

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

**FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA  
NA PROPRIEDADE RURAL**

Acadêmico: Gabriel Ribeiro Júnior  
Orientador: Profº Dr. Otávio Cordeiro de Almeida

Goiânia-GO  
2020



GABRIEL RIBEIRO JUNIOR



## **FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA NA PROPRIEDADE RURAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof.º Dr. Otávio Cordeiro de Almeida

Goiânia-GO

2020



GABRIEL RIBEIRO JUNIOR



## **FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE BOVINA NA PROPRIEDADE RURAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em 01/12/2020 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno:\_\_\_\_\_

---

Profº Dr. Otávio Cordeiro de Almeida  
(PUC – GO/ Orientador)

---

Profº Dr. Verner Eichler  
(PUC – GO/ Membro)

---

Profº Esp. Valeria Zampronha  
PUC – GO/ (Membro)

Dedico, principalmente ao Divino Pai Eterno e a Nossa Senhora Aparecida por sempre me abençoar, guiar, proteger e iluminar meu caminho. Aos meus pais, minha esposa, meu filho, meu enteado, meus irmãos e parentes. A todos os doutores, mestres e colaboradores da PUC – GO. E aos meus amigos que estiveram presentes nesta jornada desafiadora em todos os momentos de dificuldade e nos momentos de alegria e felicidade. A estes eu dedico

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao Divino Pai Eterno e a Nossa Senhora Aparecida por me abençoar, guiar, proteger e iluminar, me direcionando a trilhar o caminho correto, por serem os meus ouvintes nos momentos mais difíceis e por atenderem minhas preces quando mais precisei.

Agradeço aos meus pais Nilva Ferreira e Gabriel Ribeiro que tem sido meu alicerce durante toda minha vida e que jamais me deixaram desistir nos momentos de fraqueza, por terem me servido de motivação e inspiração nessa jornada.

Agradeço a minha esposa Patrícia Ribeiro por me apoiar e me motivar todos os dias, me incentivando a persistir e alcançar meus ideais e meus objetivos, pois nunca me deixou fraquejar e desistir.

Agradeço ao meu filho Benício Ribeiro, por ter entrado em minha vida e ser meu amor maior, me sendo fonte de motivação e perseverança, agradeço também meu enteado Marcos Júnior, pois é por eles que estou sempre buscando o melhor, para deixar um legado honroso e de respeito e a ser seguido por eles.

Aos meus irmãos Larissa Ribeiro, Carla Amorim e Alessandro Eugênio agradeço pelo apoio e que também estiveram juntos comigo desde o começo desta jornada, me servindo de incentivo e motivação.

Agradeço ao professor Dr. Otávio Cordeiro de Almeida, pelos conhecimentos, paciência e apoio em tempos tão difíceis, e a todos os professores e colaboradores envolvidos pela troca de conhecimento.

“Nós, seres humanos, estamos na natureza para auxiliar o progresso dos animais, na mesma proporção que os anjos estão para nos auxiliar. Portanto quem chuta ou maltrata um animal é alguém que não aprendeu a amar.”

Chico Xavier

## SUMÁRIO

	<b>LISTAS DE FIGURAS.....</b>	viii
	<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	ix
	<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	x
	<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	xi
	<b>RESUMO.....</b>	xii
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1	Panorama da Bovinocultura de Corte no Brasil.....	3
2.2.	Padrões de Qualidade da Carne Bovina.....	7
2.3.	Fatores que Interferem na Qualidade da Carne Bovina Dentro da Propriedade Rural.....	11
2.3.1	Manejo Nutricional.....	11
2.3.2	Manejo Sanitário.....	16
2.3.3	Idade.....	19
2.3.4	Sexo.....	21
2.3.5	Potencial Genético.....	23
2.3.6	Bem-estar.....	28
2.3.7	Transporte da Propriedade à Indústria.....	31
2.4	Rastreabilidade Bovina.....	33
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>39</b>

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 – Representação das principais etapas da cadeia produtiva da carne bovina.....	7
FIGURA 2 – Confinamento de bovinos machos com dieta de concentrado.....	14
FIGURA 3 – Indicação correto para aplicação da vacina .....	17
FIGURA 4 – Comparativo entre deposição de gordura e área do olho de lombo (AOL) do contra filé .....	25
FIGURA 5 – Padrão de movimento para induzir o gado a avançar.....	28
FIGURA 6 – Manejo de embarque .....	30
FIGURA 7 – Capacidade aproximada de caminhões boiadeiros.....	33
FIGURA 8 – Animais com brincos e botons eletrônicos .....	35
FIGURA 9 – Dispositivos de rastreabilidade bovino .....	36
FIGURA 10 – Esclarecimento do brinco de rastreamento bovino .....	37



**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - Demonstrativo do rebanho bovino no mundo .....	4
TABELA 2 - Quantidade de bovinos abatidos e peso total das carcaças – Primeiros Resultados, 2º trimestre 2020 .....	4
TABELA 3 - Comparativo de Exportação de Carnes e Derivados - Brasil – Mensal 2019/2020 .....	5
TABELA 4 - Composição básica dos alimentos % na matéria seca.....	11
TABELA 5 - Exigências nutricionais de bovinos de corte em crescimento e acabamento.....	13
TABELA 6 - Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate .....	32

**LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1 - Representatividade do PIB da Pecuária de Corte no PIB Brasileiro de 2019 .....	3
GRÁFICO 2 - Referente à Variação do Comparativo Exportação de Carnes e Derivados – Brasil – Mensal US\$ de 2020.....	6
GRÁFICO 3 - Tipos biológicos de bovinos e classificação quanto ao tamanho a idade adulta (maturidade) e as diferentes proporções na composição das carcaças .....	27

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - Calendário profilático, segundo EMBRAPA.....	19
---	----

## RESUMO

A carne bovina dentro da propriedade rural engloba no geral, um encadeamento de motivos influenciáveis em sua qualidade como manejo nutricional, sanitário, potencial genético, idade, sexo, bem-estar, no transporte, que estão de modo direto relativo à qualidade da carne. As perdas ligadas às contusões causadas pelo transporte ou até mesmo estresse durante os manejos na propriedade, com isso aumenta o pH da carne e reduz a vida útil de permanência nas prateleiras. Rotinas e procedimentos inadequados aumentam a frequência de contusões na carcaça, resultando em prejuízos financeiros para o produtor. Tais prejuízos podem ser devido à ação direta do homem, ou indireta. Preocupar-se com um manejo adequado no decorrer de todo o sistema de criação do animal, repercute na qualidade da carne. As enzimas calpaína e calpastatina estão relacionadas com as características de qualidade e composição de carne bovina, assim como a solubilidade de colágeno e elastina são determinantes na maciez. O estresse torna um motivo relevante, pois ele leva a aumento no consumo de glicogênio muscular. A carne bovina como fonte de proteína torna-se indispensável na dieta do brasileiro.

