

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA
TURMA FORA DE SEDE DE ARAPUTANGA

MAYCON DOUGLAS CANDOTE DE SOUZA

**INFLUÊNCIA DA CONDIÇÃO SEXUAL DE BOVINOS SOBRE OS CORTES
COMERCIAIS PRIMÁRIOS**

ARAPUTANGA-MT
SETEMBRO/2020

MAYCON DOUGLAS CANDOTE DE SOUZA

**INFLUÊNCIA DA CONDIÇÃO SEXUAL DE BOVINOS SOBRE OS CORTES
COMERCIAIS PRIMÁRIOS**

“Trabalho de Conclusão de Curso, Apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia de Universidade do Estado de Mato Grosso, como Parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Ma. Giselde Marques Angreves Silva

ARAPUTANGA-MT
SETEMBRO/2020

MAYCON DOUGLAS CANDOTE DE SOUZA

**INFLUÊNCIA DA CONDIÇÃO SEXUAL DE BOVINOS SOBRE OS CORTES
COMERCIAIS PRIMÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 14/09/2020



Prof. Ma. Giselde Marques Angreves Silva
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Dra. Tatiani Botini Pires
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Ma. Daniella Flávia Vilas Boas
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

A minha família, que sempre me apoiou;
Aos meus Professores, que me guiaram nessa
jornada pelas sendas do conhecimento;
Aos meus amigos, que muitas vezes, abdicaram da
minha companhia, enquanto eu fazia esse trabalho
sem, contudo, jamais me abandonar.

A todos, dedico-lhes de coração!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me conceder vida, saúde e força para superar todas as dificuldades.

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, principalmente a minha orientadora que me deu todo suporte para realização deste trabalho.

É realmente muito triste concluir uma etapa tão importante e não ter ao meu lado as pessoas que mais me amaram e me ajudaram durante toda minha vida e que mais sonharam junto comigo a conclusão desse curso. Como eu gostaria de compartilhar essa conquista com meus avós Pedro José de Souza e Altaira Candote de Souza que cuidaram de mim durante toda minha vida e que infelizmente não estão mais entre nós, a eles meus mais sinceros e profundos agradecimentos.

“A persistência é o caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

RESUMO

O rebanho bovino de Mato Grosso representa cerca de 50% do produto interno bruto (PIB) do estado, assim contribuindo para que o país possua o maior rebanho comercial do mundo. A condição sexual do animal bovino interfere nas características de qualidade da carcaça e organolépticas da carne, o que influencia o mercado consumidor. Objetivou-se com este trabalho demonstrar influência da condição sexual nos cortes comerciais primários em bovinos castrados e inteiros. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa exploratória, embasada em referenciais científicos. Que de acordo com os trabalhos avaliados, a castração dos bovinos influencia no crescimento e na distribuição dos tecidos na carcaça bovina. Animais inteiros têm um crescimento mais rápido e a carne é mais magra, já os castrados têm menor ganho de peso e maior concentração de tecido adiposo. A condição sexual do rebanho exerce efeito tanto no peso como a composição de gordura da carcaça bovina e estes interferem, consequentemente, na composição dos cortes comerciais, principalmente quando se avalia o quarto traseiro, que é onde se encontram os cortes de maiores valores para a comercialização. Desta forma, conclui-se que a condição sexual exerce influência sobre os cortes comerciais primários e na qualidade da carne bovina.

Palavras-chave: Acabamento. Carcaça. Macho Castrado. Macho Inteiro. Qualidade da carne.

ABSTRACT

The cattle herd in Mato Grosso represents about 50% of the gross domestic product (GDP) of the state, thus contributing to the country having the largest commercial herd in the world. The sexual condition of the bovine animal interferes with the carcass quality and organoleptic characteristics of the meat, which influences the consumer market. The objective of this work was to demonstrate the influence of sexual condition in the primary commercial cuts in castrated and whole cattle. To this end, an exploratory research was developed, based on scientific references. According to the studies evaluated, the castration of cattle influences the growth and distribution of tissues in the bovine carcass. Whole animals grow faster and meat is leaner, whereas castrated animals have less weight gain and a higher concentration of adipose tissue. The sexual condition of the herd has an effect on both the weight and the fat composition of the bovine carcass and these consequently interfere in the composition of commercial cuts, especially when evaluating the hindquarter, which is where the cuts with the highest values are found. commercialization. Thus, it is concluded that the sexual condition influences the primary commercial cuts and the quality of beef.

Keywords: Carcass. Castrated male. Finishing. Uncastred male. Meat quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 CRESCIMENTO E TERMINÇÃO ANIMAL	13
2.1.1 CRESCIMENTO MUSCULAR PRÉ-NATAL - MIOGÊNESE	15
2.1.2 CÉLULAS SATÉLITES	17
2.1.3 CRESCIMENTO MUSCULAR PÓS-NATAL	18
2.2 FATORES QUE ATUAM NO DESENVOLVIMENTO MUSCULAR.....	19
2.2.1 HORMÔNIO DO CRESCIMENTO	19
2.2.2 MIOSTATINA.....	20
2.2.3 TESTOSTERONA	20
2.3 PADRONIZAÇÃO E CORTES COMERCIAIS PRIMÁRIOS TRASEIRO, SERROTE E PONTA DE AGULHA.....	22
2.4 INFLUENCIA DA CONDIÇÃO SEXUAL DO REBANHO BOVINO NA QUALIDADE DA CARNE.	25
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, sendo que em 2017, o efetivo de bovinos no país foi de 214,9 milhões de cabeças, redução de 1,5% frente a 2016 (IBGE, 2018).

Diversos fatores incidem sobre a qualidade final da carne, não permitindo a completa exploração do enorme potencial econômico perdendo muito em índices produtivos, que estão abaixo de muitos países, onde a pecuária bovina não é considerada como principal atividade econômica (GOMES et al., 2017).

Vaz et al., (2012) relatam que as carcaças bovinas vêm sendo mais valorizadas exigindo que os produtores busquem formas de garantir um bom desempenho produzindo uma carne de qualidade, trazendo garantia nos negócios e remuneração final do produto. Deste modo, as tendências das indústrias, redes frigoríficas, é incentivar esses produtores, fornecendo conhecimentos sobre os quesitos para uma boa qualidade de carne, aumentando assim, a produtividade.

Em busca da qualidade da carne bovina, a pecuária busca aprimorar os sistemas de produção. Desta forma, o manejo alimentar, a rentabilidade da carcaça, dos cortes primários e comerciais com peculiaridade são de suma importância (JORGE et al., 2003).

Os cortes bovinos estão estritamente interligados ao rendimento da carcaça bovina, isto é influenciado através da condição sexual, idade do animal, no seu peso, acabamento e fatores que garantem um bom crescimento, como a função alimentar e suplementar (FELÍCIO, 2003).

A condição sexual é importante para melhorar o acabamento de carcaça, com isso deve ser analisada, a fim de evidenciar a fisiologia dos animais, para ver se essas condições estão contribuindo para o crescimento corporal do mesmo até o momento em que ele for abatido (IRAGASI et al., 2008).

Muitos frigoríficos exigem uma boa qualidade de carne, para isso, demandam que a maioria dos animais sejam castrados, pois afirmam que a carne fica mais uniforme e conservada, favorecendo a aceitabilidade do cliente (BRETSCHNEIDER, 2005).

Tarouco et al. (2007) dizem que nos cortes comerciais primários traseiros estão localizadas as melhores carnes e o seu valor comercial é relativamente maior do que os outros, representando 50% do peso da parte comestível da carcaça bovina.

Os cortes primários traseiros de uma carcaça bovina, podem apresentar diferentes pesos

e composições dependendo da condição sexual do animal. Freitas et al. (2008), avaliando carcaças de animais inteiros e castrados, observaram que os animais não castrados apresentam maior proporção de cortes primários na porção dianteira e menor proporção de ponta de agulha e traseiro, quando comparados às carcaças dos animais castrados. (FREITAS et al., 2008).

O objetivo do presente trabalho é compreender através de uma revisão bibliográfica como a condição sexual influencia na composição dos cortes comerciais primários traseiro, serrote e ponta de agulha.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O crescimento e o desenvolvimento da carne bovina se dão desde a concepção até o crescimento do animal. Para a produção de uma carcaça de qualidade é de suma importância conhecer e entender os aspectos que visam o crescimento dos tecidos e todas as características do bovino, tanto nas formas de criação, manejos nutricionais, idades para abate (ROGRIGUES FILHO et al., 2011).

Em busca da grande produtividade, qualidade e sustentabilidade, instituições, indústrias e comércios designados à carne bovina, estão dispostos cada vez mais de contribuições e incrementos que ajudem na constante busca de uma boa qualidade desde o processo inicial até o produto final (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017).

A qualidade da carne bovina está relacionada a eficiência da produção que visa intensificar o crescimento da musculatura do animal para que se chegue a uma boa composição da carcaça (RUBIANO, 2006).

2.1 CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO ANIMAL

Owens (1993) descreve que o crescimento muscular bovino se caracteriza pelo aumento da massa corporal do animal, onde os tecidos de importância são: tecido muscular, adiposo e ósseo. Para o aumento da massa corporal têm-se a multiplicação das células através hiperplasia que acontece através do desenvolvimento do embrião e a hipertrofia, após a concepção, fazendo desenvolver os tecidos que irão progredir durante a vida do bovino. O desenvolvimento e o crescimento da massa muscular pela hipertrofia ou pela incorporação das células satélites, ocorre pela maturidade fisiológica do animal. Essa maturidade não ocorre ao mesmo tempo em todos os tecidos ou órgãos, há uma curvatura de tempo para cada um. Na Figura 1 observa-se o comportamento de crescimento dos diferentes tipos de tecidos após o nascimento do animal.

