 2011). A existência de variabilidade genética é importante. Se determinado rebanho for endogâmico ou mesmo concentrado em determinada linhagem, é importante a utilização de reprodutores de outras famílias previamente, se possível com valor genético comprovado, ou mesmo no processo de seleção (Mercadante et al., 2004).

A base genética dos efeitos dos cruzamentos pode ser dividida em dois componentes principais, sendo o aditivo e não aditivo (Swan & Kinghorn, 1992). O componente aditivo é aquele atribuído ao mérito genético médio das raças envolvidas no cruzamento, enquanto o componente não aditivo é a heterose, definida como a diferença entre a média da característica avaliada nos indivíduos oriundos do cruzamento, os mestiços, e a média desta mesma característica medida nos pais. Assim, a heterose representa um desvio da aditividade (Facó et al., 2008; Cunha et al., 2009).

Intervalo de gerações

Para potencializar o progresso genético anual do rebanho, ou seja, para tornar a seleção mais eficiente, é necessário reduzir ao máximo o intervalo de gerações (IG), que corresponde à idade média dos pais no nascimento da progênie (Mercadante et al., 2004). A redução do intervalo médio de gerações é de fundamental importância em programas de melhoramento genético, pois o ganho genético anual para as características avaliadas é prejudicado à medida que os intervalos aumentam.

No gado de corte, a utilização de touros jovens geneticamente superiores é uma ferramenta para a redução deste intervalo (Bonifácio et al., 2010). Além disso, deve-se selecionar os indivíduos com base na informação do seu próprio desempenho, utilizando-se os reprodutores tão jovens quanto possível e por um número limitado de anos (Mercadante et al., 2004).

Acurácia de seleção

Acurácia de decisão é a correlação entre o valor genético estimado e o verdadeiro. Quanto melhor a habilidade em determinar o verdadeiro mérito genético dos animais, mais da superioridade dos pais selecionados será transmitida à próxima geração (Carvalho, 2011). A acurácia vai depender da herdabilidade da característica para uma determinada população, da qualidade das informações coletadas, da técnica de predição do mérito genético e do critério de seleção adotado. Se informações dos parentes ou de características correlacionadas forem incluídas na estimação do valor genético, então a acurácia depende também da quantidade total de informação utilizada (Carvalho, 2011).

Equação que ilustra a predição do ganho genético:

$$\Delta G_a =$$

$$\frac{\text{Acurácia de predição} \times \text{Intensidade de seleção} \times \text{Desvio padrão genético aditivo}}{\text{Intervalo de gerações}}$$

Herdabilidade das características

Para que seja feita a seleção eficiente dos melhores animais dentro das propriedades através do melhoramento genético, a herdabilidade pode ser uma importante ferramenta utilizada como um parâmetro populacional, o que é

essencial para a avaliação genética animal e no delineamento de programas de melhoramento animal. Entende-se como herdabilidade a medida do grau de semelhança dos filhos em relação ao desempenho de seus pais para determinada característica (Bourdon, 2000). É a partir dela que será determinada a resposta à seleção, sendo um fator importante na tomada de decisão (Luchiari Filho; Mourão, 2006). A herdabilidade representa também a razão pela qual este parâmetro é decisivo para o estabelecimento das estratégias do melhoramento que devem ser adotadas. Isso porque ela consegue prever o quanto o animal terá potencial para transmitir características de interesse produtivo para a sua progênie. Sendo assim, a herdabilidade se caracteriza por representar uma fração da variância fenotípica atribuída à ação aditiva dos genes e seu valor tem como principal objetivo expressar a confiança que se pode ter no fenótipo do animal como um guia para prever seu valor genético e o produtor se basear na escolha dos animais que mais irão auxiliá-lo no ganho genético dentro de sua propriedade.

Quanto mais elevada a herdabilidade de uma característica, mais acuradamente o desempenho individual prediz o valor genético e mais rápida deve ser a resposta à seleção para essa característica. Também pode ser expressada em percentual, tendo como valores extremos 0 a 100%. De modo geral, valores de herdabilidade de 0 a 20% são considerados baixos, de 20 a 40% moderados e acima de 40% altos (Cardellino & Osório, 1999). De forma simplificada, os valores de herdabilidade variam de 0,0 a 1,0. Quando identificamos herdabilidade baixa (0,0 a 0,1), significa que grande parte da variação da característica é devido às diferenças ambientais em que o animal se encontra e entre os indivíduos, e a seleção não será efetiva. Já quando ela é alta (acima de 0,3), significa que diferenças genéticas entre os indivíduos são responsáveis, em grande parte, pela variação das características. Quando a herdabilidade apresenta valores entre 0,1 e 0,3, é considerada apenas mediana (Pereira, 1999). A Tabela 1 representa a herdabilidade em características de carcaça e carne.

Tabela 1. Valores de herdabilidade de características de carcaça e carne.

Característica	Herdabilidade ⁽¹⁾
Maciez	0,40
Suculência	0,46
Marmorização	0,68
Calpastatina (ativ)	0,43

⁽¹⁾Valores de herdabilidade atribuídos por Boggs et al. (1998), Devitt & Wilton (2001), Soria & Corva (2004), Crews Jr et al, (2004) e Dikeman et al., (2005).

As avaliações dos animais dos rebanhos para as características de interesse são essenciais para estabelecimento de parâmetros e comparações entre os animais, permitindo a identificação de animais superiores através da média da população. Sendo características de seleção para carcaça e carne, em geral, de alta a média herdabilidade, favorecendo o processo de melhoramento genético através da seleção de animais superiores para essas características. Estudos com animais da raça Canchin aos 18 meses (Meirelles, 2007) e da raça Nelore entre 210 e 365 dias de idade (Zuin, 2010) estimaram valores de herdabilidade para AOL de 0,29 e 0,28, respectivamente. Já Yokoo (2009) e Barbosa et al. (2010) obtiveram valores entre 0,37 e 0,64, respectivamente, em animais da raça Nelore, já em um estudo realizado com animais da raça Brangus Moser et. al. (1998), estimou uma herdabilidade de 0,29.

A estimativa de herdabilidade para EGS encontrada por Karsburg, (2003) foi de 0,05 na raça Santa Gertrudis e inferior à encontrada por Matarin (2015), de 0,21, e por Barbosa et al. (2010), que estimou herdabilidades de 0,37 e 0,29 ao ano e sobreano, respectivamente, de animais Nelore.

Estimativas de herdabilidade para peso da carcaça, em estudos de Crews Jr e Kemp (2002) e Reverter et al. (2003), foram de média magnitude (0,38 e 0,39, respectivamente). Para rendimento de carcaça, alguns estudos indicam estimativas de herdabilidade que variam de 0,20 a 0,77 (Riley et al., 2002; Reverter et al., 2003).

Sem essas medições, não se torna possível identificar os melhores animais dentro do rebanho, e conseqüentemente o melhoramento genético não poderá ser efetuado de forma significativa e tampouco aumentar a produtividade do rebanho e tornar a atividade lucrativa.