**Palavras chave:** Bovinocultura de corte, marmoreio, maciez, idade fisiológica.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil, nos últimos anos, se tornou o maior exportador mundial de proteína bovina. A produção intensiva de bovinos em pasto possibilita menores custos de produção da carne, além da geração de um produto saudável com qualidade nutricional elevada. Os motivos que influenciam a qualidade dos produtos de origem animal podem ser controlados nas diversas etapas de sua produção através de manipulação dos fatores intrínsecos, como escolha de raças, do sexo e idade e dos fatores extrínsecos ao animal como nutrição e manejo, que afetam a velocidade de crescimento dos animais (BRIDI, 2011).

No ponto de vista de FELICIO (2000), qualidade é uma palavra de muitos significados que dependem basicamente da matéria prima, produto ou serviço em questão e da abordagem que se queira fazer do tema. O autor ressalta ainda que, quando se fala de alimentos, aceita-se três conjuntos: 1º sobre a propriedade da carne, refere-se as circunstâncias sanitárias e higiênicas de consecução, preparo e preservação, e as probabilidades de contaminação por elementos químicos estranhos; 2º tem a ver com o valor nutritivo, ou seja, com auxílio dos elementos nutricionais para a manutenção da saúde humana; 3º é o da qualidade organoléptica, pois, para suprir os nutrientes essenciais, os alimentos precisam ser consumidos.

Os parâmetros de qualidade da carne bovina estão associados à quantidade e distribuição de gordura e à cor, para produto fresco, e à maciez, sabor, aroma e suculência, quando produto pronto para consumo. Todas as etapas do manejo, incluindo a alimentação, sanidade e pré-abate, irão interferir na qualidade final da carne bovina (HOCQUETTE *et al.*, 2005; LUCHIARI FILHO, 2000).

Dentre os fatores relacionados à qualidade da carne, estão os fatores produtivos que, como já mencionado anteriormente, exercem influência direta ou até mesmo indireta sobre a qualidade final do produto. Segundo LUCHIARI (2000), as variações observadas na qualidade da carne dependem da idade, raça, genética, sexo e nutrição.

Uma alimentação com menor quantidade de concentrados durante a fase de engorda resultará numa proporção mais baixa de gordura, enquanto numa

alimentação mais elevada de concentrados a proporção de gordura será maior (MOLETTA *et. al.*, 2014).

Para a produção da carne bovina com qualidade total assegurada, não se pode esquecer o manejo sanitário do rebanho, é importante para a saúde e vitalidade dos animais destinados à produção (FERREIRA, 2004).

O primeiro fator que afeta a qualidade da carne é a precocidade da raça/linhagem, a precocidade é definida como a velocidade que o animal alcança a puberdade, ocasião em que cessa o crescimento ósseo, diminui a taxa de crescimento muscular, intensificando o preenchimento dos adipócitos, ocorrendo deposição de gordura na carcaça (BRIDI, 2019).

A categoria sexual tem ativa atuação em relação a carcaça, sua distribuição e sua composição, assim sendo a particularidade sexual do animal irá manipular os elementos de cor, maciez e rendimento de carcaça (PEREIRA & GUEDES 2005).

Quando o padrão em conteúdo julgado é a genética do animal, NIETO & MARTINS (2003) declaram que a espécie tem objetivo relevante, e que a raça por ora, é o fator intrínseco que mais atinge a qualidade da carne.

Não adianta obter a melhor genética, uma elevada produção, uma dieta balanceada e de qualidade superior, se o manejo com os animais for impróprio (OLIVEIRA *et. al.* 2008). Pois não só a qualidade é relevante, mas também o bem-estar (LAMMENS *et. al.*, 2007). O transporte rodoviário em condições desfavoráveis pode provocar contusões, perda de peso e estresse dos animais (GRANDIN, 1997).

Rastreabilidade do produto é um conceito técnico necessário para garantir qualidade. Ela pressupõe transparência, honestidade e permanente diálogo entre as partes na procura da satisfação do consumidor e estímulo para os participantes do procedimento (DE CAMARGO, 1997).

Perante a conjuntura da cadeia produtiva da carne bovina. Dentro da propriedade rural, a presente revisão bibliográfica, objetiva, relatar os fatores que influenciam na qualidade da carne bovina.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Panorama da Bovinocultura de Corte no Brasil

O Brasil ocupa o segundo lugar no ranking de maior rebanho do mundo, atrás apenas da Índia que apesar de possuir o maior rebanho do mundo, ele não é comercializado devido à cultura do país (ANUALPEC, 2015; FAPRI, 2015).

Segundo a ABIEC (2020), o movimento do agronegócio da pecuária de corte no Brasil em 2019 foi de R\$ 618,50 bilhões, 3,5% acima dos R\$ 597,22 bilhões registrados em 2018. Esse volume inclui todos os negócios e movimentações relacionados à cadeia, incluindo valores dos insumos utilizados na pecuária, passando por investimentos em genética, sanidade animal, nutrição, exportações e vendas no mercado interno.

O gráfico 1 demonstra o crescimento que se deveu ao PIB da Pecuária, que no mesmo período registrou um leve crescimento, passando de 8,3% para 8,5% do total do PIB, evidenciando a força do setor na economia brasileira.