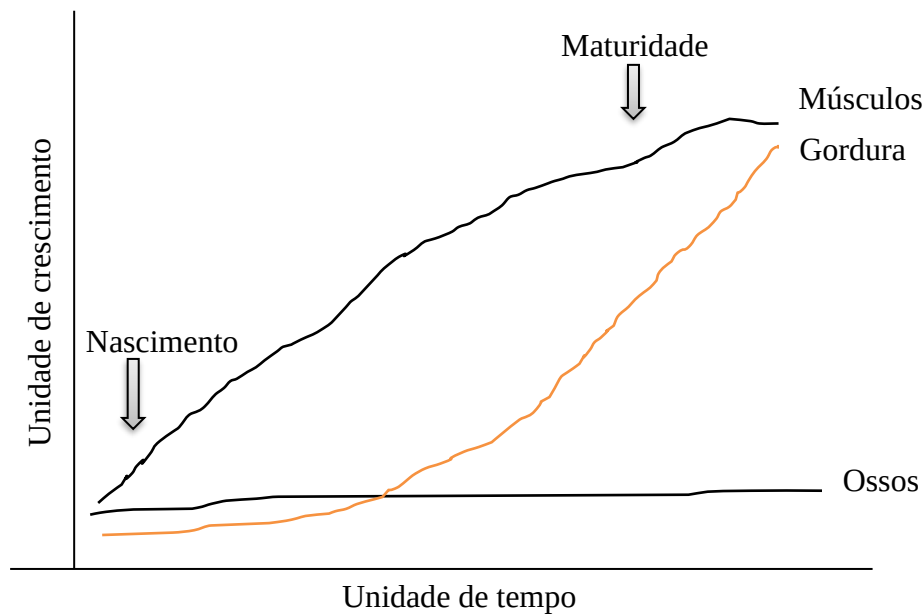


Figura 1- Crescimento dos tecidos após o nascimento do animal.

Fonte: Adaptado a Luchieri Filho, 2000.

Como dito anteriormente, o crescimento se dá pelos tecidos muscular, adiposo e ósseo, considerados de grande relevância em uma carcaça bovina. Os tecidos musculares e ósseos possuem um crescimento com velocidade menor que o tecido adiposo (SAINZ, 2004).

De acordo com Rubiano (2006) alguns elementos podem influenciar no crescimento da massa muscular de um bovino como por exemplo, a raça, genética, peso corporal, cruzamento do animal, entre outros. A maturidade do bovino se dá quando se atinge a massa muscular até o final do seu crescimento, portanto quando o animal tem seu genótipo com um tamanho corporal maior, maior será o ganho de peso, e menor o tempo de alimentação para chegar a uma boa composição da carcaça.

O acabamento da carcaça e a maturidade da mesma refletem na qualidade da carne bovina, podendo ser observada pelas características ósseas do animal e pelo pigmento da carne. A maturação óssea é verificada pela calcificação, pois quando o animal é jovem não há calcificação e quando tem é pouca, desta forma observando as cartilagens nos animais, quanto mais próximos da maturidade, mais as cartilagens apresentam-se porosas e amarelas (SAINZ, 2004).

Anatomicamente, o bovino possui em média de 40% de tecido muscular na sua massa corporal e entre 53% a 64% de rendimento de carcaça. No total, os bovinos contêm cerca de 600 músculos que podem variar o tamanho em relação a cada tipo de animal. Estes músculos apresentam diferentes tipos de fibras que apresentam características físico-químicas distintas,

em que a associação do conjunto dessas características definirá, por consequência, os atributos de qualidade da carne (RODRIGUES FILHO et al., 2011). Pesquisas relatam que os animais com maior porte de fibras, tem uma qualidade melhor e que a fase de miogênese determina a formação dessas fibras (LOPES, 2010). De acordo com Leme e Guedes (2005) a curvatura de crescimento de um animal apresenta de forma sigmoide e tem dois aspectos, sendo eles, o ponto acelerado até atingir a inflexão da curva, com crescimento máximo, e no outro segmento é a diminuição do crescimento com o aumento da deposição de gordura na carcaça bovina. Estes segmentos ocorrem no período da puberdade do bovino, sendo que o ponto de inflexão na curvatura ocorre, em média, entre 12 a 18 meses para a maioria das raças bovinas. Para obter uma boa qualidade de carne e melhorar a produção, a carcaça deve ser definida pela composição corpórea, sendo maior na proporção de músculos e menor de ossos e uma quantidade mínima de gordura que o mercado exige nos dias atuais.

Para considerar o ideal de ter um animal terminado depende muito dos fatores de crescimento do animal, o ponto de abater o animal é no momento em que o confinamento não esteja gerando lucro, ou seja, o custo é maior do que o ganho de peso do bovino. (ALVA, 2012).

De acordo com Rubiano (2006) um fator importante para o crescimento e o ganho de peso do animal é a condição sexual. Os machos inteiros e os castrados têm diferenças entre as carcaças, sendo que os machos castrados têm maior facilidade de depositar gordura do que os inteiros e, portanto, machos inteiros demoram mais a chegar a um acabamento adequado.

2.1.1 Crescimento muscular pré-natal – Miogênese

Na miogênese pré-natal há uma migração de mioblastos que são produzidos no processo miogênico, esses mioblastos se multiplicam, se transformam em miotubos e consequentemente em fibras musculares. Na segunda fase da gestação esses mioblastos usam as miofibrilas primárias para formar as fibras secundárias que passam por hipertrofia e se relacionam com outros miotubos, fazendo uma comunicação celular. Essa fase irá determinar a quantidade de fibras que um animal adulto terá. O crescimento e o desenvolvimento do músculo se dão pelo período fetal e embrionário, com o aumento da quantidade das fibras musculares, em alguns bovinos não há um aumento dessas fibras. Desta forma, observa-se que as fibras musculares são essenciais para o crescimento do animal, sendo que após o nascimento as células que já foram formadas serão apenas incrementadas (RODRIGUES FILHO, 2011).

Alguns genes de maior importância estão envolvidos na expressão da miogênese durante o período embrionário, são eles: MRF's (*Myogenic Regulatory Factors*), conhecidos como fatores regulatórios da miogênese. Os MRF's mais conhecidos são Myf-5 (*Myogenic Factor 5*), MyoD (*Myogenic Determination Factor D*), fator MRF4 (*myogenic regulatory factor 4*) e miogenina. Os Myf-5 e MyoD são primários e ajudam no controle da diferenciação nas características das células miogênicas. Cada um desses genes pode realizar uma miogênese completa em células que não são musculares, como por exemplo, os fibroblastos, que resultam em uma célula muscular. Já o fator MRF4 e a miogenina funcionam na fase de diferenciação, ou seja, quando os mioblastos se multiplicam e dão origem aos miotubos e é a partir daí que se dá o desenvolvimento, ou melhor, o crescimento muscular (LOPES, 2010).

As fibras musculares classificam-se em primárias e secundárias. As primárias são suporte para as fibras secundárias, essas fibras secundárias se sobrepõem parcialmente à formação de adipócitos intramusculares e os fibroblastos. Os três tipos celulares, miócitos, adipócitos e fibroblastos, juntos produzem a estruturação básica do músculo esquelético do bovino (DU et al., 2010).

De acordo com Mendes (2016) além das quantidades de fibras existentes no bovino, o tipo de fibra também é de grande relevância, pois afeta diretamente no crescimento do animal, e existem três tipos de fibras musculares: oxidativas de contração lenta (Tipo I, vermelhas e aeróbicas), intermediárias de contração rápida (Tipo II B, oxidativas glicolíticas) e as glicolíticas de contração rápida (Tipo II A, brancas, anaeróbicas). Todas favorecem para as características fisiológicas, metabólicas e o tamanho final do tecido muscular do bovino e a ocorrência de cada tipo de fibras no músculo é influenciada pela genética, nutrição e manejo desses animais.

Entre o período da miogênese ocorre a formação das fibras musculares e elas crescem em duas amostras distintas. As que são formadas na primeira etapa com a combinação dos mioblastos são denominadas fibras primárias que formam um sustento para o progresso de numerosas células secundárias que são geradas a partir da segunda separação dos mioblastos fetais. Existe a terceira amostra desses mioblastos que não se transformam em fibras musculares e sim em células satélites (RODRIGUES FILHO et al., 2011).

Para chegar a definição do crescimento dos tecidos dos bovinos é importante ressaltar que esse crescimento ocorre por dois fatores, sendo a hiperplasia que é o crescimento do tecido através da quantidade de células e o segundo fator é a hipertrofia, ou seja, as células crescem em volume. A miogênese é a hiperplasia das células para a formação do tecido muscular, e acontece só no período pré-natal dos animais, sendo tanto primária quanto secundária. Após o

nascimento essas células passarão a crescer através da hipertrofia muscular. É importante ressaltar que uma nutrição adequada no período da gestação do animal, resultará em maior quantidade de células musculares que no período de cria e recria, desta maneira pode-se obter um animal com predisposição a ganho de peso maior (CARVALHO, 2017).

2.1.2 Células satélites

Células satélites são células pequenas do processo miogênico que favorecem a reestruturação dos músculos (MACHADO, 2008). Quando estas células são ativadas se diferenciam dos mioblastos, se duplicam e vão até regiões lesionadas para fazer o processo de regeneração das células musculares.

As células satélites possuem a capacidade de divisão e doam núcleos quando se juntam as fibras musculares, que desta forma aumentam o DNA, o que permite aumento na síntese proteica. Nos músculos existem poucas células satélites, sendo somados de 1 a 10% de núcleos existentes na fibra muscular. Quando ativadas as células satélites se multiplicam e juntam-se uma as outras e juntamente com o sarcolema da miofibrila conseguem acrescentar mais núcleos a essa miofibrila, conseqüentemente haverá um aumento da massa muscular. Essas células são mais concentradas nos músculos oxidativos, tendo 5 a 6 vezes uma maior quantidade de células satélites do que as fibras glicolíticas. Por outro lado, células satélites aderidas às fibras de contração lenta (oxidativas) proliferam-se, fundem-se e amadurecem mais rapidamente que aquelas células presentes próximas às fibras de contração rápida (glicolíticas), podendo ter papéis diferenciados na formação e diferenciação de fibras rápidas e lentas, este fato assume uma importância prática, pois as mudanças nas frequências das fibras musculares podem afetar a qualidade final da carne produzida (LOPES, 2010).