Características de carcaça e crescimento

Quando nos referimos às características de carcaça e crescimento, podemos notar o quanto são relevantes para aumentar a eficiência econômica de sistema de produção de bovinos de corte, destacando-se como critério de seleção com potencial para proporcionar elevado ganho genético por geração. Assim, segundo Lira et al. (2008), com o progresso da pecuária no país e a obrigação de melhorar o rebanho para ser competitivo comercialmente, o pecuarista tem cada vez mais procurado novos meios para favorecer as características de importância econômica.

Quando falamos de crescimento e desenvolvimento animal, o peso vivo representa a característica mais utilizada para avaliar o desenvolvimento corporal dos bovinos (Yokoo et al., 2008). No entanto, essa é uma medida que se torna subjetiva quando se trata de composição de carcaça. Um dos principais fatores que pode ser atribuído às variações entre grupos e dentro de grupos genéticos é a diferença de “*frame*”, ou seja, diferentes pesos adultos (Owens et al., 1993). Animais de diferentes “*frames*” encontram-se em diferentes estágios fisiológicos, em um mesmo peso corporal. A taxa de ganho em peso, por exemplo, é positivamente correlacionada com o tamanho adulto, e animais com maior tamanho a maturidade, apresentam maiores taxas de ganho (Owens et al., 1993). Zebuínos apresentam maturidade fisiológica mais precoce e depositam maior quantidade de gordura periférica (Fernandes et al., 2005).

O processo de crescimento dos animais é um fenômeno biológico complexo que envolve as interações entre fatores hormonais, nutricionais, genéticos e de metabólicos (Bultot et al., 2002). Segundo Sillence (2004), crescimento pode ser definido como o aumento de massa corporal decorrente de mudanças na capacidade funcional de vários órgãos e tecidos do animal que ocorrem desde a concepção até a maturidade. Quando um animal atinge seu grau máximo de crescimento, é considerado como o ponto no qual a massa muscular atinge seu máximo crescimento, ou seja, a máxima hipertrofia das células do tecido muscular (Owens et al., 1993). Dentre os principais componentes da carcaça, o tecido ósseo se desenvolve mais precocemente, seguido do muscular e, finalmente, do tecido adiposo (Berg & Butterfield, 1976).

Quando avaliamos características de carcaças, as alterações nos depósitos de tecido adiposo, muscular e estruturas esqueléticas são de grande importância para o sistema de produção de carne, pois afetam a composição química e morfológica corporal dos animais (Tarouco, 2000). Sendo as proporções de gordura, músculo e osso, em qualquer estágio de desenvolvimento, interesse do produtor, indústria, retalhista e consumidores, já que o grau de acabamento e a quantidade de porção comestível presentes nas carcaças afetam a aceitabilidade da carne por parte da indústria e consumidores, e começam a ditar o preço pago ao produtor pelos animais que são abatidos.

Correlações genéticas e fenotípicas

A correlação genética e fenotípica indica a associação entre duas características, ou a interferência de uma característica pela expressão de outra (Ávila e Josahkian, 2013). Ela é expressada numericamente em um intervalo de variação de -1 a 1, e os valores mais próximos de 1 e -1 indicam maior intensidade de interação entre as características. Uma correlação igual a 0 indica que as características não apresentam relações lineares, já correlações positivas indicam que duas características seguem o mesmo sentido, aumentando juntas ou diminuindo juntas, enquanto as correlações negativas indicam que as características seguem caminhos opostos. Portanto, a correlação genética e fenotípica estima o nível de união entre duas características, sendo a origem e a grandeza da relação existente entre as características de grande importância no melhoramento em geral, pois visa aprimorar o material genético de um conjunto de caracteres que agem simultaneamente. Conseqüentemente, a melhora de uma característica pode causar alterações em outras (Falconer, 1987). Entretanto, se existe uma correlação negativa entre duas características, a seleção para uma delas proporcionará mudanças em sentido oposto na outra (Santos, 2005). Sendo assim, segundo Gunski et al (2001), a correlação entre as características de interesse irá indicar quanto da mudança genética de uma poderá característica poderá influenciar na outra.

Quando nos referimos a correlações fenotípicas, são poucos os trabalhos revisados na literatura que relatam correlações entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom. Yookoo et al. (2009) estimou valores de correlação fenotípica entre AOL x conformação (0,31), AOL x

precocidade (0,30), AOL x musculatura (0,35), EGS x conformação (0,11), EGS x precocidade (0,25) e EGS x musculatura (0,24) em bovinos Nelore. Pode-se, a partir disso, observar que a seleção de animais para maior AOL pouco influenciará na altura dos mesmos. Resultados semelhantes foram reportados por Yokoo et al. (2010), Waldner et al. (1992) e Riley et al., (2002), que obtiveram estimativas de correlações genéticas entre estas características abaixo de 0,10.

Estudos prévios mostraram estimativas de correlações genéticas de moderada a alta entre medidas de ultrassom no animal vivo e na carcaça para as características de AOL e EGS (Bertrand et al., 2001; Greiner et al., 2003; Silva et al. 2003; Polizel Neto et.al., 2009). Sendo assim, podem ser utilizadas para identificar animais superiores em relação à qualidade de carcaça, sem a necessidade do abate, a partir de medidas de ultrassom *in vivo*. Estas correlações indicam que a seleção por avaliação visual de musculatura e precocidade poderá promover mudanças genéticas positivas na AOL e na EGS dos animais, levando a produção de animais com maior rendimento de carcaça e maior precocidade de acabamento.

Temperamento

O processo de “dominação” existe quando o comportamento de um indivíduo é inibido pela presença ou ameaça de outro (Beilharz & Zeeb,1982). Alguns dos fatores que normalmente determinam a posição na hierarquia social são o peso dos animais, a idade e a raça (Costa & Silva, 2007). Além disso, outro fator importante que pode influenciar a hierarquia social é o temperamento do animal (Bruno et al., 2018). Portanto, o temperamento pode ser entendido como o comportamento de um animal em relação ao homem, o que geralmente é atribuído ao medo (Fordyce; Goddard; Seifert, 1982). Em outras palavras, forma individual dos animais reagirem frente a um determinado estímulo apresentado (Grignard et al., 2001).

Animais mais reativos tendem a apresentar comportamentos mais agressivos quando são comparados aos menos reativos, e se impõem nas disputas. Na bovinocultura de corte, essa característica tem sido avaliada por meio de uma análise do comportamento dos bovinos frente a atividades rotineiras. Os animais mais agitados ou agressivos possuem maiores chances de apresentarem menor ganho de peso e maiores perdas nas carcaças em

decorrência de hematomas, abscessos e fraturas quando comparados aos animais de temperamento menos agitado (Burrow & Dillon, 1997; Voisinet et al., 1997).