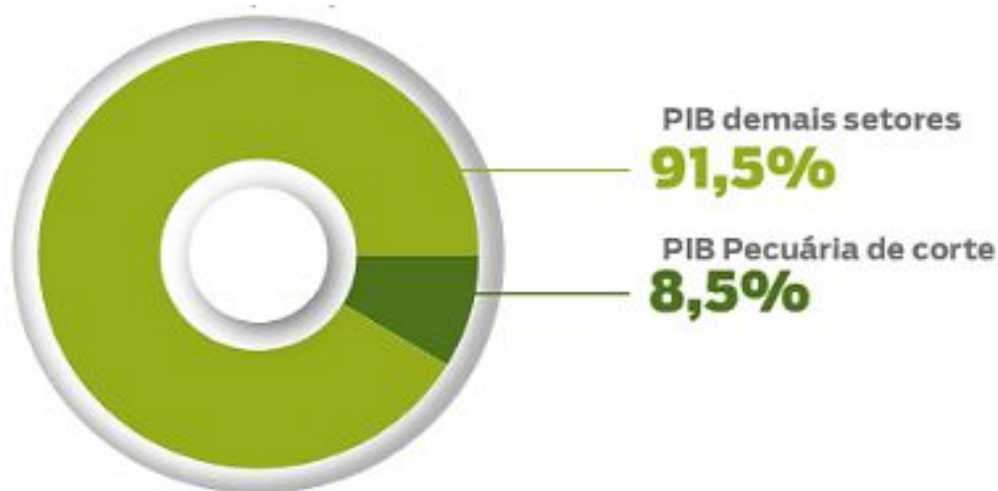


GRÁFICO 1 – Representatividade do PIB da Pecuária de Corte no PIB Brasileiro de 2019

Fonte: ABIEC (2020).

Segundo a EMBRAPA (2020) no Brasil cerca de 95% da proteína bovina é produzida em regime de pastagens, cuja área total é de cerca de 167 milhões de hectares. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2019), o efetivo do rebanho bovino no Brasil está aproximadamente em 238,15 milhões de cabeças, o que equivale a cerca de um quinto das 987,5 milhões de cabeças existentes no mundo. A Tabela 1 apresenta os dados do rebanho de

bovinos no mundo e nos principais países entre os anos de 2016 e a expectativa para 2020, em milhões de cabeças.

TABELA 1 – Demonstrativo do rebanho bovino no mundo.

Países	2016	2017	2018	2019	2020	
					Jan	Abr
<b>Mundo</b>	962,66	967,63	978,36	982,05	989,03	987,5
<b>Índia</b>	301,00	301,40	301,90	302,70	309,70	303,20
<b>Brasil</b>	219,18	226,04	232,35	238,15	244,15	244,14
<b>Estados Unidos</b>	91,88	93,62	94,29	94,80	94,70	94,41
<b>China</b>	90,55	88,34	90,38	89,15	87,50	91,38
<b>União Europeia</b>	89,15	89,15	88,81	87,45	86,25	86,59
<b>Argentina</b>	52,56	53,51	53,71	53,80	53,68	53,68
<b>Austrália</b>	27,41	24,97	26,17	25,73	23,93	23,69
<b>Outros</b>	90,93	90,60	90,75	90,27	89,12	90,41

Fonte: USDA (2020).

O Brasil continua batendo todos os seus recordes de maior exportador mundial de carne, à frente de países tradicionalmente exportadores como Estados Unidos e Austrália (IBGE, 2020).

Segundo a SNA (2020) o Brasil é o maior exportador de proteína bovina *in natura*, industrializada e miúdos, continuando batendo todos os seus recordes nas vendas ao exterior deste produto.

A tabela 2 demonstra os números da quantidade de bovinos abatidos com os pesos das carcaças nos meses de abril, maio e junho de 2020 no Brasil, segundo IBGE (2020).

TABELA 2 - Quantidade de bovinos abatidos e peso total das carcaças - Primeiros Resultados, 2º trimestre 2020.

	1º mês	2º mês	3º mês	Total do Trimestre
<b>Nº de cabeças</b>	2.201.837	2.510.147	2.456.635	7.168.619
<b>Toneladas</b>	562.138.700	647.855.760	636.329.950	1.846.324.410

Fonte: "IBGE- Pesquisa Trimestral do Abate de Animais" (2020)



Segundo a ABRAFRIGO (2020) a movimentação de exportação do produto no acumulado até agosto alcançou 1.294.986 toneladas contra 1.159.515 toneladas no ano anterior do mesmo período, ou 12% de aumento. Já a receita passou de US\$ 4.421.012.617 bilhões em 2019 para US\$ 5.452.880.552 bilhões em 2020, um aumento de 23%, como demonstra a tabela 3.

TABELA 3 – Comparativo de Exportação de Carnes e Derivados - Brasil – Mensal 2019/2020.

Mês	Janeiro/Agosto 2019		Janeiro/Agosto 2020		Variação 2019/2020	
	Ton.	US\$	Ton.	US\$	Ton.	US\$
Janeiro	123.444	457.380.500	135.375	620.964.861	10%	36%
Fevereiro	139.292	518.149.373	131.227	564.394.302	-6%	9%
Março	143.539	529.707.382	147.333	637.951.932	3%	20%
Abril	137.606	516.083.895	135.857	576.879.998	1%	12%
Maio	151.270	577.810.573	183.018	779.878.573	21%	35%
Junho	137.987	528.174.718	176.916	743.096.722	28%	41%
Julho	166.039	635.014.696	194.120	776.479.011	17%	22%
<b>Agosto</b>	<b>160.338</b>	<b>658.691.480</b>	<b>191.141</b>	<b>753.235.153</b>	<b>19%</b>	<b>14%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.159.515</b>	<b>4.421.012.617</b>	<b>1.294.986</b>	<b>5.452.880.552</b>	<b>12%</b>	<b>23%</b>

Fonte: ABRAFRIGO (2020)

No acumulado até julho, depois da China, foi o Egito que mais adquiriu o produto brasileiro, com 75.389 toneladas. O Chile veio a seguir, com 39.733 toneladas. A Rússia, por sua vez, adquiriu 37.731 toneladas (SNA, 2020). Como demonstra o gráfico 2, a variação do comparativo em exportações de carnes bovina seus e derivados mensalmente no Brasil.

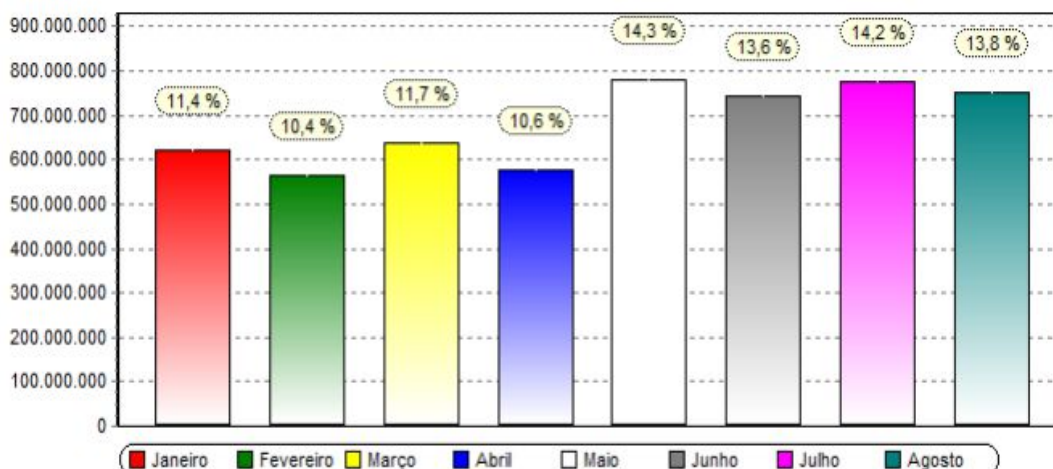


GRAFICO 2 – Referente à Variação do Comparativo Exportação de Carnes e Derivados – Brasil – Mensal US\$ de 2020.  
Fonte: ABRAFRIGO (2020).