As miofibrilas são proteínas contráteis que compõem células musculares, e o número destas miofibrilas em uma fibra muscular pode aumentar de 10 a 15 vezes durante a vida do animal, isso irá depender de uma série de fatores também, como por exemplo, a maturidade, a raça, espécie, a nutrição e o sexo desse animal. No rebanho bovino os inteiros, em relação com as fêmeas e os machos castrados, tendem a ter maior espaço de fibras. Ressalta-se que animais nutridos e com uma idade mais avançada podem ter maior diâmetro de fibra dos que os bovinos jovens não nutridos corretamente. As células satélites então determinam o quanto o músculo pode crescer, isso irá depender, do tipo muscular, da nutrição do animal e também sobre o

esforço físico causado para aumentar a musculatura (RODRIGUES FILHO et al., 2011).

2.1.3 Crescimento muscular pós-natal

O músculo esquelético possui feixes de fibras musculares, onde as células possuem diâmetro entre 10 a 80 μm e comprimentos dezenas de milímetros. A fibra muscular é delimitada pelo sarcolema, constituída de uma membrana citoplasmática e uma camada fina de polissacarídeos e de fibrilas de colágeno. As fibras musculares afunilam-se em suas extremidades fundindo-se com os elementos fibrosos e tendinosos que se ligam aos ossos. Entre os feixes de fibras musculares estão os suprimentos sanguíneos, nervosos e tecidos adiposo (NISHIDA, 20).

Para a produção de carne o tecido de importância é o tecido muscular esquelético do animal. A organização do músculo esquelético é realizada pelas fibras musculares, células especializadas, multinucleadas, cilíndricas e longas que fazem as transformações funcionais. O volume total do tecido muscular é composto de 75% a 92% por fibras musculares, o restante se dá por outros tipos de tecido, sendo eles, adiposo, conjuntivo, nervoso e pelos vasos sanguíneos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

As fibras musculares podem ser classificadas sob diferentes métodos, entre eles: coloração, fisiológico e tipo de metabolismo, onde podem ocorrer, respectivamente: fibras vermelhas ou brancas, fibras de contração lenta ou rápida e fibras oxidativas ou glicolíticas (MINAMOTO, 2005).

Os músculos possuem fibras tipo I, chamados de músculos vermelhos por serem mais escuros que os outros músculos, e apresentam contração lenta. Já os músculos brancos, tem maior quantidade de fibras do tipo II A, de ação rápida. Comparando os dois tipos de fibras pode-se dizer que as fibras vermelhas são menores, contendo maior quantidade de mitocôndrias, mioglobina e lipídeos e irrigação sanguínea farta, uma vez que grande parte de sua energia provém do metabolismo aeróbico, suportando contrações lentas por um longo período de tempo. Nas fibras brancas há uma maior quantidade de glicogênios e enzimas relacionadas com a glicólise anaeróbica, com contrações mais rápidas por um curto período de tempo (RODRIGUES FILHO, 2011).

2.2 FATORES QUE ATUAM NO DESENVOLVIMENTO MUSCULAR

Alguns fatores são influenciadores do desenvolvimento da musculatura em bovinos. São eles: hormônios de crescimento, miostatina e testosterona (BRIDI, 2002).

2.2.1 Hormônio do crescimento

O hormônio do crescimento, abreviado como GH (abreviado do inglês growth hormone), é também chamado de somatotropina. É uma proteína com 191 aminoácidos e é o principal hormônio que regula o crescimento muscular. Esse processo se faz pelas células somatotrópicas que estão localizadas na pituitária ou hipófise anterior. A liberação pela hipófise depende muito dos neurotransmissores, dos metabólicos circulantes e dos hipotalâmicos. O hormônio do crescimento desempenha várias funções tanto anabólicas que atuam como controladora de nutrientes no crescimento muscular, quanto catabólicas que funcionam como lipólise que impede a síntese de gordura (LOPES, 2010).

De acordo com Valente et al. (2011) o principal efeito causado pelo GH é na altura dos animais, e o hormônio também exerce outras funções metabólicas como o aumento da retenção do cálcio, aumento da massa muscular, indução da síntese proteica, como também ajuda no crescimento de vários órgãos. Os mesmos autores relatam que o hormônio do crescimento auxilia no sistema imunológico do animal, realizando a homeostase da energia dos organismos, onde diminui o consumo da glicose através do fígado, efeito contrário da insulina. Para Prado et al. (2003) a somatotropina tem influência em vários tecidos, principalmente o tecido muscular, o hepático e o adiposo.

Por ser um hormônio produzido no próprio organismo, também pode ser realizado a aplicação do mesmo. Animais que são tratados com GH apresentam balanço do nitrogênio de forma positiva, pelo fato da diminuição de aminoácidos circulantes, reduzida excreção de nitrogênio da urina do animal e também a redução da concentração de nitrogênio ureico. Desta forma esse hormônio realiza hipertrofia muscular e o aumento de proteínas que são necessárias para o crescimento do animal (LOPES, 2010).

2.2.2 Miostatina

A miostatina, também conhecida como GDF-8 (*Growth Differentiation Factor-8*), atua no desenvolvimento muscular, tendo função de regular o crescimento dos músculos esqueléticos desde o período embrionário até a vida adulta. A miostatina serve para identificar o fator transformador do crescimento- β (TGF- β - *transforming growth factor beta*) de fatores de diferenciação e crescimento celular, considerado assim um fator negativo para o crescimento muscular, ou seja, da miogênese (GUIZONI et al., 2010). Pertence à família dos fatores de crescimento sendo uma proteína codificada no gene MSTN (*Myostatin*) que, à falta dessa proteína, pode causar mutações genéticas onde aparecem níveis extraordinariamente elevados de força e massa muscular (CIPOLLI, 2012).

No bovino, uma mutação no gene da miostatina bovina, resulta em hiperplasia e hipertrofia muscular, a qual que se denomina “*musculatura dupla*”. Esta condição ocorre em algumas raças bovinas tais como no *Blue Belgian*, *Piedmontese* e *Asturiana de la Valle* (LOPES, 2010). A miostatina inibe também transcrição miogênica (*Myod* e *miogenina*). Quando os mioblastos são tratados com a miostatina, a síntese proteica de do DNA e a proliferação celular é reduzida. Em contraste, quando a atrofia muscular é induzida, a síntese de miostatina e RNAm são aumentadas nas fibras musculares, indicando que a miogenina apresenta importante papel na ativação e recrutamento das células satélites que são responsáveis pela regeneração das fibras musculares. A miostatina não está presente somente no tecido muscular, pode apresentar-se no tecido adiposo e na glândula mamária (LOPES, 2010).

2.2.3 Testosterona

Os testículos ou gônadas, tem a função da produção dos espermatozoides que se dá a partir das células germinativas primordiais (espermatogônias), sustentadas pelas células de Sertoli e também tem a função endócrina de produção do hormônio masculino testosterona (esteróide androgênico), que é transformada em dihidrotestosterona (DHT) por meio da enzima 5 α -redutase, um hormônio importante para diferenciação sexuais, como formação do escroto, formação dos genitais externos (PALHANO, 2008).

As funções realizadas pelos testículos são controladas por dois hormônios, o FSH (hormônio folículo-estimulante) e o LH (hormônio luteinizante), o FSH está ligado através da atividade dos túbulos seminíferos com a espermatogênese, já o LH regula a atividade das células de Leydig, células endócrinas que produzem a testosterona, conforme demonstrado na Figura 2. As ações do sistema hormonal masculino se dão pela liberação do hormônio hipotalâmico GnRH, essa liberação chega até adenohipófise realizada pelo sistema porta hipotalâmico-hipofisário que irá efetuar a liberação dos hormônios gonadotróficos FSH e LH (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

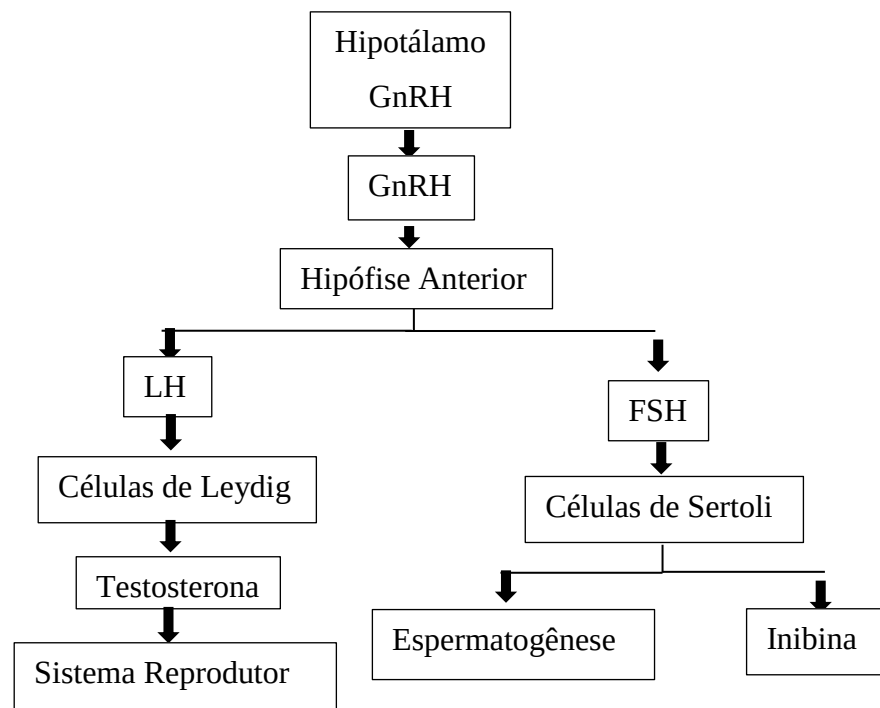


Figura 2 - Mecanismo de *feedback* negativo na regulação hormonal masculina
Fonte: Adaptado a Moreira (2015).