Segundo Llonch et al. (2018), em sua grande maioria, valores de ganhos médios diários que se demonstram abaixo do esperado, possuem uma relação com as alterações no comportamento alimentar dos animais e traços do temperamento e dominância em bovinos de corte podem explicar parcialmente essas alterações no comportamento alimentar. Ao trabalharem com bovinos Charolês e Luing, esses mesmos autores observaram que, embora não tenha havido mudança na duração total da alimentação, os animais mais temperamentais visitaram o comedouro com mais frequência, fizeram refeições mais curtas e apresentaram menor ingestão de ração. Isso corrobora com os resultados de Mackay et al. (2013), que observaram redução do consumo de ração por animais mais temperamentais ao trabalharem com 26 animais cruzados Angus x Limousin. Por isso, se torna importante encontrar uma maneira consistente, eficiente, segura e de fácil aplicação para incluir esse tipo de característica nos programas de avaliação de bovinos de corte quando se tem um objetivo de seleção para qualidade de carne, pois o estresse origina um desajuste generalizado nas diferentes funções fisiológicas (Terlouw et al., 2008).

Quando os bovinos são expostos a situações potencialmente adversas, apresentam liberação prolongada de cortisol, o que modifica os processos bioquímicos do músculo até carne (Caroprese et al., 2006). Além disso, também influencia no tempo necessário para o estabelecimento do *rigor mortis*. Um declínio rápido de pH e aumento de temperatura muscular logo após a morte do animal é indicativo de maior atividade e, talvez, de estresse psicológico antes do abate (Terlouw et al., 2008), o que pode ter efeitos nocivos sobre a qualidade da carne (Ferguson & Warner, 2008).

Do ponto de vista prático, um bom indicador do temperamento dos animais é a facilidade ou a dificuldade que se tem nos manejos e atividades de rotina nas fazendas (Morris et al., 1994). Sendo as raças tidas como reativas, além de aumentarem os custos de produção, com o aumento dos gastos com mão de obra nas propriedades, manutenção de benfeitorias e tempo de realização das práticas de manejo, geralmente apresentam um produto de qualidade inferior devido ao estresse. Mas ao mesmo tempo que sabemos o quanto o

temperamento dos animais afeta a qualidade de carne, sabemos que não é simples medir o temperamento de bovinos de corte, pois essa é uma característica que compreende um conjunto de comportamentos que muitas vezes são difíceis de serem diferenciados e medidos a campo.

Geralmente, os animais terminados em pastagem apresentam menores reservas de glicogênio muscular em comparação a animais confinados, que em última instância, implicam em uma pequena queda do pH muscular no período pós-abate (Gerrard, 2016). O glicogênio muscular é o substrato principal responsável pela formação de ácido láctico na fase pós abate, e ele está presente em níveis adequados sendo o indutor da queda de pH muscular e do desenvolvimento das características físicas e químicas responsáveis pela qualidade da carne. A taxa de declínio de pH e a temperatura, durante o desenvolvimento do rigor, são dois dos mais importantes fatores post mortem que afetam as características de qualidade da carne, como a cor e a maciez (Marsh et al., 1981; Mancini e Hunt, 2005; Savell et al., 2005; Thompson et al., 2006; Huff- Lonergan e Lonergan, 2007; Kim e Hunt, 2011). Sendo assim, animais submetidos ao estresse no pré-abate acabam provocando o aumento do consumo de glicogênio presente na musculatura e conseqüentemente menor quantidade de ácido láctico é produzido no metabolismo *post-mortem*, levando ao aparecimento da cor escura na carne (caracterizada como DFD), causando a impressão de uma sangria deficiente, por ser estar diretamente atribuída ao pH final alto, ela apresenta uma maior retenção de água e menor reflexão da luz incidente, o que dá o aspecto escuro à carne.

A carne DFD é um problema causado pelo estresse crônico antes do abate, que esgota os níveis de glicogênio, possuindo evidências de que o principal fator de indução do aparecimento da carne DFD seja o manejo inadequado antes do abate que conduz à exaustão física do animal, segundo literatura (Roça, 2001). Podendo ser confundida com uma carne de animais mais velhos, a carne DFD além de possuir uma coloração mais escura, tem menor aceitação pelo consumidor. Além disso, em decorrência do seu pH mais alto, sabor, suculência e maciez são alterados, além de ser mais propícia ao desenvolvimento de microrganismo deteriorantes tendo uma vida de prateleira menor.

Área de olho de lombo

Atualmente, segundo Karsburg et al. (2004), com a busca por novas características de interesse econômico que visem melhor qualidade de carne e em maior quantidade, o enfoque para estudos das características de carcaças, como AOL e EGS, em programas de melhoramento genético tornaram-se muito importantes e, por isso, o uso da ultrassonografia é fundamental.

A área de olho de lombo trata-se de uma característica indicadora da composição da carcaça, estando relacionada à musculosidade (Prado et al., 2004; Faria, 2012) e é utilizada como indicador de rendimentos dos cortes de alto valor comercial (Luchiari Filho, 2000). A AOL é medida em centímetros quadrados (cm²), entre a 12^a e 13^a costela, apresentando elevada correlação com peso e a porção comestível da carcaça (Barbosa et al., 2010; Sugisawa et al., 2013).

Do ponto de vista produtivo, segundo Luchiari (2000), pode-se afirmar que animais com valores de AOL superiores a 75 cm² submetidos ao abate apresentam elevados rendimentos de cortes cárneos na indústria frigorífica. Já do ponto de vista genético, segundo Bertrand et al. (2001), a AOL está intimamente relacionada ao potencial do animal para musculosidade, crescimento, ganho de peso e relação músculo/osso nos cortes de maior interesse econômico da carcaça, sendo utilizado como indicativo do potencial genético do animal para produção de carne em decorrência dessa característica fenotípica apresentar altos valores de herdabilidade.

Estudos prévios mostraram que o ultrassom fornece medidas acuradas da gordura de cobertura e da área de olho de lombo (Robinson et al., 1992, Herring et al., 1994). Além disso, pesquisas científicas demonstram valores de referência de AOL medidos nas carcaças, aferidas por ultrassonografia, normalmente feitas a idade de sobreano, apresentam uma alta correlação com as mesmas medidas ao abate, possibilitando a utilização das mesmas como critérios de seleção.

Espessura de gordura subcutânea

Do ponto de vista do melhoramento genético, outra característica importante, além da AOL, é o EGS, sendo um importante indicativo de precocidade sexual e de terminação. Ou seja, animais que iniciam uma

deposição de gordura mais cedo, tendem a ser mais animais mais precoces sexualmente e também apresentam uma tendência a possuírem carcaças prontas para o abate em idades menores, diminuindo custos de produção. Sendo assim, a gordura subcutânea é um indicativo do grau de acabamento de uma carcaça, com sua espessura (EGS) medida através do redor do músculo *longissimus dorsi* exposto, na altura da 12ª costela, como citado por Müller (1987).

A EGS possui grande importância no processamento da carne, sendo fundamental no processo de resfriamento da carcaça, funcionando como isolamento térmico, servindo como uma proteção, impedindo a queda brusca da temperatura e evitando o *cold shortening* durante o congelamento. De acordo com Luchiari Filho (2000), um mínimo de espessura de gordura subcutânea avaliada na altura da 12ª costela de 2 a 2,5 mm para cada 100 kg de carcaça é desejável para evitar o aparecimento do *cold shortening*.