Segundo a SNA (2020) as compras chinesas têm mais do que compensado as quedas nas vendas para a União Europeia e para os países árabes, ocasionada principalmente pela epidemia da Covid-19, que reduziu drasticamente o consumo fora de casa. Atualmente, a China responde por 57,50% das exportações brasileiras. Nas vendas de julho, foram embarcadas 169.240 toneladas de proteína *in natura* e outras 24.240 toneladas de carne processada.

Do ponto de vista de manejo e gestão, a pecuária passa por constante evolução, migrando para uma atividade ainda mais profissional, alinhada com preceitos de bem-estar animal e segurança do ponto de vista sanitário, a visão empresarial, a revolução digital, o advento das novas gerações de produtores rurais e a adoção de boas práticas agropecuárias modernizaram a gestão, elevando ganhos, equilibrando riscos e tratando corretamente questões legais de ordem trabalhista, fiscal e ambiental, promovendo uma melhoria contínua nos processos produtivos, assegurando ao mercado consumidor o abastecimento de alimentos seguros e sustentáveis. Parte importante da evolução da pecuária brasileira ocorreu dentro das propriedades pecuárias brasileiras, com forte participação de diversos segmentos da sociedade (EMBRAPA, 2020).

## 2.2 Padrões da Qualidade da Carne Bovina

A definição da propriedade da carne como a característica desejável para o produtor rural procurando indicar que os criadores desejam melhor desempenho dos animais na fazenda, menor custo de produção e melhor rendimento de abate, proporcionando maior lucratividade dentro da porteira (CRUZ, 2005).

Engajados na busca por produtividade, qualidade e sustentabilidade, instituições de ciência e tecnologia, ensino, indústria, associações de produtores, organizações não governamentais, entre outros, compõem um grupo extremamente atuante e muitas vezes coordenado, com iniciativas que muito contribuem com incrementos na qualidade dentro e fora da porteira, a busca pela melhoria da qualidade da carne por sua vez mais estimulada (EMBRAPA, 2020).

A figura 1 demonstra todo o ciclo da cadeia produtiva da carne bovina, a partir da propriedade rural até o consumidor, com ênfase na propriedade rural.

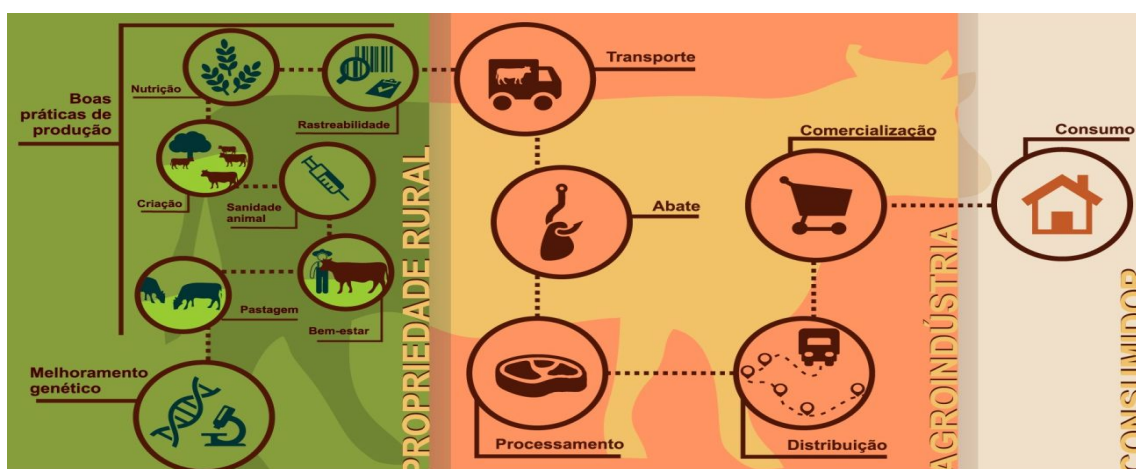


FIGURA 1 – Representação das principais etapas da cadeia produtiva da carne bovina.

Fonte: EMBRAPA (2020).

Pesquisas indicam que as propriedades físico-químicas da proteína animal são de média herdabilidade. Assim, deve-se realizar melhoramento genético buscando animais que apresentem boas características qualitativas e quantitativas de forma harmônica (ABERLE *et. al.* 2001).

Alguns marcadores moleculares ligados ao sistema calpaína e calpastatina que podem está relacionados com características de qualidade e composição de carne bovina (THALLER *et. al.*, 2003).

As características organolépticas da proteína são as particularidades que impressionam os órgãos do sentido, de maneira mais ou menos apetecível, e que dificilmente podem ser medidos por instrumentos, é o caso dos atributos frescor, firmeza, palatabilidade, sabor, aroma, e suculência, o primeiro envolvendo uma apreciação da aparência visual e olfativa; o segundo uma apreciação visual e tátil, e o terceiro, resultante de uma agregação de impressões visuais, olfativas e gustativas que se manifestam a partir da cocção, seguida da mastigação do alimento, já a cor e a maciez apresentam-se como características físicas (FELÍCIO, 2000).

Frescor é a impressão de que o produto é fresco, saudável, trata-se de uma percepção visual e olfativa, comparam-se também os efeitos da raça ou do sexo, e da castração dos bovinos (STONE *et. al.* 1974).

Firmeza é uma propriedade percebida pelo consumidor, em termos de consistência do material, que, no caso da carne desossada, é a estrutura formada de fibras musculares e tecido conjuntivo. Esta propriedade da proteína de ser mais ou menos firme é determinada em parte pela quantidade e distribuição das fibras de colágeno e da gordura (FELÍCIO, 2000).