Para Bavera et al. (2005) a testosterona tem a função de determinar as características sexuais e é um potente estimulador do hormônio do crescimento (GH). Em relação ao crescimento do animal, este é maior nos machos que nas fêmeas, pois existe uma maior produção de andrógenos nos testículos, esses hormônios possuem receptores de andrógenos e estrógenos que estão localizados nas fibras musculares.

A testosterona aumenta a secreção e potencializa a somatotropina, que ocasiona o desenvolvimento e o aumento da massa muscular durante a fase de crescimento animal e aumentando a síntese de proteína, além de atuar na inibição da síntese de lipídios. Ou seja, estimula o crescimento da deposição de proteína e diminui a composição de gordura na carcaça (EXPRESSÃO ANIMAL, 2016).

Segundo Amorim et al. (2007) as células somatotróficas são as responsáveis em produzir a somatotrofina bovina (bST), ou hormônio do crescimento bovino (bGH), e é controlada pela somatomedina-C denominada IGF-I e outros metabólicos sanguíneos, como por exemplo, a glicose, ureia, ácidos graxos não esterificados, dentre outros.

A testosterona promove um aumento da síntese proteica devido a retenção do nitrogênio, também existe a possibilidade de aumentar os níveis de outros hormônios como por exemplo, o IGF-I (Fator de crescimento semelhante a insulina tipo 1), com isso, aumentando a atividades de células satélites. Dentre esses fatores a testosterona protege o tecido muscular da degradação pelo organismo das macromoléculas nutritivas e dos hormônios glicocorticoides, melhorando a transmissão neuromuscular como a síntese de glicogênio. Os andrógenos também podem atuar de forma direta na célula muscular, devido a presença de receptores de andrógenos nas fibras musculares com alta afinidade para a testosterona. O efeito anabólico dos andrógenos pode ser observado quando é feita a comparação entre animais inteiros, castrados e fêmeas, onde, animais inteiros apresentam maior ganho de peso, melhor eficiência alimentar, maior deposição de músculo na carcaça e uma carne menos macia em virtude da menor quantidade de gordura depositada na carcaça quando comparados com animais castrados e fêmeas (LOPES, 2010).

A falta de testosterona pode ocasionar a redução da massa muscular dos bovinos, uma vez que esses hormônios estão ligados na remodelação da musculatura (SOUZA et al., 2015). Isso pode ocorrer através da castração, que consequentemente reduz a produção de somatotropina prejudicando a lipólise e a síntese proteica e, desta forma, aumenta a produção de gordura tanto na carcaça do animal, o que é desejável, quanto em volta dos intestinos e do estômago, o que não é desejável e interfere negativamente no preço pago ao produtor pela carcaça (EXPRESSÃO ANIMAL, 2016).

Desta forma, a diferença entre os machos inteiros e castrados é que o macho inteiro tem o crescimento mais acelerado devido ao hormônio testosterona, já o castrado tem um crescimento menor crescimento, pois há uma inibição da produção deste hormônio (ARALDI, 2007).

2.3 PADRONIZAÇÃO E OS CORTES COMERCIAIS PRIMÁRIOS TRASEIRO, SERROTE E PONTA DE AGULHA BOVINA

Frigoríficos utilizam bastante a padronização dos cortes das carcaças bovinas. A

padronização é um fator muito importante desde a hora da criação de lotes até a oferta para serem abatidos, pois se esse rebanho for desuniforme poderá prejudicar os cortes comerciais, resultando numa baixa lucratividade. Desta forma, cortes padronizados facilitam no desenvolvimento da produção e proporcionam uma boa fidelidade aos clientes que irão comprar a carne, com corte almejados e de boa qualidade. Para a comercialização da carcaça bovina existem dois quartos. O Quarto tem a subdivisão da meia-carcaça em traseiro e dianteiro, separados entre a quinta e a sexta costela. O quarto traseiro é subdividido em serrote e ponta de agulha, O corte deve ter uma distância igual a das costelas obtendo as regiões da parte do peito e da coluna vertebral na altura do quinto espaço entre as vertebrae. O traseiro serrote é obtido a partir da retirada da ponta-de-agulha. O traseiro-serrote se subdivide em grandes peças sendo o lombo, a alcatra e o coxão. O traseiro comum resulta da retirada do quarto dianteiro, segue na Figura 3 (SCHAINHUK, 2007).

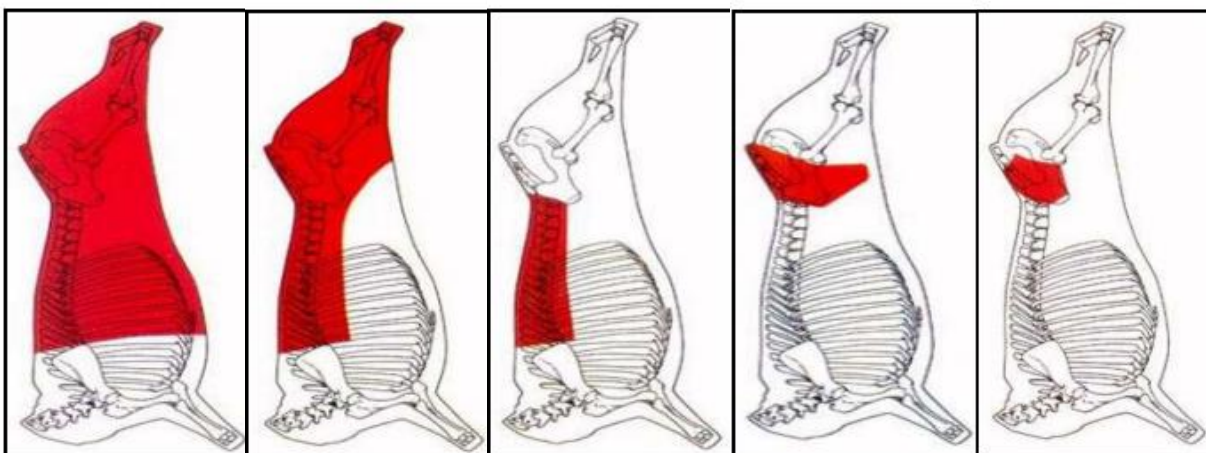


Figura 3 - Quarto Traseiro. Traseiro Serrote e subdivisões: Lombo. Alcatra. Coxão
Fonte: Schainhuk, (2007)

O Traseiro Serrote é subdividido em lombo, alcatra e coxão. O lombo é subdividido nos cortes: contrafilé e filé mignon. O contrafilé pode ser subdividido nos cortes: filé-de-costela e filé-de-lombo e capa de filé. Já alcatra pode ser subdividida nos cortes - Maminha-da-Alcatra (músculo tensor da fáscia lata); - Picanha - formada de parte do músculo glúteo bíceps; - Coração-da-Alcatra - constituído dos músculos glúteos médio, acessório e profundo. Por último o coxão subdivide-se em: coxão mole, coxão duro, lagarto, patinho e músculo do traseiro (MADUREIRA, 2000)

A ponta- de- agulha é a grande peça constituída das massas musculares que recobrem as oito últimas costelas da carcaça, a última esternébra, o apêndice xifóide e a região do vazio, obtida do traseiro-comum, na preparação do traseiro-serrote ou especial. Termos que são

utilizados: costela-do-traseiro, pandorga e costelão. A ponta-de-agulha pode ser subdividida nos cortes: costela-do-traseiro e vazio. Constitui mais músculos do que teor de gordura, no que se observa na figura 4 (SCHAINHUK, 2007).

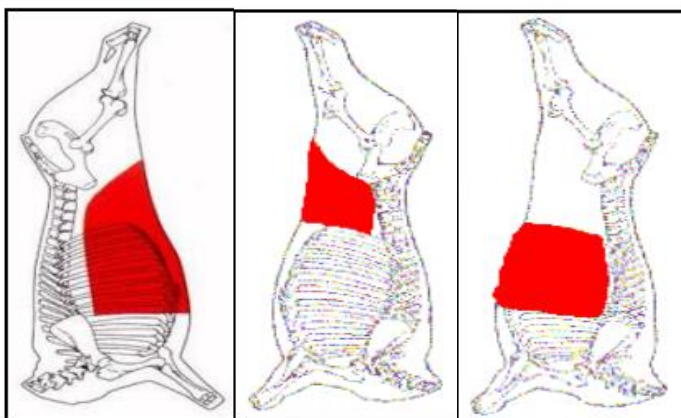


Figura 4 - Ponta de Agulha. Costela do Traseiro e Vazio.

Fonte: Schainhuk, (2007).

O vazio pode ser subdividido em: bife-do-vazio, fralda e diafragma. Para o bife do vazio, podem ser utilizados os termos: pacu, bife do flanco. Músculos principais: reto abdominal, tem corte muscular da parte posterior do vazio, constituído de feixes musculares grossos e longos. A tem como principal componente muscular o musculo obliquo interno abdominal, tendo um corte pequeno e de fibras longas, obtido da parte lateral do vazio e da parte posterior da costela do traseiro. Contém pouca gordura e fibras soltas conferindo à carne uma relativa maciez e sabor característicos. Por fim, o diafragma, também denominado entranha fina, fraldinha ou lombinho, tendo como principal músculo o diafragma, tem um corte extremamente escuro e de sabor forte e característico. Todos esses elementos citados fazem parte dos cortes de traseiro serrote e ponta de agulha bovina (GOMIDE et al., 2006).

Considerando a grande quantidade de cortes comerciais que se extrai do quarto traseiro do bovino em busca de qualidade, a condição sexual do animal é de importância sendo que alguns estudos relatam que a castração pode ou não influenciar nos cortes comerciais (LUCHIARI FILHO, 2000).