Indo de encontro ao citado Luchiari Filho (2000), Monteiro (2000) apontou também que um nível adequado de gordura na carcaça contribui positivamente para diminuir a perda de líquidos e evitar o encurtamento das fibras musculares e escurecimento da carne durante o processo de resfriamento, sendo também extremamente importante para a proteção da carcaça no *post mortem* contra a rápida e intensa queda da temperatura nas câmaras frias. Além disso, também está associada ao sabor, suculência e maciez da carne.

Quando há acabamento insuficiente, segundo Miranda et al. (2001), as carcaças ficam desprotegidas, gerando problemas que depreciam a qualidade da carne, como o escurecimento, perda de água e encurtamento das fibras, que acarretam prejuízos para a maciez da carne. Devido a este fato, os frigoríficos adotam como padrão valores de espessura de 3 a 6 mm.

Segundo Costa et al. (2002), a espessura de gordura exigida nas carcaças pelos frigoríficos brasileiros situa-se entre 3 e 6 mm. Abaixo de 3 mm, ocorre o escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça, depreciando o seu valor comercial. Já a cobertura de gordura superior a 6 mm determina a eliminação do excesso antes da pesagem da carcaça, o que acarreta maior custo operacional para o frigorífico, perda de peso da carcaça para o produtor quando o animal é comercializado a rendimento e custo energético ao produtor para sua deposição.

Conforme Rocha (2007), as duas principais características de carcaça buscadas pelos frigoríficos são o peso e acabamento de carcaça, duas características de média a alta herdabilidade (0,24). O valor encontrado por Rocha (2007) é superior ao observado por Moser (1998) com animais taurinos da raça Brangus (0,11), mas inferior aos obtidas por Reverter et al. (2000) e Kemp et al. (2002) para a raça Angus (0,51 e 0,39, respectivamente) e por Crews Jr et al. (2003) para touros da raça Simental (0,53), todos trabalhando com animais criados em regime de confinamento. Portanto, quando selecionadas, elas são facilmente transmitidas as suas progênes.

Segundo Zeola (2002), existem diferenças no rendimento de carcaça entre os sexos. Machos inteiros crescem mais rapidamente que as fêmeas, enquanto os machos castrados apresentam características intermediárias. Se estes fossem abatidos na mesma idade, os machos produziram carcaças mais pesadas que os machos castrados, que por sua vez pesariam mais que as fêmeas. Considerando essas diferenças, o conteúdo de gordura tende a ter um maior acúmulo nas fêmeas, seguido dos machos castrados e menor nos machos inteiros.

É importante lembrar que EGS e EGP são características antagônicas à musculosidade (AOL) e tamanho. Sendo assim, a seleção exclusiva para essas características de precocidade de terminação (EGS) implicará na produção de animais com alta deposição de gordura, mas com menores proporções de cortes cárneos na carcaça e menores pesos ao abate e a idade adulta. Estas respostas correlacionadas negativamente não serão interessantes principalmente para o mercado interno que remunera por quantidade de carne produzida em comparação com a qualidade. Assim, como a AOL e EGS apresentam alto potencial de melhoramento genético em função dos valores elevados de herdabilidade, podem ser incluídas como critérios de seleção nos programas de melhoramento genético de bovinos de corte do país.

Marmoreio

O marmoreio é um dos maiores indicativos de qualidade de carne. Também conhecido como gordura entremeada, é definido como a quantidade de gordura intramuscular, associada à suculência e sabor da carne pois está intimamente

relacionado com as características sensoriais, possíveis de serem percebidas e apreciadas pelo consumidor segundo Costa et al. (2002).

Para os animais serem abatidos jovens, a precocidade na deposição de gordura é uma característica de grande importância. A maior ou menor deposição deste tipo de gordura entremeada está ligada a diferentes fatores, sendo a genética do animal o de maior influência, mas também são observadas variações entre indivíduos dentro de uma mesma raça, podendo estar também relacionados ao genótipo do animal. Segundo Burrow (2001) raças de origem britânica apresentam reconhecidamente alta capacidade de deposição de gordura de marmoreio, enquanto que raças zebuínas e continentais apresentam baixa capacidade de deposição de gordura intramuscular. Outros fatores importantes relacionados ao marmoreio estão associados à fase da curva de crescimento e ao nível energético da ração fornecida ao animal. Estes, por sua vez, estão associados à velocidade de ganho de peso, que pode ter uma correlação positiva com a maciez da carne (Felício, 2005).

Do mesmo modo que a espessura da gordura subcutânea, o marmoreio também sofre influência do sexo, com fêmeas (Vaz et al., 2010) e machos castrados (Ítavo et al., 2008) apresentando maior marmorização do que machos inteiros. Incrementos na deposição de gordura marmorizada em animais em pastejo podem ser obtidos por meio da suplementação concentrada, tanto para animais europeus (Menezes et al., 2014) como para animais zebuínos (Climaco et al., 2006).

A gordura de marmoreio, que é a última a ser depositada, tem efeito positivo sobre a maciez, palatabilidade e suculência, podendo ser avaliada conforme o grau de deposição da gordura intramuscular no músculo *longissimus dorsi*. As avaliações geralmente são feitas comparando o músculo com os padrões e seguindo a escala de pontos, onde: 1 - traço, 2 - leve, 3 - pequeno, 4 - médio, 5 - moderado, e 6 - abundante. O marmoreio, é avaliado por escores de 1 a 10 e apresenta valores de médios a elevados para estimativas de herdabilidade, razão pela qual possuem potencial de resposta à seleção.

Dietas mais ricas em grãos levam à maior marmorização em relação a dietas à base de forragens, o que acontece devido à maior quantidade de triglicerídios armazenada (Willians, 1983). Com o aumento do marmoreio devido à maior quantidade de grãos, ocorre uma alteração no perfil de ácidos graxos,

aumentando as quantidades de ácido oleico e monoinsaturados na gordura de marmorização. Os animais submetidos a dietas à base de forragens temperadas ou tropicais tendem a apresentar maiores quantidades de ácidos graxos saturados e polinsaturados devido ao aumento da biohidrogenação ruminal.

Contudo, mesmo usando estratégias de manejo nutricional para um incremento na qualidade de carne, possuindo dietas ricas em energia na terminação, ainda assim, podemos ter carnes que apresentem qualidade baixa com dificuldades em produzir gordura e marmoreio. A carne produzida, ao final da cadeia produtiva, tem seu início de formação muito antes, ainda na fase intrauterina. O desenvolvimento dos tecidos ocorre de modo a favorecer ou prejudicar na vida pós-natal e como isso acontece ainda na fase embrionária não há como reverter esses resultados de marmoreio e gordura referentes a qualidade de carne. Sendo assim, o marmoreio pode se converter em um importante critério de seleção, sendo interessante na melhoria da qualidade do produto, em função de sua associação direta com a suculência e sabor da carne (Bertrand, 2001).

Maciez de carne

Um outro fator organoléptico associado à qualidade da carne, sendo um dos mais importantes juntamente com o marmoreio, é a maciez, que é determinante da aprovação do consumidor ao produto. A maciez pode ser atribuída à percepção sensorial que o consumidor tem da carne, como resistência à língua, à pressão do dente, aderência e resíduo pós mastigatório, ou seja, uma miríade de fatores fortemente subjetivos (Belcher et al. 2007; Muchenje et al. 2009). Alguns dos fatores tão diversos como genética, sexo, idade ao abate, alimentação, estresse no pré-abate, resfriamento da carcaça, cobertura de gordura podem influenciar a maciez da carne (Delgado et al. 2006; Muchenje et al. 2009), sendo a raça um fator que contribui no quesito maciez da carne (Alves et al. 2005; Muchenje et al. 2008).