A palatabilidade é uma propriedade organoléptica da carne, está relacionada quanto à marmorização ou marmoreio, e está pertinente a suculência, maciez e sabor, uma carne com pouca marmorização, um fator significativo na qualificação das particularidades relativas a qualidade palatável, refere-se do provimento de alto teor de concentrado na dieta para bovinos (FELÍCIO, 2000).

KOOHMARAIE *et. al.* (1993) diz que em 5% na comutação da consistência da carne, no entanto, por colaborar com a palatabilidade geral, a gordura intramuscular redundou-se num considerável padrão para a classificação de carcaças, sem acatar os manejos pré e pós-abate, crê-se que o princípio genético tem farta dominância na palatabilidade da carne, em especial na associação ao sabor.

As cores da carne são formadas na maior parte por: hemoglobina, pigmento sangüíneo e a mioglobina, pigmento muscular que constitui 80 a 90% do total. Pode-se encontrar na carne outros pigmentos com menor contribuição para a cor como catalase e citocromo-enzimas. Na carne fresca geralmente evidenciam-se três pigmentações, a mioglobina o pigmento que promove a cor vermelho púrpura, a oximioglobina o vermelho brilhante e a metamioglobina a cor marrom.

A molécula de mioglobina é formada por uma porção protéica denominada globina e uma porção não protéica denominada grupo hemo (VARMAM & SUTHERLAND, 1998).

A porção de mioglobina varia com a espécie, sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física, o que explica a grande variação de cor na carne. A oximioglobina se forma em 30 a 40 minutos de exposição ao ar, e esta reação chama-se oxigenação, que ocorre rapidamente porque a mioglobina tem grande afinidade pelo oxigênio. A reação é reversível e denomina-se desoxigenação causada pela dissociação do oxigênio devido ao baixo pH, aumento da temperatura, luz ultravioleta e baixa tensão de oxigênio. A desoxigenação da oximioglobina resulta na mioglobina reduzida, um pigmento muito instável (ROÇA, 1997).

A metamioglobina apresenta coloração marrom indesejável e a sua formação ocorre em condições de baixas pressões de oxigênio, altas temperaturas (ativa enzimas que utilizam o oxigênio), sal (oxidante) e bactérias aeróbias (reduzem a tensão de oxigênio). O desenvolvimento desta cor constitui um sério problema para a venda da carne, porque a ascendência dos consumidores a associam com um longo período de armazenamento, embora a formação possa ocorrer em poucos minutos. A oxidação da metamioglobina também é uma reação reversível, onde a redução pode ocorrer por enzimas presentes no músculo, onde a forma trivalente do ferro passa para a forma divalente (MONIN & OUALI, 1991).

A cor se intensifica com o crescimento da idade pelo aumento no nível de mioglobina. Em condições normais de conservação, a cor é o principal atrativo dos alimentos. A cor da carne reflete a quantidade e o estado químico da mioglobina (Mb). A quantidade de Mb num determinado corte varia principalmente com a atividade física dos músculos que o compõem e a maturidade fisiológica do animal ao abate (MONIN & OUALI, 1991).

Os bovinos terminados a pasto exercitam mais e, geralmente, são abatidos mais velhos; assim, por exercício e maturidade, sua carne tem maior concentração de Mb e, conseqüentemente, maior saturação da cor vermelha do que a dos confinados. A carne de touros também tem maior concentração de Mb, quando comparada à de novilhos e novilhas. O estado químico da Mb depende da valência do íon ferro localizado no interior do heme (anel de porfirina) (FELÍCIO, 2000).

A raça está altamente correlacionada com a maciez de carne (ALVES *et. al.* 2005; MUCHENJE *et. al.* 2008). Na maciez muitos fatores podem influenciar a maciez, como genética, sexo, idade ao abate, alimentação, estresse no pré-abate, resfriamento da carcaça, cobertura de gordura (DELGADO *et. al.* 2006; MUCHENJE *et. al.* 2009).

Estudo desenvolvido na Embrapa comprovou que a maciez está diretamente relacionada ao sexo. A pesquisa identificou que variações no DNA dos progenitores afetam a expressão de cópias de um mesmo gene nos bezerros. Os resultados são relevantes para o melhoramento genético de raças, pois não adianta selecionar um reprodutor se os seus descendentes não herdarem as suas características de interesse, como a maciez. Esse conhecimento permite aos cientistas definir se a seleção de um determinado gene deve ser feita pela via paterna ou materna, contribui também para mapear as mutações regulatórias, pois sempre que existe essa diferença de expressão entre os dois alelos, espera-se encontrar na vizinhança uma mutação que afete a regulação daquele gene (EMBRAPA, 2019).

Segundo FERREIRA 2004, a alimentação pode influenciar também na solubilidade do colágeno da carne, redundando à carne mais macia. A principal função da gordura de cobertura é a proteção contra a ação de endurecimento causado pelo resfriamento rápido ("cold shortening"), que provoca o encolhimento das fibras musculares, tornando rígidas as carnes mais superficiais.

O sabor e aroma já foram identificados mais de 1000 componentes responsáveis pelo aroma e sabor da carne. Estas características podem ser causadas por fatores antes do abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo. O aroma da carne é uma sensação complexa que engloba a combinação de odor, sabor e pH (DIAS, 2013).

Vários estudos mostram que dentre os fatores que afetam a palatabilidade, a maciez é a mais desejável. Além dessas características, a elevação da preocupação com a saúde e o menor consumo de gorduras (outra preferência a ser destacada), é a proporção de carne magra encontrada no produto. Basicamente existem dois tipos de gorduras mais conhecidos e discutidos: o marmoreio é encontrado com maior frequência em animais das raças britânicas como Angus, Hereford, entre outras, e hoje com todo o potencial genético que temos, já é encontrada em raças

zebuínas como no Nelore, Tabapuã. Este tipo de gordura também pode ser encontrada em animais que foram submetidos a uma dieta rica em energia por um tempo prolongado e atingiram um elevado peso vivo e conseqüentemente um alto grau de gordura de cobertura. A gordura subcutânea (gordura de cobertura): localizada entre a região cutânea e os músculos sendo esta um ótimo indicador de qualidade. Esta gordura indica o tipo de manejo alimentar recebido pelo animal (CHAVES, 2017).

## 2.3 Fatores que Interferem na Qualidade da Carne Bovina Dentro da Propriedade Rural

### 2.3.1. Manejo nutricional

A nutrição e, particularmente, o nível de ingestão de nutrientes digestíveis pode afetar no arranjo da carcaça. O maior efeito observado será na proporção de gordura. Uma alimentação com menor quantidade de concentrados durante a fase de engorda resultará numa proporção mais baixa de gordura, enquanto numa alimentação mais elevada de concentrados a proporção de gordura será maior (MOLETTA *et. al.*, 2014).