Seria viável e mais rentável ter a maior parte do produto traseiro em relação aos outros cortes, pois, no traseiro há cortes de maior valor de mercado para comercialização da carcaça. Comparando a condição sexual, o que se têm é que os bovinos não castrados tem maiores quantidades de músculos nos três cortes, traseiro, serrote e ponta de agulha. Os bovinos mais jovens, denominados de novilhos, que são inteiros também têm um peso elevado em relação

aos cortes de filé mignon, patinho, coxão mole, coxão duro, lagarto, alcatra e contrafilé (MOLETTA, 2011).

2.4 INFLUÊNCIA DA CONDIÇÃO SEXUAL DO REBANHO BOVINO NA QUALIDADE DA CARNE

O ganho em peso pode se dar por acréscimo de tecido ósseo, massa muscular ou gordura, cada tipo de tecido formado demanda maior ou menor quantidade de determinado nutriente, e cada um dos tecidos tem uma taxa de crescimento. Assim, tem-se que a participação de cada tecido no ganho de peso é variável. A idade do animal, peso vivo, sexo, estrutura corporal e taxa de ganho influencia diretamente no rendimento de carcaça. Os animais jovens são mais eficientes quanto à conversão alimentar (kg de alimentos/kg de ganho em peso) quando comparados aos mais velhos, pois o ganho se dá principalmente pelo crescimento da massa muscular, que é um tecido com teor de água relativamente elevado. Ao contrário, animais mais pesados ou mais erados demandam comparativamente maior quantidade de alimento/kg de ganho, pois estarão sintetizando gordura a taxas mais elevadas (CARDOSO, 2000).

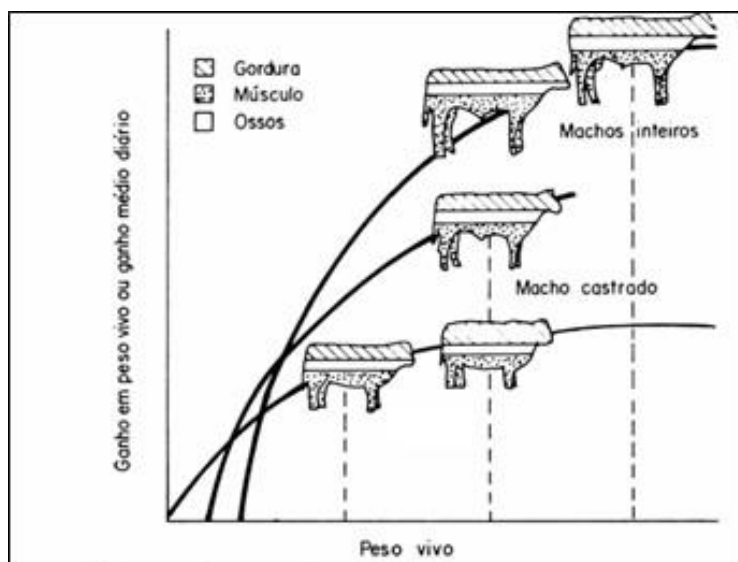


Figura 5 – Peso dos tecidos em relação ao peso vivo do animal bovino.

Fonte: Adaptado a Taylor (1984).

As condições sexuais do rebanho bovino também influenciam no crescimento e consequentemente a composição da carcaça. A condição sexual é determinante para a definição da estratégia nutricional a ser adotada na fase de acabamento. Uma evidência é que os novilhos não castrados possuem menor teor de gordura do que os castrados. Esses fatores ficam notórios

a partir do crescimento desses animais. A composição de músculos tem maior representatividade nos animais não castrados, o que faz com que suas carcaças sejam mais pesadas em relação aos castrados que tem um maior teor de gordura (LUCHIARI FILHO, 2000). A Figura 5 apresenta os tipos de crescimento de acordo com o peso vivo do animal e a condição sexual do animal.

Porto et al., (2000) através do experimento relataram que a castração não prejudica o comportamento do animal, porém este procedimento deve ser realizado até os 18 meses de idade e em animais que estejam sendo criados a pasto. Ainda defendem que os animais não castrados tem o acabamento similar aos castrados e que tem maior rentabilidade na carcaça.

Em relação a idade da castração das bovinos, existem idades variáveis que podem ser tanto vantajosas quanto desvantajosas. Os animais castrados antes da puberdade ainda não desenvolveram suas características sexuais secundárias e anabólicas devido à baixa produção hormonal nos testículos. Caso realizada a castração após a puberdade ocorre apenas a regressão de algumas características sexuais, como exemplo, o comportamento e desempenho. A castração após o nascimento dos bovinos tem sido vantajosa, por proporcionar menos estresse e maior disponibilidade de alimento (MANELLA; BOIN, 2001).

Para Ítavo e Silva (2001) a nutrição dos animais tem grande influência na adoção da castração dos animais, ou seja, quando os bovinos são alimentados e tem um bom nível nutricional antes dos 24 meses de idade, a castração é desnecessária. Seria viável a realização da castração para animais abatidos tardiamente, para buscar melhorias no manejo, na qualidade da carne e na sua maciez.

Rodrigues et al. (2003) avaliaram o efeito da castração sobre a composição da carcaça de bovinos Nelore e $\frac{1}{2}$ Nelore x Sindi e bubalinos Mediterrâneos. Para o estudo, utilizaram 24 novilhos com maturidade fisiológica de primeira dentição, que foram distribuídos em três grupos genéticos (8 bovinos da raça Nelore, 8 bovinos $\frac{1}{2}$ Nelore x Sindi e 8 búfalos da raça Mediterrâneo) e duas condições sexuais (castrados e inteiros) com 4 repetições. Houve diferença entre grupos genéticos para peso da carcaça, rendimento de membros, cabeça, couro, vísceras, carcaça, corte serrote e corte dianteiro, não havendo diferença para porcentagem da cauda e do corte costilhar, podendo ser observado na Tabela 1. Para animais castrados e inteiros ocorreu diferença no peso da carcaça, porcentagem do couro, rabada e rendimento do corte dianteiro, não havendo diferença para porcentagem de membros, cabeça, vísceras e rendimento da carcaça e dos cortes serrote, dianteiro e costilhar, desta forma, a castração promoveu diminuição do porcentual do couro e do dianteiro, sem afetar o rendimento de carcaça.

Tabela 1 - Rendimentos dos cortes comerciais em relação ao peso da carcaça quente, de acordo com o grupo genético e a condição sexual.

Variável	Grupo Genético			Condição sexual		CV %
	Nelore	½ Nelore x Sindi	Búfalo mediterrâneo	Castrado	Inteiro	
Carcaça, kg	262,9	257,8	241,9	246,6	261,8	4,28
Serrote, %	46,21 AB 2,52	45,28 B	47,29 A	46,80 a	45,72 b	
Dianteiro, %	40,88 A	41,64 A	37,50 B	39,12 b	40,89 a	3,37
Costilhar, %	12,91 B	13,08 B	15,21 A	14,08 a	13,39 b	4,88

Médias seguidas pela mesma letra na linha, maiúsculas para grupo genético e minúsculas para condição sexual, não diferem significativamente ($P>0,05$) pelos testes SNK e F, respectivamente.

Fonte: Adaptado a Rodrigues et al. (2003).

Neste contexto para Pádua (2004) a castração desempenha um papel importantíssimo em relação ao acabamento e qualidade de carcaça, devido acentuar a maciez. Animais castrados apresentam maiores índices de peso que animais não-castrados. De acordo com o autor, quanto mais jovem ocorrer a castração, maior será a diferença relativa ao desenvolvimento ponderal, entre as duas condições sexuais. Esta diferença entre macho castrado e não castrado se explica pela supressão dos hormônios esteroides, após a castração, os quais exercem função importante no crescimento do animal. Segue a Figura 6 como exemplo.

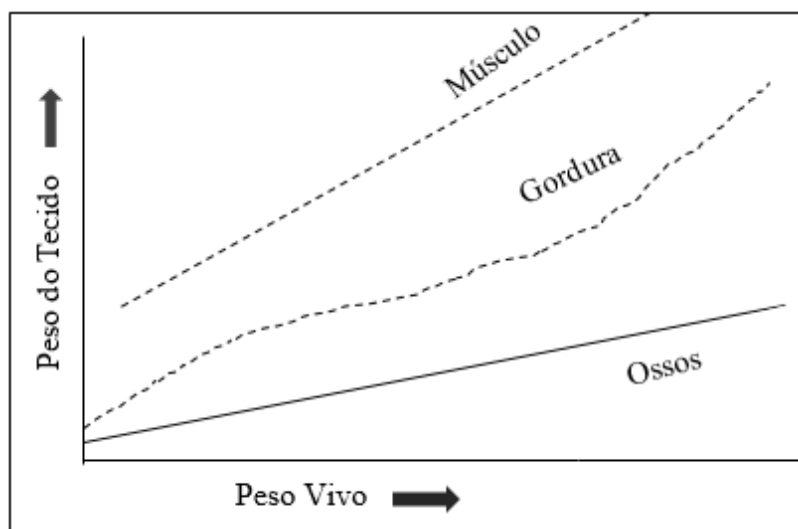


Figura 6 – Composição dos ganhos em peso vivo médio diário em relação peso corporal e crescimento.

Fonte: Taylor (1984).

Sabe-se também que condição sexual e a maturidade afetam diretamente a hipertrofia muscular dos bovinos e pode influenciar a proteólise post mortem, afetando a maciez da carne.

A maciez é considerada uma das características mais importantes da carne, contudo é altamente variável, dependendo muito do que o mercado exige (ASSIS et al., 2005).

Algumas indústrias preferem que os animais antes de serem abatidos sejam castrados, defendem que o método melhora a uniformidade da carcaça, como também na preservação e nas aparências avaliativas da carne (BRETSCHNEIDER, 2005).