Um outro fator importante que está diretamente relacionado à maciez da carne é o sexo. Animais de sexos diferentes chegarão ao ponto de abate (mesmo grau de acabamento da carcaça) em pesos ou idades diferentes (Alves et al. 2005). Animais não castrados crescem mais rapidamente e utilizam o alimento de forma mais eficiente em uma mesma idade ou mesmo/peso, produzindo

carcaça com mais músculo e menos gordura que animais castrados (Vaz et al., 2001; Costa et al. 2007).

Historicamente, a carne dos zebuínos (*Bos indicus*) era identificada como dura porque esses animais eram criados em sistemas intensivos a pasto e abatidos com uma idade mais avançada, se comparados com as raças precoces de bovinos americanos ou europeus. A menor maciez da carne dos zebuínos também era justificada pela alta correlação positiva entre a idade de abate dos animais e o número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno dos músculos, por maior dureza da carne, e ainda pela menor deposição de gordura na carcaça e ao fato de não apresentar gordura intramuscular (marmorização). Isso tudo favorecia o resfriamento mais rápido das massas musculares, provocava o encurtamento dos sarcômeros (unidades contrácteis dos músculos) e, conseqüentemente, o endurecimento da carne. Segundo Marsh (1977), o abaixamento rápido da temperatura dos músculos na fase que antecede o *rigor mortis* pode provocar o endurecimento da carne. Este fenômeno, denominado *cold shortening*, ou encurtamento do sarcômero pela ação do frio, afeta de maneira negativa a maciez da carne.

Poucos são os trabalhos que mostram não existir diferença na maciez da carne de animais inteiros e castrados, mas há diferenças quanto às características de maciez e deposição de gordura da carne em diferentes grupos genéticos bovinos (O'Connors et al., 1997). Sendo assim, na medida que aumenta a porcentagem de *Bos indicus*, aumentamos a variabilidade e diminuimos a maciez da carne. Whipple et al. (1990a; 1990b) apontaram a diferença nos níveis de enzimas proteolíticas presentes na musculatura dessas subespécies como fator responsável nas características de maciez. De acordo com Geesink & Koohmaraie (1999) e Geesink et al. (2006), o aumento do nível de atividade da calpastatina resulta na redução da taxa de proteólise mediada pelas calpaínas e, conseqüentemente, uma diminuição da maciez da carne. Segundo Wheeler (1994), foram encontrados níveis mais baixos da proteína μ -calpaína e mais elevados de calpastatina em *Bos indicus*, o que resultou na menor da maciez da carne dessa subespécie.

TECNOLOGIAS DISPONÍVEIS NO MERCADO

Ultrassonografia de carcaça

Para produzir animais de qualidade e com excelência, é necessário o aperfeiçoamento constante de técnicas de criação desses animais, bem como manejos nutricionais e métodos de melhoramento genético, a fim de se adequar cada vez mais aos perfis produtivos do mercado e se inserir e permanecer dentro da cadeia produtiva (Magnabosco et al., 2009).

Nos últimos anos, as indústrias de carne têm dado grande prioridade no desenvolvimento de um instrumento de determinação da composição de carcaças por meio de avaliações nos animais vivos. Assim, a habilidade da ultrassonografia em estimar com grande precisão a composição final das carcaças tem sido uma importante ferramenta de auxílio no desenvolvimento de sistemas de comercialização baseado em valores objetivos e também para estimular a produção de carcaças que atendam à demanda de mercado que está cada vez mais exigente (Perkins et al., 1992).

Conforme literatura de Sainz e Araújo (2002), Dr. James Stouffer, da Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, passou a utilizar a ultrassonografia para avaliação de carcaça em gado de corte na década de 50. Embora no Brasil seja recente a utilização da ultrassonografia para obtenção de medidas de carcaça em bovinos, diversos trabalhos mostraram que essa tecnologia há mais de 50 anos vem sendo utilizada em outros países para a determinação da composição da carcaça *in vivo* de bovinos (Perkins et al., 1992; Wilson, 1992; Greiner et al., 2003; Sainz et al., 2003). Com um tempo relativamente curto, a ultrassonografia de carcaças vem apresentando boa precisão com custos relativamente baixos, objetivando conhecer o potencial dos indivíduos e do rebanho de forma geral, através de medições de musculosidade, precocidade de acabamento e qualidade da carne, por meio de expressões das características como AOL e EGS, também sendo capaz de avaliar escores de conformação, precocidade e musculatura e estimar a quantidade de carne que o animal produziria se fosse abatido no momento da avaliação (Costa et al., 2008).

A ultrassonografia de carcaças utiliza as ondas de alta frequência, transmitidas por um transdutor aos tecidos moles do corpo animal e refletidas pelos tecidos e convertidas eletronicamente para um monitor de vídeo em

imagens em tempo real, enviadas a um computador para serem processadas, gravadas e interpretadas (Ribeiro, 2000). Também medidas como espessura de gordura subcutânea e a área de olho de lombo, cuja medição é feita entre a 12^a e 13^a costelas, têm sido amplamente aceitas e utilizadas como indicadores da composição da carcaça (Luchiari Filho, 2000).

Indo ao encontro do que já foi descrito, para Yokoo (2009), as características de qualidade de carcaça obtidas por meio da ultrassonografia em tempo real mais utilizadas são:

- *AOL (cm²)* – Área de olho de lombo, utilizada como característica indicadora de musculabilidade, sendo a área obtida através da secção transversal do músculo *longissimus dorsi* entre as 12^a e 13^a costelas (Figura 1, medida 2).
- *EG (mm)* – Espessura subcutânea de gordura na costela, utilizada como indicadora do grau de acabamento da carcaça; característica importante ao proteger a carcaça no processo de resfriamento. É a espessura de depósito de gordura subcutânea observada entre a 12^a e 13^a costelas (Figura 1, medida 2).
- *EGP (mm)* – Espessura de gordura subcutânea na garupa, utilizada como indicadora do grau de acabamento da carcaça e sua deposição. É medido no ponto de intersecção dos músculos *gluteus medius* e *biceps femoris*, localizados entre o íleo e ísquio do animal. Sua deposição de gordura se inicia mais cedo que a das costelas (Figura 1, medida 3).



Figura 1. Locais das medidas de ultrassom. Fonte: YOKOO et al. (2009).

Essas informações, obtidas através da ultrassonografia de carcaça, que apresentam os valores do mérito genético para área de olho de lombo e

cobertura de gordura, podem e devem ser utilizadas na seleção dos animais para musculabilidade, cobertura de gordura, marmoreio e rendimento de carcaça. Porém, segundo Wilson (1992), são necessários alguns fatores para que esta ferramenta seja utilizada em larga escala e, com isso, contribuir com o melhoramento genético dos rebanhos. Estes fatores são: incentivo econômico da indústria frigorífica, valorizando animais avaliados, e disponibilidade de ferramentas eficientes e de baixo custo para a obtenção das medidas de carcaça.