A tabela 4 demonstra os valores em porcentagem de composição básica dos alimentos na matéria seca da alimentação para bovinos de corte.

TABELA 4 - Composição básica dos alimentos % na matéria seca.

Alimentos	MS (%)	PB (%)	NDT (%)	Ca (%)	P (%)
Silagem de milho	33	7	65	0,3	0,2
Silagem de sorgo	33	8	60	0,4	0,12
Milho (grão)	88	8	80	0,03	0,27
Sorgo (grão)	88	11	72	0,08	0,4
Soja (grão)	88	38	90	0,3	0,6
Caroço de algodão	90	20	90	0,17	0,64
Farelo de algodão	88	28,0 - 32,0	60	0,17	0,64
Farelo de arroz	88	13	70	0,06	2
Farelo de soja	88	45	75	0,3	0,6
Farelo de trigo	88	16	63	0,16	1,3
Cevada (Cervejaria)	20	25	70	3,5	6
Cana-de-açúcar	25	2,0 - 3,0	52	0,5	0,15
Uréia	-	280	-	-	-
Fosfato bicálcico	-	-	-	20	18
Calcário	-	-	-	38	-

Fonte: Filho (2015)

Dietas com alta proporção de energia devem ser oferecidas, buscando melhor aproveitamento da eficiência produtiva que os animais inteiros possuem. Substâncias antioxidantes na ração são absorvidas e incorporadas na membrana celular, diminuindo a oxidação da carne e conseqüentemente, aumentando seu tempo de vida de prateleira (PRADO, 2010).

O manejo de criação associado com a dieta interfere amplamente a propriedade boa da carne, em virtude que animais manejados nos sistemas extensivos, ou que fornecido elevada quantidade de volumoso, demonstram coloração mais escura em virtude da elevada concentração de mioglobina indispensável, possibilitando uma melhor oxigenação do músculo, em virtude dos elevados acúmulos de carotenos contidos nas forragens (MAGNO, 2014).

Assim sendo o tipo da formulação da dieta do animal, a qualidade e a maciez da carne de consumo estão em modo direto associadas ao manejo de criação. O bovino do sistema intensivo por encontrar-se confinados, ofertados de dieta específica, suplementação e água em cochos, passam por manejos sanitários com frequência, além de haver atenção com a genética, a carne produzida é macia pois o animal exercer menor atividade física (SANTOS, 2016).

Segundo BRIDI (2019) estudos mostram que a vitamina E, o selênio e o ácido fólico, inibe a peroxidação lipídica da carne, acelerando a auto-oxidação de íons ferrosos para íons férricos, formando quelatos férricos, inativando-os cataliticamente. Também, via alimentação, é possível manipular o perfil de ácidos graxos do tecido adiposo dos animais. Nos bovinos, os ácidos graxos insaturados que esses recebem via alimentação, são em grande parte hidrogenados pela microflora ruminal, tornando-se ácido graxo saturado, sendo esta forma a mais depositada no tecido adiposo.

A proteção das gorduras contra o ataque microbiano (utilização de semente inteira, tratamento das gorduras com formaldeídos) é uma forma de aumentar a deposição de ácidos graxos insaturados no animal. O uso de vitamina D no período pré-abate eleva a absorção de  $\text{Ca}^{++}$  no intestino e a reabsorção óssea. A elevação dos níveis plasmáticos de cálcio irá ativar as enzimas proteolíticas cálcio-dependentes que são responsáveis pelo amaciamento da carne no procedimento de resolução do rigor. A nutrição é particularmente, o nível de ingestão de nutrientes



digestíveis, pode afetar a formação da carcaça. O maior efeito observado será na proporção de gordura (BRIDI, 2019).

Uma alimentação com menor quantidade de concentrados (ração) durante a fase de engorda resultará na proporção mais baixa de gordura, enquanto em uma alimentação mais elevada de concentrados a proporção de gordura será maior. A nutrição animal exerce um papel muito importante na qualidade da carne, sendo que esta influência poderá ser exercida de forma direta ou indireta, a forma indireta de atingir a qualidade no que se refere à idade de abate (FERREIRA, 2004).

Como demonstrativo na tabela 5, as exigências nutricionais de bovinos de corte de acordo com o peso vivo e o ganho de peso vivo, com a exigência de energia de manutenção considerada como sendo de 95%, sendo 5% de reserva, segundo a NRC (1984).

TABELA 5 - Exigências nutricionais de bovinos de corte em crescimento e acabamento