Entretanto, para Clímaco et al. (2006) os animais não castrados tem um peso maior em relação aos castrados e, desde que os inteiros sejam abatidos com menor idade, os pesos e os rendimentos dos cortes comerciais se apresentam semelhantes entre os inteiros e castrados. Em um experimento, os autores utilizaram 40 bovinos machos nelores com peso inicial e idade média de 300kg e 14 meses, respectivamente, sendo que vinte foram castrados 30 dias antes do início do período experimental. Os animais foram divididos em dois tratamentos, com 10 castrados e 10 inteiros por tratamento, a pasto com suplementação de 0,5% do peso vivo (“SUP”) e a pasto sem suplementação (“NSU”). Os animais do tratamento NSU apresentaram maior ($P<0,05$) percentagem de músculo na carcaça do que os do tratamento SUP (71,65 vs 68,53%, respectivamente), porém os animais suplementados apresentaram carnes mais macias (7,66 vs 6,41kgf). Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) quanto à espessura de gordura subcutânea entre animais inteiros e castrados (2,20 vs 4,17mm, respectivamente), porém os castrados apresentaram maior ($P<0,05$) percentagem de gordura na carcaça (11,34 vs 16,68%) e carnes mais macias (7,50 vs 6,57kgf).

Costa et al. (2007) avaliaram o efeito da castração sobre a qualidade da carne de bovinos machos mestiços Nelore x Simental, abatidos com idade entre 11 e 14 meses. Utilizaram 32 bovinos machos estudando as variáveis: maciez, cor, pH, composição química e teor de colesterol de seções do músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé). As amostras foram colhidas 24 horas após os abates, mediante corte transversal do músculo ainda aderido ao processo espinhal, na interface da 12ª e 13ª costelas. Os autores concluíram que a castração não afetou a composição centesimal da carne crua, características de pH e cor do contrafilé de bovinos jovens, implicando que as carcaças de inteiros e castrados são equivalentes em termos qualitativos, podendo ser manejadas em condições semelhantes na indústria frigorífica.

Pode-se verificar que a influência nos cortes comerciais primários traseiro, serrote e ponta de agulha está relacionado aos machos castrados, onde, a castração é considerada o melhor método a ser empregado para a melhoria da carne bovina, apesar de alguns autores não encontrarem diferenças com relação a carcaça de animais castrados ou inteiros, isto é dependente de diversos fatores, tais como raça, forma com os animais foram manjados, idade do animal. A maior parte das empresas que comercializam a carne, exigem a realização da

castração, pelo fato da carne apresentar maior maciez, suculência e melhor aspecto que evidencia um bom condicionamento na qualidade desta carne (IRAGASI et al., 2008).

De acordo com Kuss et al., (2009) há uma grande diferença entre os bovinos inteiros e castrados, sendo que o inteiro tem musculatura mais desenvolvida que os castrados, entretanto os castrados têm um acabamento mais rápido e com nível maior de gordura corporal. Lima, (2014) também confirma que os animais castrados apresentam maior quantidade de tecido adiposo na carcaça, o que de fato melhora características organolépticas como maciez, suculência e sabor. O autor acrescenta que esses fatores ajudam na aceitabilidade do produto para os consumidores e maior poder aquisitivo, o que aumenta o valor pago pelo produto.

Clímaco et al. (2011) avaliaram as características de carcaça e a qualidade da carne de animais puros das raças Tabapuã, Bonsmara e mestiços $\frac{1}{2}$ Bonsmara + $\frac{1}{2}$ Nelore e mestiços $\frac{1}{2}$ Bonsmara + $\frac{1}{4}$ Red Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore. Foram utilizados cinco bovinos castrados de cada grupo genético, com idade média de 22 meses e peso vivo de 394 ± 21 kg ao início do experimento. Em cada meia-carcaça, foi medida a espessura de gordura subcutânea (gordura que recobre o músculo *longíssimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costelas). Concluíram que não foram observadas diferenças significativas nos pesos de carcaça fria nem nos pesos e percentuais de cortes comerciais entre os grupos genéticos.

Para Menezes et al. (2012) a castração dos animais está relacionada ao manejo, na produtividade e uma aceitação no setor comercial. Sendo assim, a qualidade é bem maior nos castrados do que nos inteiros, principalmente em relação a composição de gordura.

Existe diversos tipos de técnicas para realizar a castração nos bovinos machos, entre elas, a castração física, a química e a imunológica. Todos esses métodos de castração tem a função de impedir que se produza o hormônio androgênico, como por exemplo, a testosterona, que são hormônios que apresentam características indesejáveis tais como comportamentos agressivos e de caráter sexual (MIGUEL, 2013).

A castração a base de cirurgia é realizada a retira dos testículos através de incisão na bolsa escrotal do animal (MIGUEL, 2013). Para Duarte (2011) existem as técnicas de castração como Orquiepididectomia bilateral que consiste na retirada dos testículos do bovino ou na ligadura dos cordões, o problema desta técnica é o animal estar propício a infecções ou miíases. Outro método de castração é Burdizzo ou castração russa, sendo realizada através da ferramenta que impede que aconteça a circulação para os testículos, o problema é que pode voltar a circulação e o animal deve ser castrado novamente. A imunocastração se dá através da aplicação de uma vacina que contém uma forma modificada de GnRH (Hormônio liberador da gonadotrofina) sendo análogo sintético incompleto em veículo aquoso conjugado a uma

proteína carreadora inerte que atua no sistema imunológico estimulando-o a produzir anticorpos naturais contra seu próprio fator de liberação de gonadotrofinas, inibindo o crescimento dos testículos e a síntese de esteroides (JAROS et al., 2005).

Pilch (2013) comparou os pesos de bovinos machos inteiros, alimentados em áreas pastagens adubadas e recebendo suplementação concentrada a pasto, no momento em que entraram em confinamento e na saída para o abate, em relação a animais castrados e não castrados. Foram avaliados dados de bovinos machos das raças Nelore x Canchim abatidos com 21 a 22 meses. Os dados desses animais foram agrupados em dois tratamentos: (T1), sendo os animais castrados pesados na entrada e na saída do confinamento; (T2) foram os machos inteiros, entrando e saindo do confinamento. Os pesos de entrada (PE) e saída (PS) do confinamento, o ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso médio diário (GPMD) nesse período para as duas épocas foram comparados pelo teste F. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado desbalanceado. Os resultados permitiram verificar que existem diferenças significativas ($P < 0,001$) do peso de entrada e saída do confinamento para os dois tratamentos. Pode-se observar que o PE e PS foram superiores no tratamento T2 em relação ao T1, observa-se na Tabela 2, da mesma forma, o GPT e o GPMD foram maiores para o tratamento T2.

Tabela 2 - Médias $\pm$ desvio padrão do peso de entrada (PE) e peso de saída (PS) do confinamento, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário nesse período para os tratamentos T1 e T2.

	PE (kg)	PS (kg)	GPT (kg)	GPMD (kg/dia)
T1	365,71 $\pm$ 25,22	480,45 $\pm$ 42,63	123,75 $\pm$ 26,50	1,18 $\pm$ 0,25
T2	451,84 $\pm$ 45,39	583,56 $\pm$ 44,31	131,72 $\pm$ 26,17	1,25 $\pm$ 0,25
P	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05

Fonte: Adaptado a Pilch (2013).

Animais castrados em comparação aos inteiros, tem uma melhor qualidade de carne referente a deposição de gordura, que traz melhor satisfação para os degustadores de carne. Um benefício da castração é que essa deposição de gordura evita perdas da carcaça no resfriamento após o animal ser abatido, já que nos animais inteiros, sem deposição de gordura adequada, a carne pode escurecer, perdendo assim, o seu valor e qualidade (PEREIRA et al, 2014).

De modo geral, no Brasil ainda não existem concordâncias ou um regulamento que exija a castração dos animais em relação aos pontos econômicos. Maior parte das redes frigoríficas não recompensam pela qualidade em que a carcaça apresenta e em conformidade a isso o

produtor não vê vantagens de investimento para uma melhoria. Com isso, a melhor forma é existir um elo entre os dois componentes para que os dois sejam beneficiados com a produtividade e consequente lucratividade (PEREIRA et al., 2014).

De acordo com Scot Consultoria (2017) a realização da castração no nascimento tem como vantagem ter o manejo fácil do bovino, nível de estresse mínimo, recuperação pós-cirúrgica rápida e custo de castração baixo e como desvantagem, ausência de ganho de peso e frequência de miíases de média a alta. A castração na desmama tem como vantagem o custo da castração intermediário e como desvantagem o nível elevado de estresse nesse período, comprometimento da saúde do animal, devido estar próximo a fase de restrição alimentar. Na castração com 12 meses de idade, as vantagens são ganho de peso 1-3%, oferta de alimento alto, míiase intermediária e média, as desvantagens são, custo alto, nível de estresse elevado e difícil manejo dos animais. Na castração realizada aos 18 meses de idade, as vantagens são frequência menor de miíases e ganho de peso 3 a 5%, já as desvantagens são oferta de alimento baixa, custo alto, nível de estresse elevado e manejo difícil dos animais.

Neste contexto, Cullmann et al., (2017) avaliaram o desempenho produtivo e o rendimento de cortes comerciais de 32 carcaças de animais castrados ou não castrados terminados em confinamento e abatidos em idade jovem ou superjovem. Concluíram, entretanto, que o maior peso foi observado para os animais jovens não castrados. A diferença de peso da meia carcaça entre animais não castrados e castrados foi de 43% para os jovens e de 18% para os superjovens. Maior percentual do corte serrote foi observado nos novilhos jovens castrados. Animais inteiros apresentaram maiores pesos de meia carcaça fria, percentual de dianteiro e porção comestível do dianteiro em relação aos animais castrados.

A título de comparação, podemos considerar o estudo de Silva et al. (2018). Estes autores realizaram um estudo comparando o efeito da condição sexual sobre o peso do animal e o rendimento da carcaça. O estudo comparou o desempenho de machos castrado e fêmeas e observaram que o peso e o rendimento da carcaça dos animais não foram alterados devido à condição sexual do animal, conforme demonstrado na Tabela 3. Ainda, os autores relataram que os sistemas de produção que visam o peso corporal de abate paralelo para novilhos e bois, pode ser realizada em ambos os sexos.