Ainda, segundo Greiner et al. (2003), as mensurações obtidas por ultrassom não são invasivas, apresentam boa acurácia e frequentemente são realizadas quando os animais começam a ganhar peso. Além disso, medidas de ultrassom podem ser utilizadas em substituição aos dados avaliados diretamente na carcaça para programas de avaliação genética (Devitt e Wilton, 2001; Kemp et al., 2002). Com isso, segundo Tarouco (2004), torna-se indispensável a utilização das informações das características da composição corporal (quantitativas e qualitativas) dos animais e suas carcaças, sendo essa tecnologia disponível um meio para aumentar a eficiência de toda a cadeia produtiva de bovinos de corte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente aos novos rumos da pecuária de corte nacional e internacional, as fazendas onde são realizadas seleções dos reprodutores possuem fundamental importância na produção e disseminação de genética de animais de excelência em características de crescimento e de produto final (carcaça e carne), além das características reprodutivas, de crescimento, raciais e de biótipo. São a partir destas populações melhoradas que serão disseminados esses materiais genéticos para uma produção expressiva de carne que atenda cada vez mais a demanda do mercado consumidor, em quantidade e qualidade.

A pecuária brasileira terá dificuldades em se consolidar como uma grande produtora mundial de carne de qualidade sem uma base genética estruturada e competitiva, diminuindo sua capacidade de atender as demandas dos mercados mais exigentes. Neste aspecto, uso da seleção de características de qualidade de carne em reprodutores (AOL, EGS, EGP, musculabilidade, precocidade e conformação) juntamente com a adoção de técnicas disponíveis no mercado

para avaliação de carne de qualidade, como a ultrassonografia de carcaças, utilizada dentro dos parâmetros aqui apresentados, pode se consolidar como uma ferramenta efetiva e de rápido retorno na busca de linhagens com melhor rendimento de cortes cárneos, maior qualidade, em termos de suculência e sabor, e maior precocidade de acabamento, dentre outras características que estão modificando os rumos das produções nas propriedades de bovinos de corte no mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. D.; GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, p. 135-149, 2015.

ÁVILA, G.R.; JOSAHKIAN, L.A. **Correlações genéticas entre escores de avaliação visual e características medidas por ultrassonografia**. Curso de Pós-Graduação em Julgamento de Raças Zebuínas, Uberaba, 2013.

BARBOSA, V.; MAGNABOSCO, C. U.; TROVO, J. B. F.; FARIA, C. U.; LOPES, D. T.; VIU, M. A. O.; LÔBO, R. B.; MAMEDE, M. M. S. Estudo genético quantitativo de características de carcaça e perímetro escrotal, utilizando inferência bayesiana em novilhos nelore. **Bioscience Journal**, v. 26, p. 789-797, 2010.

BEILHARZ, R. G.; ZEEB, K. Social dominance in dairy cattle. **Applied Animal Ethology**, v. 8 p. 79-97, 1982.

BELCHER, K. W.; GERMANN, A. E.; SCHMUTZ, J. K. Beef with environmental and quality attributes: Preferences of environmental group and general population consumers in Saskatchewan, Canada. **Agriculture and Human Values**, v. 24, p. 333–342, 2007.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**, 1976. 240 p.

BERGMANN, J. A. G. Avaliação genética. In: PEREIRA, J.C.C. (Ed.) **Melhoramento genético aplicado à produção animal**, p. 502-515, 2001.

BERTRAND, J. K.; GREEN, R. D.; HERINGER, W. O.; MOSER, D. W. Genetic Evaluation for beef carcass traits. **Journal of Animal Science**, v. 79. p. 190-200, 2001.

BONIFÁCIO, A.; LEITE, J.; FIGUEIREDO, L. F. C.; RAYMUNDO, A.; FARIA, L.C.; BEZERRA, L. A. F.; OLIVEIRA, H. N.; LÔBO, R. B. **Progresso genético e intervalo de gerações na raça Brahman no Brasil**. 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002174442>. Acesso em: 3 de outubro de 2022.

BOURDON, R. M. Understanding animal breeding. **Upper Saddle River: Prendice-Hall**, 2000. 538 p.

BOX, G.E.P.; COX, D.R. An analysis of transformations. **Journal of the Royal Statistical Society**, v.26, p.211- 252, 1964.

BRUNO, K.; VANZANT, E.; VANZANT, K.; ALTMAN, A.; KUDUPOJE, M.; MCLEOD, K. Relationship between quantitative measures of temperament and other observed behaviors in growing cattle. **Animal Behavior Science**, v. 199, p. 59-66, 2018.

BULTOT, D.; DUFRASNE, I.; CLINQUART, A.; HOCQUETTE, J. F.; ISTASSE, L. Performance and meat quality of Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus bulls fattened with two types of diet. **Proceedings of Teme Rencents. Rech. Ruminant**, 2002. 271 p.

BURROW, H. M.; DILLON, R. D. Relationships between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of Bos indicus crossbreeds. **Animal**, v. 37, p. 407-411, 1997.

BURROW, H. Breed and crossbreeding effects on marbling. In: **MARBLING SYMPOSIUM**, 2001.

CARDELINO, R.; OSÓRIO, J. C. S. **Melhoramento Animal para Agronomia, Veterinária e Zootecnia**, 1999. 153 p.

CAROPRESE, M.; NAPOLITANO, F.; ALBENZIO, M.; ANNICCHIARICO, G.; MUSTO, M.; SEVI, A. Influence of gentling on lamb immune response and human-lamb interactions. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99, v. 118-131, 2006.

CARVALHEIRO, R. **Fatores que afetam o progresso genético no rebanho**. 2011. Disponível em: [https://www.beefpoint.com.br/fatores-que-afetam-o-progresso-genetico-do-rebanho-73289/#:~:text=O%20progresso%20gen%C3%A9tico%20\(%CE%94G\)%20pode,gen%C3%A9tica%20e%20intervalo%20de%20gera%C3%A7%C3%B5es..](https://www.beefpoint.com.br/fatores-que-afetam-o-progresso-genetico-do-rebanho-73289/#:~:text=O%20progresso%20gen%C3%A9tico%20(%CE%94G)%20pode,gen%C3%A9tica%20e%20intervalo%20de%20gera%C3%A7%C3%B5es..) Acesso em: 1 de outubro de 2022.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. D. A.; ROCHA, M. A. D.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. D. F. D.; NORO, L. Y.; TURINI, T. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1867-1872, 2006.

COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; SAVASTANO, S.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; ROÇA, R. O.; MOURÃO, G. B. Efeito da castração sobre a qualidade da carne de bovinos superprecoces. **Veterinária e Zootecnia**, v. 14, p. 115-123, 2007.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. L. C.; KUSS, F. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31 p. 119-128, 2002.

COSTA, G. Z.; QUEIROZ, S. A.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. 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**, v. 24, p. 172-176, 2008.

COSTA, M. J. R. P.; COSTA, E. V. C. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, p. 172-176, 2007.