PV (Kg)	GPV (Kg)	IMS (Kg/dia)	NDT (Kg/dia)	PROT (Kg/dia)	Calc (g/dia)	Fósf (g/dia)	NDT (%)	PROT (%)	Calc (%)	Fósf (%)
300	0,2	6,30	3,29	0,53	14,0	12,0	52,6	8,5	0,22	0,19
	0,4	6,60	3,72	0,60	19,0	13,0	56,0	9,1	0,29	0,20
	0,6	6,90	4,11	0,66	23,0	15,0	59,3	9,7	0,33	0,22
	0,8	7,20	4,50	0,74	27,0	16,0	62,9	10,4	0,38	0,22
	1,0	7,30	4,87	0,80	31,0	17,0	66,8	11,0	0,43	0,23
	1,2	7,30	5,19	0,86	35,0	18,0	70,9	11,7	0,46	0,25
	1,4	7,20	5,49	0,91	38,0	20,0	76,5	12,7	0,53	0,26
350	0,2	7,00	3,70	0,58	18,0	13,0	52,6	8,2	0,23	0,19
	0,4	7,80	4,70	0,65	19,0	15,0	56,0	8,7	0,25	0,20
	0,6	7,80	4,62	0,72	23,0	16,0	59,3	9,3	0,30	0,21
	0,8	8,00	5,05	0,79	27,0	17,0	62,6	9,6	0,34	0,21
	1,0	8,20	5,46	0,84	30,0	18,0	66,8	10,3	0,37	0,22
	1,2	8,20	5,82	0,90	34,0	19,0	70,9	10,9	0,41	0,23
	1,4	8,10	6,16	0,94	37,0	20,0	76,5	11,6	0,46	0,25
400	0,2	7,80	4,09	0,63	17,0	15,0	52,6	8,1	0,22	0,19
	0,4	8,20	4,61	0,70	20,0	16,0	56,0	8,5	0,24	0,19
	0,6	8,60	5,10	0,77	24,0	17,0	59,3	8,9	0,26	0,20
	0,8	8,90	5,58	0,83	27,0	18,0	62,9	9,3	0,30	0,20
	1,0	9,00	6,04	0,86	30,0	19,0	66,8	9,7	0,33	0,21
	1,2	9,10	6,44	0,93	33,0	20,0	70,9	10,2	0,36	0,22
	1,4	8,90	6,61	0,97	36,0	21,0	76,5	10,9	0,40	0,24
450	0,2	8,50	4,46	0,67	18,0	16,0	52,6	7,9	0,21	0,19
	0,4	9,00	5,04	0,74	21,0	17,0	56,0	6,2	0,22	0,19
	0,6	9,40	5,57	0,81	24,0	18,0	59,3	8,6	0,26	0,19
	0,8	9,70	6,10	0,87	27,0	19,0	62,9	8,9	0,28	0,20
	1,0	9,90	6,60	0,92	29,0	20,0	66,8	9,3	0,29	0,20
	1,2	9,90	7,03	0,96	32,0	21,0	70,9	9,7	0,32	0,21
	1,4	9,70	7,44	0,99	34,0	22,0	76,5	10,2	0,35	0,23
500	0,2	9,20	4,83	0,72	19,0	16,0	52,8	0,2	0,20	0,20
	0,4	9,70	5,45	0,79	22,0	19,0	65,0	8,1	0,22	0,20
	0,6	10,20	6,03	0,85	24,0	20,0	59,3	8,4	0,24	0,20
	0,8	10,50	6,60	0,91	27,0	20,0	62,9	8,6	0,26	0,19
	1,0	10,70	7,14	0,95	29,0	21,0	66,8	8,9	0,27	0,20
	1,2	10,70	7,61	0,99	31,0	22,0	70,9	9,3	0,29	0,21
	1,4	10,50	8,05	1,02	33,0	22,0	76,5	9,7	0,31	0,21

Fonte: NRC (1984)

Quanto melhor a dieta fornecida aos animais, maiores são as taxas de ganho de peso e elevada será a deposição de gordura de acabamento e marmoreio, com redução da idade de abate, em contra partida, animais que forem submetidos a manejos alimentares com uma dieta de baixa qualidade e baixo valor nutricional, apresentarão no início da puberdade, ou seja, no momento ideal de abate, peso e deposição de gordura insuficiente para ser classificada como uma carcaça de qualidade (SANTOS, 2016).

No Brasil, algumas técnicas de manejo nutricional têm sido utilizadas com maior frequência, devido aos processos adaptativos de algumas técnicas e a inovações de outras tecnologias que se mostram mais viáveis, dependendo de alguns fatores, dentre eles o mercado de insumos e da cotação estimada da venda dos animais no final do ciclo produtivo. No Brasil, os principais manejos utilizados são: extensivo, semi-intensivo e intensivo (FERREIRA, 2004), como demonstrativo na figura 2, um sistema intensivo de bovinos machos em um confinamento com fornecimento de concentrado como dieta.



FIGURA 2 - Confinamento de bovinos machos com dieta de concentrado.  
Fonte: Rehagro (2018).

Todos os procedimentos produtivos apontam seus prós respectivos, contudo, tem em conta os custos e a lucratividade de cada sistema. Outro fator considerado pelos produtores é o tempo de terminação dos animais, podendo optar por maior ou menor tempo de terminação dos animais na propriedade. Para evitar a baixa produção bovina nos trópicos, que é causada sem dúvida pela inadequação da nutrição animal resultante, principalmente, da estacionalidade produtiva de nossas pastagens no período seco, algumas alternativas podem ser adotadas.

Segundo EUCLIDES *et. al.* (2000), uma das possibilidades para amenizar os problemas causados pela escassez de alimento é o emprego de forragens, acumuladas no período de maior crescimento das mesmas, para utilização no período de seca. Esta é uma técnica utilizada para a manutenção da taxa de lotação na propriedade, evitando assim a perda de peso dos animais. Para isto, deve-se calcular muito bem as taxas de lotação das pastagens para que não sejam superpastejadas e nem sub-pastejadas, em função da maior relação lotação: ganho de peso.

Na alimentação do rebanho bovino grandes avanços ocorreram a partir do melhoramento das pastagens existentes. A adoção de capins selecionados e desenvolvidos por meio da pesquisa científica no Centro-Oeste brasileiro, por exemplo, alavancou a competência de suporte e também o desempenho animal. As cultivares liberadas, principalmente pela Embrapa, na sua maioria selecionadas a partir da variabilidade natural, espelham o sucesso do método utilizado e hoje respondem por mais de 70% do mercado de sementes forrageiras (EMBRAPA, 2020).

A elaboração de dietas balanceadas está gradativamente em crescimento, preparar rações para que todos os nutrientes indispensáveis sejam disponíveis na quantidade adequada, de fácil digestão e na sua maioria adsorvidos ligeiramente sem o extravio de nutrientes na eliminação das fezes (SOUZA, 2016).

Em conjunto com a técnica de melhoramento genético da pastagem, avanços na suplementação alimentar a pasto (mineral e proteica) e em tecnologias de terminação intensiva, como semi-confinamento e confinamento, agregaram maior produtividade e foram decisivos para a diminuição na idade de abate. A indústria de nutrição animal no país é extremamente robusta, alinhada com as melhores e mais atuais tecnologias mundiais e dotada de importante capilaridade nas diversas

regiões brasileiras, o que tem grande relevância na transferência de tecnologia e assistência técnica aos produtores brasileiros.

### 2.3.2 Manejo sanitário

Para a produção da carne bovina com qualidade total assegurada, não se pode esquecer o manejo sanitário do rebanho, é importante para a saúde e vitalidade dos animais destinados à produção. As diversas regiões do país apresentam manejos sanitários diferentes, pois, para cada uma existe uma particularidade, porém os critérios e procedimentos devem ser baseados na prevenção e na realização de exames de monitoramento e controle de sanidade animal (FERREIRA, 2004).

A pecuária brasileira construiu sólida estrutura de prevenção e controle para os principais problemas que possam levar a prejuízos em produtividade ou a riscos para a saúde do consumidor, a partir de forte atuação da defesa sanitária oficial e das instituições de ciência e tecnologia. Campanhas de vacinação contra a febre aftosa, a brucelose e o controle da tuberculose bovina, de carrapatos, da mosca-dos-chifres e outros parasitas passaram a fazer parte do manejo sanitário do rebanho (EMBRAPA, 2020).