Tabela 3 – Peso corporal pré-abate, peso e rendimento de carcaça de bovinos

Variáveis	Classe sexual			
	Machos Castrados	Fêmeas	Erro Padrão	P-valor
Peso corporal (kg)	389	384	3,37	0,5024
Peso de carcaça (kg)	206	200	1,92	0,1513
Peso de carcaça (@)	13,8	13	0,13	0,1513
Rendimento (%)	53,0	52,2	0.28	0,1389

Machos castrados. $P < 0,05$.

Fonte: Adaptado a Silva et al. (2018).

A castração não é uma regra em si, tudo dependerá do produtor querer ou não realizar a castração, pois observamos que a castração não serve somente para o acabamento do animal, como pode ser utilizada para outras formas de manejo, como por exemplo, a conduta do animal, criando assim um bovino mais calmo. Outros produtores já visam para o ganho de peso em busca de um produto chamativo para o comércio.

....

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se que a condição sexual dos bovinos tem grande influência na composição e na qualidade da carcaça. Além disso, a castração em bovinos interfere em aspectos na qualidade da carne, como, a maciez e suculência. A castração proporciona melhor qualidade da carne, uma vez que os nãos castrados possuem maior quantidade de músculos que os castrados, ou seja, a composição da gordura que gera a melhor condição para uma carne bovina.

Não existe um regulamento técnico sobre a castração em relação a seus pontos econômicos que aponte quando e como e se a castração é necessária. Sendo assim é necessário consultar um profissional zootecnista ou médico veterinário que considere todas as particularidades da propriedade e tome a melhor decisão.

REFERÊNCIAS

ALVA, RODRIGO CARVALHO. **Com que idade e peso pode-se iniciar o confinamento do animal? Qual é a idade e peso ideal de abate?** 2012. Disponível em: <<https://cloud.cnpgc.embrapa.br/sac/2012/04/18/com-que-idade-e-peso-pode-se-iniciar-o-confinamento-do-animal-qual-e-a-idade-e-peso-ideal-de-abate/#:~:text=Menos%20importante%20que%20o%20peso,30%20meses%20para%20os%20machos.>> Acesso em: 22 de set. 2020.

AMORIM, L.S.; TORRES, C.A.A.; MORAES, E.A.; SILVA FILHO, J.M.; GUIMARÃES, J.D. Perfil metabólico de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) confinados e tratados com somatotrofina bovina recombinante (r-bST). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.434-442, 2007.

ARALDI, D. F. **Manejo de Bovinos de Corte**. Material didático da disciplina de Bovinocultura de Corte. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta. p.26-30, 2007.

ASSIS, A; STOK, L; CAMPOS, O; GOMES, A; ZOCCAL, R; SILVA, M. Sistemas de produção de leite no Brasil. **Circular Técnica 85**. Juiz de Fora – MG. 2005.

BAVERA, G.; BOCCO, O.; BEGUET, H.; PETRYNA, A. **Crecimiento, desarrollo y precocidad. Sitio Argentino de Producción Animal**. Río Cuarto: UNRC, FAV, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução SAA - 30, de 18/09/1996. Dispõe sobre regras para os estabelecimentos de abate que praticam o comércio intermunicipal, registrados na Secretaria de Agricultura e Abastecimento., para o fornecimento de cortes de carnes de bovinos, bubalinos, suínos, ovinos e caprinos ao Município. In: **Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo**, São Paulo, n.30 18 de setembro de 1996. Seção 1.

BRIDI, A. M. **Normas de Avaliação, Classificação e Tipificação de Carnes e Carcaças**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2002. 120p.

BRIDI, A. M.; CONSTANTINO, C.; TARSITANO, M. A. **Qualidade da carne de bovinos produzidos em pasto**. 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade%20da%20Carne%20de%20Bovinos%20Produzidos%20em%20Pasto.pdf> Acesso em: 22 de mar. 2019.

BRETSCHNEIDER, G. Effects of age and method of castration on performance and stress response of beef male cattle: **A review Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 97, n. 2, p. 89-100, 2005.

CAIXETA, J.S. Agroindústria: abate e preparação de carne, padronização de cortes de carne bovina. **Ciência da Informação** - Vol 24, número 3, 1995.

CARDOSO, E.G. **Confinamento de bovinos**. 2000. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/CONFINAMENTO.htm>> Acessado em: 16 de set. 2019.

CARVALHO, J.R. **Cuidando da Cria – Programação Fetal: O que é? Por que precisamos conhecer?** 2017. Disponível em: <<http://www.agroceresmultimix.com.br/blog/cuidando-da-cria-programacao-fetal-o-que-e-por-que-precisamos-conhecer/>> Acesso em: 22 de fev. 2019.

CIPOLLI, D. **Que papel desempenha a miostatina no crescimento muscular e como bloqueá-la.** 2012. Disponível em: <<https://www.saudedicas.com.br/noticias/que-papel-desempenha-a-miostatina-no-crescimento-muscular-e-como-bloquea-la-1354692>> Acesso em: 14 de fev. 2019.

CORAT, M.A.F. **Interação FAK/FHP-2 influências da miogênese do músculo esquelético.** 2005. 106p. Tese (Doutorado em clínica médica) Faculdade de ciências médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

COSTA, C.; MEIRELLES, P.R. de. L.; SAVASTANO, S.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C.; ROÇA, R. de. O.; MOURÃO, G.B. Efeito da castração sobre a qualidade da carne de bovinos superprecoces. **Revista veterinária e zootecnia**, v.14, n. 1, p. 115-123, 2007.

CULLMANN, J.R.; KUSS, F.; MOLLETA, J.L.; LANÇANOVA, J.A.C.; SILVEIRA, M.F.; MENEZES, L.F.G.; MOURA, I.C.F.; STRACK, M. Produção de novilhos castrados ou não-castrados terminados em confinamento em idade jovem ou superjovem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e zootecnia**, v.69, n.1, p.155-164, 2017.

CLÍMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. de. A.; MIZUBUTI, I. Y.; ROCHA, M. A. da.; SILVA, L. D. de. F. da.; PEREIRA, E. s. Desempenho e características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados e suplementados ou não durante o inverno. **Acta Sci. Anim. Sci.** v. 28, n. 2, p. 209-214, April/June, 2006.

CLÍMACO, S.M.; RIBEIRO, E. L. de. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. de. F. da.; BARBOSA, M.A.A. de. F.; RAMOS, B.M. de. O.; COSTANTINO, C. Características de carcaça e qualidade da carne de bovinos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista brasileira de zootecnia**, v.40, n.12, p.2791-2798, 2011.

CHELH, I., RODRIGUEZ, J., BONNIEU, A., CASSAR-MALEK, I., COTTIN, P., GABILLARD, J.-C., LEIBOITCH, S., HADJ SASSI, A., SEILIEZ, I.; PICARD, B. La myostatine: Un régulateur negative de la masse musculaire chez les vertébrés, **Inra Productions Animales**, vol,22, n.5, p.397- 408, 2009.

DU, M.; TONG, J.; ZHAO, J.; UNDERWOOD, K.R.; ZHU, M.; NATHANIELSZ, P.W. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. E51-E60, Apr. 2010.

DUART, M. **Castração de bovinos: Saiba as vantagens e desvantagens.** 2011. Disponível em: <<http://www.revistaveterinaria.com.br/castracao-de-bovinos-saiba-as-vantagens-e-desvantagens/>> Acesso em: 04 de abr de 2019.

EXPRESSÃO ANIMAL. **Entenda a função dos Hormônios na Conversão Alimentar de Bovinos.** 2016. Disponível em: <<https://www.expressaoanimal.com.br/entenda-a-funcao-dos-hormonios-na-conversao-alimentar-de-bovinos/>> Acesso em: 22 de mar. 2019.

FELÍCIO, P.E. de. **Manual de Procedimentos do Projeto “Carne Bovina Com Certificado**

De Origem” (‘CARNE NN·CO’). Manual Nelore. Parceria NN. São Paulo – SP. 2000. 11p.

FELÍCIO, P.E. Classificação de carcaça bovina. Parte II. O sistema oficial do Mapa tem uma parte boa e outra inadequada. **Revista ABCZ**, Uberaba, n.15, p.154-155, 2003.

FREITAS, A.K.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S. Características de carcaças de 15 bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, p.1055-1062, 2008.

GADANHO, A.M.F. **Mutações no gene da miostatina na raça bovina limousine** 2014. 91p. Dissertação (Mestrado em engenharia zootécnica e produção animal) Faculdade de Medicina Veterinária Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. 2014.

GUIZONI, D.M.; LIMA, A.R.R.; MARTINEZ, P.F.; DAMATTO, R.L.; CÉZAR, M.D.M.; BONOMO, C.; OKOSHI, K.; SILVA, M.D.P.; OKOSHI, M.P. Miostatina e redução da massa muscular em doenças crônicas. **Revista brasileira de clínica médica**, n.8, vol. 3 p.266-71, 2010.

GOMES, R. da. C.; FEIJÓ, G.L.D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira**. Embrapa gado de Corte. Nota Técnica. Campo grande – MS. 2017.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de Abates e tipificação de carcaças**. Viçosa. Editora UFV, 2006. 370p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PPM 2017: Rebanho bovino predomina no Centro-Oeste e Mato Grosso lidera entre os estados**. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22648-ppm-2017-rebanho-bovino-predomina-no-centro-oeste-e-mato-grosso-lidera-entre-os-estados>> Acesso em: 21 de fev. 2019.

ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, F.F. Aspectos produtivos da castração de bovinos de corte In: SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UESB, Itapetinga, **Anais...** Itapetinga, 2001. p.33-74.

IRAGASI, M.S.; ARRIGONI, M.D.B.; HADLICH, J.C.; SILVEIRA, A.C.; MARTINS, C.L.; OLIVEIRA, H.N. de. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37 n.3 p.520-528. 2008.