- CREWS JR, D. H.; KEMP, R. A. Genetic evaluation of carcass yield using ultrasound measures on young replacement beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 1809-1818, 2002.
- CREWS JR, D. H.; POLLAK, E. J.; WEABER, R. L.; QUASS, R. L.; LIPSEY, R. J. Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicators in Simmental cattle. **Journal of Animal Science**. v. 81, p. 1427-1433, 2003.
- DELGADO, E. F.; AGUIAR, A. P.; ORTEGA, E. M. M.; SPOTO, M. H. F.; CASTILLO, C. Brazilian consumers' perception of tenderness of beef steaks classified by shear force and taste. **Scientia Agricola**, v. 63 p. 232-239, 2003.
- FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. 1987. 279 p.
- FARIA, C. U. D.; MAGNABOSCO, C. D. U.; ALBUQUERQUE, L. G. D.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Avaliação genética de características de escores visuais de bovinos da raça Nelore da desmama até a maturidade. **Revista brasileira Zootecnia**, v. 38, p. 1191-1200, 2009.
- FELÍCIO, P. E. Classificação e Tipificação de carcaças bovinas. **Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp**, 2005.
- FERGUSON, D. M.; WARNER, R. D. Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? **Meat Science**, v. 80, p. 12-19, 2008.
- FIGUEIREDO, L. G. G. Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças feitas por ultrasonografia em bovinos da raça nelore. **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos SP**, 2001.
- FILHO, K. E. Embrapa gado de corte. **Melhoramento genético animal no brasil: fundamentos, história e importância**, 1999. 63 p.
- FORDYCE, G; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and effect of experience and genotype. **Animal Production Science** v.14, p. 329-332, 1982.
- GEESINK, G. H.; KOOHMARAIE, M. Effect of Calpastatin on Degradation of Myofibrillar Proteins by μ -Calpain Under Postmortem Conditions. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 2685-2692, 1999.
- GEESINK, G. H.; KUCHAY, S.; CHISHTI, A. H.; KOOHMARAIE, M. μ -Calpain is essential for postmortem proteolysis of muscle proteins. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 2834–2840, 2006.
- GREINER, S. P.; ROUSE, G. H.; WILSON, D. E.; CUNDIFF, L. V.; WHEELER, T. L. The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 3, p. 676-682, 2003.
- GRIGNARD, L.; BOIVIN, X.; BOISSY, A.; LE NEINDRE, P. Do beef cattle react consistently to diferente handling situations? **Animal Behaviour Science**, v. 71, p. 263-276, 2001.

GUNSKI, R. J.; GARNERO, A. D. V.; BORJAS, A. L.; R.; BEZERRA, L. A.; LÔBO, R. B. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado Nelore. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 603-607, 2001.

ÍTAVO, L. C. V.; DIAS, A. M.; ÍTAVO, C. C. B. F.; EUCLIDES FILHO, K.; MORAIS, M. G.; SILVA, F. F.; GOMES, R. C.; SILVA, J. P. B. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não-castrados, terminados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 5, p. 1157- 1165, 2008.

KARSBURG, J. H. H. **Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaça medidas por ultra-sonografia e de desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Santa Gertrudis**. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003. 103 p.

KARSBURG, J. H. H.; FERRAZ, J. B. S.; MOURÃO, G. B.; FIGUEIREDO, L. G. G.; MATTOS, E. C.; ELER, J. P. **Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças medidas por ultra-sonografia e de desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Santa Gertrudis**. In: SIMPÓSIO SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., Pirassununga, SP. Anais... Pirassununga: SBMA, 2004. 1 CD-ROM.

KEMP, D.J.; HERRING, W.O.; KAISER, C.J. Genetic and environmental parameters for steer ultrasound and carcass traits. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1489-1496, 2002.

LEITE, E. G. **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando Avaliação Genética / Genômica de Fêmeas Junho**, 2020. 70 p.

LIRA, T.; ROSA, E. M.; GARNERO, A. V. Parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, p. 1-22, 2008.

LLONCH, P.; SOMARRIBA, M.; DUTHIE, C. A.; TROY, S.; ROEHE, R.; ROOKE, J.; HASKELL, M. J.; TURNER, S. P. Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions. **Animal**, v. 12, n. 2, p. 2639-2648, 2018.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1 ed. Nova Odessa: ITAL, 2000. 134 p.

LUCHIARI FILHO, A.; MOURÃO, G.B. **Melhoramento, Raças e seus Cruzamentos na Pecuaria de Corte Brasileira**, 2006. 142 p.

MACKAY, J. R. D.; TURNER, S. P.; HYSLOP, J.; DEAG, J. M.; HASKELL, M. J. Short-term temperament tests in beef cattle relate to longterm measures of behavior recorded in the home pen. **Journal of Animal Science** v. 91, p. 4917-4924, 2013.

MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; PEREIRA, D. G.; MARTINS FILHO, R. Progresso genético e estrutura populacional do rebanho Nelore no Estado da Bahia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 9, p. 1163-1169, 2008.

MARSH, B.B. The basis of tenderness in musclefoods. **Journal of Food Science**, v. 42, n. 2, p. 295, 1977.

MATARIN, D. L. **Estimativas de parâmetros genéticos para características de carcaça avaliadas por ultrassom com ênfase na gordura intramuscular, em bovinos Nelore**. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

MENEZES, L. F. G.; SEGABINAZZI, L. R.; DA SILVA FREITAS, L.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; CALLEGARO, A. M.; JONER, G.; ALVES FILHO, D. C. Aspectos qualitativos da carcaça e carne de novilhos superjovens da raça Devon, terminados em pastagem tropical, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, p. 1557-1568, 2014.

MERCADANTE, M. E. Z.; RAZOOK, A. G.; CYRILLO, J. N. S. G.; FIGUEIREDO, L. A. **Programa de seleção da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho: resultados de pesquisas, sumário de touros Nelore**. Boletim Científico 12. Nova Odessa. 2004.

MIRANDA, S. H. G. **Quantificação dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

MONTEIRO, E. M. Influência da gordura em parâmetros sensoriais da carne. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Qualidade da carne e dos produtos cárneos**. p. 7-14, 2000.

MORRIS, C. A.; CULLEN, N. G.; KILGOUR, R.; BREMNER, K. J. Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus* cattle. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P. E.; HUGO, A.; RAATS, J. G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food Chemistry**, v. 112, p. 279-289, 2009.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2 ed. Santa Maria: UFSM, p. 31, 1987.

MOSER, D. W.; BERTRAND, J. K.; MISZTAL, I.; KRIESE, L. A.; BENYSHEK, L. L. Genetic parameters for carcass and yearling ultrasound measurements in Brangus cattle. **Journal Animal Science**, v. 76, p. 2542-2548, 1998.

NIETO, L. M.; ALENCAR, M. M.; ROSA, A. Critérios de seleção. In: ROSA, A. N et al. (ed). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. Brasília: Embrapa gado de corte, p. 110-119, 2013.

O'CONNERS, S. F.; TATUM, J. D.; WULF, D. M.; GREEN, R. D.; SMITH, G. C. Genetics effects on beef tenderness in *Bos indicus* composite and *Bos taurus* cattle. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 1822-1830, 1997.