JAROS, P.; BURGE, E; STARK, K.D.C.; CLAUS, R.; RENNESSY, D.; THUN, R. Effect of active immunization against GnRH on androstenedione concentration, growth performance and carcass quality in intact male pigs. **Livestock Production Science**, v. 92, p. 31-38, 2005

JORGE, A.M.; ANDRIGHETTO, C.; CALIXTO, M.G. et al. Características quantitativas da carcaça de bubalinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em diferentes estágios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. Sistema de produção, 2003.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 10. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 524, 2004.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido muscular. In: __. **Histologia básica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

KUSS, F.; LOPEZ, J.; BARCELLOS, J.O.J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.3, p.515-522, 2009.

LEME, P.R.; GUEDES, G. Crescimento eficiente do animal pode aumentar rentabilidade. **Visão Agrícola**, n.3, vol. 1, p. 37-39, 2005.

LIMA, D. V. de. **Castração de Machos Bovinos em Diferentes Idades, utilizando Ácido Láctico e Papaína**. 2014. 71p. Tese (Doutorado em Scientiae) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

LOPES, L.S. Aspectos fisiológicos e estruturais que influenciam o desenvolvimento do tecido muscular. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 18, Ed. 123, Art. 834, 2010. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/artigo/2241/aspectos-fisioloacutegicos-e-estruturais-que-influenciam-o-desenvolvimento-do-tecido-muscular>> Acesso em: 21 de fev. 2019.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: Luchiari Filho, 2000. 135p.

MACHADO, M. Atualidades em fisiologia do músculo esquelético - célula satélite e hipertrofia. **Revista Perspectiva online**, vol.05, n.01, p.1-5, 2008.

MADUREIRA, A.P. **Tipificação de Carcaças e Cortes Cárneos de Bovinos**.2000. 22p. Trabalho (pós-graduação em Zootecnia) Universidade Estadual Paulista – UNESP. 2000.

MANELLA, M. de. Q.; BOIN, C. **Castração de bovinos de corte 2: idade à castração**. BeefPoint, 2001. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/castracao-de-bovinos-de-corte-2-idade-a-castracao-5153/>> Acesso em 05 de abr. 2019.

MENDES, L.C.M. **O Efeito Da Nutrição Materna Sobre O Desenvolvimento Fetal E O Seu Impacto Na Constituição Da Carcaça Bovina**. 2016. 33p. Dissertação (Graduação em medicina veterinária) Faculdade de veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – RS. 2016.

MENEZES, G.; HOFFMANN, M.L; PIOVESAN, A. D.; ARALDI, D.F. Importância da Castração de Machos na Bovinocultura de Corte. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 17, 2012, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta. 2012, 3p.

MIGUEL, G.Z. **Imunocastração no desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos terminados em confinamento**. 2013. 173p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Programa de pós-graduação em zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 2013.

MINAMOTO, V.B. Classificação e adaptações das fibras musculares: uma revisão. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.3, p.50-55, 2005.

MOLETTA, J.L. **Desempenho, Características da Carcaça e da Carne de Bovinos não Castrados e Castrados Terminados em Confinamento e Alimentados com Três Níveis de Concentrado**. 2011. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá. Maringá – PR. 2011.

MOREIRA, C. Regulação Sistemas Reprodutores. **Revista de Ciência Elementar**, v3, n3, p. 1-48, 2015.

MONTEZEL, M. de. S. **Células satélite e regeneração muscular**. 2009. 41p. Monografia (Bacharel em ciências biológicas), Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2009.

MUELLER, L.F. **Pesquisa da USP mostra a influência da castração na qualidade da carne**. Giro Boi, 2018. Disponível em: <<https://www.girodobo.com.br/destaques/pesquisa-da-usp-mostra-a-influencia-da-castracao-na-qualidade-da-carne/>> Acesso em: 05 de abr. 2019.

NISHIDA, S.M. **Fisiologia muscular. Curso de Fisiologia**, 2013. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Fisiologia/Neuro/aula.21.contracao_muscular_esqueletica.pdf> Acesso em 23 de fev. 2019.

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.

PADUA, J. P. MAGNABOSCO, C. de. U.; SAINZ, R.D.; MIYAGI, E.S.; PRADO, C.S.; RESTLE, J.; RESENDE, L.S.de. Genótipo e Condição Sexual no Desempenho e nas Características de Carcaça de Bovinos de Corte Superjovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2330-2342, 2004.

PALHANO, H.C. **Reprodução em Bovinos: Fisiologia, Terapêutica e Biotecnologia**. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2 ed, p. 250, 2008.

PRADO, I.N. de.; NASCIMENTO, W. G. do.; NEGRÃO, J.A.; RIGOLON, L.P.; SCHILLER, S. de. S.; SAKUNO, M.L.D.; PESSINI, G.L. Somatotropina Bovina Recombinante (rBST) nos Aspectos Hematológicos e Metabólitos do Sangue de Novilhas (½ Nelore x ½ Red Angus) em Confinamento. **Revista brasileira de zootecnia**, v.32, n.2, p.465-472, 2003.

PEREIRA, A; MULLER, L; FERRINHO, FURLAN, J BALDI, F; CARVALHO, C. A Relação da Condição Sexual de Bovinos com a qualidade da Carne. 2014. Disponível em: <<http://posvnp.org/simposios/2014/resumos/AngelicaSimoneCravoPereira.pdf>> Acesso em: 12 de jan. 2019.

PILCH, M.R. **Desempenho em confinamento de garrotes inteiros ou castrados submetidos à suplementação**. 2013. 55p. Dissertação (Bacharelado em Zootecnia) Curso de Zootecnia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PORTO, J.C.A.; FEIJÓ, G.L.D.; SILVA, J.M. **Desempenho e características de carcaça de bovinos f1 Pardo Suíço corte x nelore, inteiros ou castrados em diferentes idades**. Embrapa Gado de Corte, 2000.

RODRIGUES FILHO, M.; ZANGERONIMO, M. G.; LOPES, L.S.; LADEIRA, M.M.; ANDRADE, I. Fisiologia do crescimento e desenvolvimento do tecido muscular e sua relação com a qualidade da carne em bovinos. **Revista Nutritime**. Art. 130, vol. 08, n. 02. p.1431-1443, Março/Abril 2011.

RODRIGUES, V.C.; ANDRADE, I.F. de.; FREITAS, R.T. de.; BRESSAN, M.C.; TEIXEIRA, J.C. Rendimentos do Abate e Carcaça de Bovinos e Bubalinos Castrados e Inteiros. **Revista brasileira de zootecnia**, v.32, n.3, p.663-671, 2003.

RUBIANO, G.A.G. **Desempenho, características de carne e de carcaça de bovinos jovens de quatro grupos raciais no modelo biológico superprecoce**. 2006. 55p. Dissertação (Mestre em Zootecnia) Programa de pós-graduação de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, 2006.

SAINZ, R. D.; VERNAZZA R. F. P. Effect of different grazing and feeding periods on performance and carcass traits of beff steers, **Journal of Animal Science**, v82, p.292, 2004.

SILVA, E.S. da.; BARCELOS, M. de. P.; SOUSA, S.L.G. de.; ARAÚJO, J. A.S.; OLIVEIRA, A.B. de.; BARBERO, R.P. Rendimento de Carcaça de Bovinos de Classes Sexuais Oriundos de um Rebanho Comercial Abatidos com Peso Semelhante. Zootecnia Brasil. 55º reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia. **28º congresso brasileiro de zootecnia**. Puc – Goiânia – GO. 2018.

SIQUEIRA, F. **Musculatura dupla em bovinos**. In: MENEZES, G. R. de O.; NOBRE, P. R. C.; TORRES JUNIOR, R. A. de A.; GONDO, A.; SILVA, L. O. C. da.; SILVA, L. N. (Ed.). Sumário Senepol 2015: Sumário de touros Senepol Geneplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 1 p.

SOUZA, DK; OLIVEIRA, JR; RODRIGUES, H; COTA, NB; CARVALHO, MM; PRESTES, J; DURIGAN, JLQ; PEREIRA, ECL. Regulação e ativação das células satélites durante a regeneração muscular. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, n23, vol. 3, p. 170-180, 2015.

SCHAINHUK, T. B. **Tipificação, Rendimento e Cortes de Carcaça Bovina**. TCC. Medicina Veterinária. Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba-PR. 2007. 180p.

SCOLT CONSULTORIA. **Idade de castração de bovinos**. 2017. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/46743/idade-de-castracao-de-bovinos.htm>> Acesso em: 05 de abr. 2019.

TAYLOR, R.E. **Beef production and the beef industry: A beef producer's perspective**. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1984. 595p.

TAROUÇO, J.U. LOBATO, J. F. P.; TAROUÇO, A.K. Comparação entre medidas ultrassônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.2092-2101, 2007.

VALENTE, T.N.P.; LIMA, E. de. S.; FIGUEIRAS, J.F.; TSURUTA, J.O. Efeito da somatotropina sobre o metabolismo de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 20, ed. 167,

art. 1129, 2011. Disponível em:
 <<http://www.pubvet.com.br/uploads/33d86a633c9e2c22c69bf11094b3b656.pdf>> Acesso em
 14 de fev. 2019.

VAZ, F. N.; RESTLE, J; PADUA, J; MORALES, D; PACHECO, P; MAYSONNAVE, S. Características de Carcaça e da Carne de Bovinos Mestiços Não-Castrados ou Submetidos a Diferentes Métodos de Castração. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 3. 2012.

XAVIER, S.R.; SIQUEIRA, F.; BLECHA, I.M.Z.; FERREIRA, A.B.R.; TORRES JUNIOR, RA de A.; SANTIAGO, G.G.; FERRAZ FILHO, P.B. Polimorfismos de nucleotídeos únicos no gene da miostatina em bovinos da raça Senepol. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA GADO DE CORTE, 9., 2013, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013.