OSSO, C. C. O. M. O Mercado do boi gordo. p. 173–196, 2016.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138- 3150, 1993.

PERKINS, T. L.; GREEN, R. D.; HAMLIN, K. E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fatthickness and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1002-1010, 1992.

PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. **Considerações sobre carcaças ovinas**. Boletim agropecuário Lavras/MG, 2007.

PINEDA, N. R. **Aliança estratégicas e marketing para aumentar a competitividade da carne bovina**. I Congresso do Boi Verde, p. 83, 2001.

POLIZEL NETO, A.; JORGE, A.; MOREIRA, P.; GOMES, H.; PINHEIRO, R.; ANDRADE, E. Correlações entre medidas ultra-sônicas e na carcaça de bovinos terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, p. 137-145, 2009.

PRADO, C. S.; PÁDUA, J. T.; CORRÊA, M. P. C; FERRAZ, J. B. S; MIYAGI, E. S; RESENDE, L. S. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, p.141-149, 2004

REVERTER, A.; JOHNSTON, D.J.; GRASER, H.U.; WOLCOTT, M. L.; UPTON, W. H. Genetic analyses of live animal ultrasound and abattoir carcass traits in Australian Angus and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 1786-1795, 2000.

REVERTER, A.; JOHNSTON, D. J.; FERGUSON, D. M.; PERRY, D.; GODDARD, M. E.; BURROW, H. M.; ODDY, V. H.; THOMPSON, J. M.; BINDON, B.M. Genetic and phenotypic characterization of animal, carcass, and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. Correlations among animal, carcass, and meat quality traits. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 54, p. 149-158, 2003.

RIBEIRO, F.G. **Características de carcaça e qualidade da carne de tourinhos alimentados com dietas de alta energia**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2000.

RILEY, D. G.; CHASE JR, C. C.; HAMMOND, A. C.; WEST, R. L.; JOHNSON, D. D.; OLSON, T. A.; COLEMAN, S.W. Estimated genetic parameters for carcass traits of Brahman cattle. **Journal of Animal Science**, v.80, p. 955-962, 2002.

ROÇA, R.O. **Modificações pós-morte da carne**. 2001.

ROCHA, C. E. A visão dos frigoríficos sobre os tipos de carcaça. **II SEMINÁRIO DE REVISÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, UNESP**, p. 37-46, 2007.

SAINZ, R. D.; ARAÚJO, F. R. C. Uso de Tecnologias de ultra-som no melhoramento do produto final carne. **Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas**, 2002.

SAINZ, R. D.; ARAUJO, F. R. C.; MANICARDI, F.; RAMOS, J. R. H.; MAGNABOSCO, C. U.; BEZERA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Melhoramento genético da carcaça em gado zebuino. **Seminário Nacional de Criadores e Pesquisadores**, p.1-12, 2003.

SANTOS, P. F.; MALHADO, C. H. M. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; CUNHA, E. E.; SOUZA, J. C.; FERRAZ FILHO, P. B. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça nelore variedade mocha. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, p. 55-60, 2005.

SWAN, A.A.; KINGHORN, B.P. Symposium: dairy crossbreeding: Evaluation and exploitation of crossbreeding in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.624-639, 1992.

SILVA, M. V. G. B. et al. **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando - Sumário de Touros**, 2020. 88 p.

SILVA, S. D. L.; LEME, P. R.; PEREIRA, A. S. C.; PUTRINO, S. M. Correlações entre características de carcaça avaliadas por ultra-som e pós-abate em novilhos nelore, alimentados com altas proporções de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1236-1242, 2003.

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

SUGUISAWA, L; MATOS, B.C; SUGUISAWA, J.M. Uso da ultrassonografia na avaliação de características de carcaça e qualidade de carne. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus - Embrapa. Brasília**, p. 97-107, 2013.

SOUSA, J. E. R; SARMENTO, J. L.; SOUSA, W. H.; SOUZA, M. S; FRIDRICH, A. B. Estimativas de componentes de covariância e parâmetros genéticos de pesos corporais em caprinos Anglo-Nubiano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, p. 211-216, 2009.

TAROUCO, J. U. **Utilização do ultra-som para predição de características de carcaça em bovinos**. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

TAROUCO, J. U. **A ultrassonografia como ferramenta para avaliação de características de carcaça e de qualidade de carne**. 2000.

TERLOUW, E.; ARNOULD, C.; AUPERIN, B.; BERRI, C.; LE BIHAN-DUVAL, E.; DEISS, V.; LEFEVRE, F.; LENSINK, B.; MOUNIER, L. Preslaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future research. **Animal**, v. 2, p. 1501-1517, 2008.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; FEIJÓ, G. L. D. Qualidade e composição química da carne de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 518-525, 2001.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ARBOITE, M. Z.; PASCOAL, L. L.; ALVES FILHO, D. C.; PACHECO, R. F. Características de carcaça e da carne de novilhos e novilhas superjovens, terminados com suplementação em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p.42-52, 2010.

VOISINET, B. D. et al. Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 4, p. 892-896, 1997.

WALDNER, D. N.; DIKERMANN, M. E.; SCHALLES, R. R.; OLSON, W. G.; HOUGHTON, P. L.; UNRUH, J. A.; CORAH, L. R. Validation of real-time ultrasound technology for predicting fat thickness, *longissimus* muscle areas and composition of Brangus bulls from 4 months to 2 years age. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 973-983, 1992.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMANN, M. E.; CROUSE, J. D.; HUNT, M. C.; KLEMM, R. D. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 2716–2728, 1990a.

WHIPPLE, G. M.; KOOHMARAIE, M. E.; DIKEMANN; CROUSE, J. D. Predicting beef longissimus tenderness from various biochemical and histological muscle traits. **Journal of animal science**, v. 68, p. 4193– 4199, 1990b.

WHEELER, T. L.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R.M. Effect of marbling degree on beef palatability in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 3145-3151, 1994.

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

YOKOO, M. J. I.; CARDOSO, L.; SOLLERO, B.; CARDOSO, F. **Avaliação de carcaça por ultrassom e sua aplicação prática: qual é a importância desta tecnologia para o produtor**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. 5 p.

YOKOO, M. J. I.; ORTELAN, A. A., SARMENTO, J. L. R., ALBUQUERQUE, L. G., RESENDE, K. T., REIS, R. A.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; ROSA, G. J. Estudo de características de crescimento e de carcaça medidas por ultra-sonografia em novilhas de dois grupos genéticos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 948-957, 2008.

YOKOO, M. J. I.; WERNECK, J. N.; PEREIRA, M. C.; ALBUQUERQUE, L. G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R. D.; LÔBO, R. B.; ARAUJO, F. R. C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 4, p. 197-202, 2009.

ZEOLA, N. M. B. L. **Influência da alimentação nas características da carcaça e qualitativas de carne de cordeiros Morada Nova**. 2002. 65 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

ZUIN, R. G. **Análise genética de características de crescimento e de carcaça em bovinos Nelore**. 2010. 59 f. Dissertação (mestrado). - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, 2010.