A prevenção de doenças se dá através das vacinações, dos exames de monitoramento e dos procedimentos de manejo sanitário. Para registro dos procedimentos sanitários, devem ser arquivadas as notas fiscais de compra de vacinas e medicamentos, incluindo o laboratório, a partida e a data de aplicação do medicamento, pois caso haja problemas futuros, estes poderão ter sua origem identificada (GASPAR, 2015).

Entre os vários fatores que provocam perdas de produtos cárneos e elevação do custo de produção está a vacinação incorreta dos animais, interferindo na qualidade final das carcaças. De acordo com MORO *et. al.* (2001), esse processo pode provocar reações indesejáveis, como a formação de nódulo no local de aplicação, provocando o aparecimento de lesões nas carcaças. A constatação de elevadas perdas decorrentes da presença de abscessos na musculatura das carnes dos bovinos impõe a necessidade de reflexão sobre o manejo adotado para vacinação e aplicação de outros medicamentos com agulhas (FRANÇA FILHO *et. al.*, 2006).

As vias de aplicações de medicamentos, vacinas e vermífugos devem ser realizada em local apropriado no bovino, para evitar abscessos e inflamações desnecessárias, passíveis de limpezas e descartes nos frigoríficos. A aplicação de medicamentos de forma incorreta em determinados músculos poderá acarretar em infecções internas (FERREIRA, 2004).

A legislação brasileira trata o tema dos abscessos da seguinte forma: nas carcaças ou órgãos atingidos por abscessos ou lesões supuradas quando localizados, faz-se a remoção dessas lesões, condenando apenas os órgãos e partes atingidas. Ainda as carcaças ou parte delas que se contaminarem acidentalmente com pus serão também condenadas (Art. 157 do RIISPOA) (BRASIL, 1997).

Conforme SANTOS *et. al.*(1971), no caso da existência de contusões, abscessos ou contaminações, deve-se fazer a ablação das partes atingidas, se as lesões forem superficiais e circunscritas, deixando a carcaça prosseguir em seu trajeto normal.

Como indicado na figura 3, o local correto para aplicação de medicamentos é na região denominada popularmente de “tábua do pescoço”.



FIGURA 3 – Indicação correto para aplicação da vacina  
Fonte: Fundeppec (1997).

Dentre os diversos fatores para o sucesso na produção de gado de corte, a sanidade do rebanho é um item extremamente importante para evitar o aparecimento de doenças que possam comprometer os índices de produtividade. Esse deve ser feito através de um calendário profilático de vacinações e desverminações. Febre aftosa é uma das enfermidades mais importantes para a pecuária brasileira por ser um fator limitante para as exportações de carne. A doença

é causada por um vírus e extremamente contagiosa, acomete os animais fissípedes (cascos fendidos) causando feridas nos cascos e na boca, além de febre alta. A raiva dos herbívoros é outra doença viral, e é transmitida através da mordedura por morcegos hematófagos (alimentam-se de sangue). Os principais tipos de vacinas utilizadas no Brasil são a inativada e atenuada, por apresentarem uma imunidade duradoura nos animais. Tuberculose é controlada através de um programa nacional o PNCEBT (Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose) que oferece aos criadores orientações sobre prevenção e controle. Certas vacinas são aplicadas no rebanho todo, outras são aplicadas somente em certas categorias de animais, selecionando idade e até mesmo o sexo, como é o caso das vacinações contra o carbúnculo sintomático e a brucelose. (PEREIRA, 2014).

Uma das práticas mais importantes no manejo sanitário de uma produção de gado de corte trata-se dos combates aos ectoparasitas (parasitas externos) quanto os endoparasitas (parasitas internos). As parasitoses são as grandes vilãs responsáveis pela baixa produtividade da bovinocultura por prejudicarem o crescimento, e podendo levar o animal a morte. O controle deve ser estratégico dependendo do clima de cada região. Normalmente o combate é feito no período da seca, porém o criador deve saber que seu efeito só é notado a médio e longo prazo. Os endoparasitas localizam-se em diversos órgãos do animal e sugam os nutrientes debilitando e causando o emagrecimento. Para o combate dos vermes deve se usar vermífugos de largo espectro (atuam na maioria das espécies de vermes) e de longa ação, sempre que possível usando princípios ativos diferentes (PEREIRA, 2014).

A desverminação do rebanho bovino faz-se necessária, devido a inúmeros prejuízos causados aos animais como as dificuldades de ganho de peso. As verminoses acarretam perdas dificilmente percebidas pelos produtores, pela própria forma de atuação e por se tratarem de infestações internas, não demonstram os prejuízos por elas causados. A realização do exame de controle e a desverminação devem seguir o calendário da região da propriedade ou, preferencialmente, quando recomendado pelo técnico responsável (FERREIRA, 2004).

Como desmostra o quadro 1, calendário sanitário elaborado pela EMBRAPA (2017), com os manejos profiláticos a serem seguidos.

QUADRO 1 - Calendário profilático, segundo EMBRAPA.

Atividades	Mês												Observações
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Preparação	*	N	N	N	M	M	M		D	D	D		N - nascimento, M - monta, D - desmame, PM - preparação para monta.
Diarréias	*				*	*							Vacinar vacas e bezerros contra os agentes envolvidos nos surtos identificados.
Corte e cura do umbigo		*	*	*									Ao nascimento – imersão em iodo a 10%.
Colostro		*	*	*									Até seis horas após o nascimento.
Brucelose		PM							*	*			Vacinar as fêmeas entre três e oito meses de idade. Marcar com o último dígito do ano que está sendo vacinado no lado esquerdo da cara.
Clostridioses									*	*			1ª dose – quatro a seis meses de idade. 2ª dose – seis meses após.
Febre aftosa					*			*			*		De acordo com a defesa sanitária animal.
Raiva animal								*					Vacinar aos quatro meses e anualmente em áreas de risco.
Tricomose		PM											Descarte dos machos e descanso das fêmeas.
Campilobacteriose		PM											Descarte dos machos e vacinar fêmeas.
Leptospirose		PM											Vacinar as fêmeas em situações de risco.
Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR)		PM											Vacinar 60 dias antes da monta em rebanhos com problema.
Diarréia bovina a vírus (BVD)		PM											
Ectoparasitos			*	*	*	*	*	*					Na época das águas, segundo recomenda Embrapa Gado de Corte.
Verminose	*		*								*		Dosificar do desmame aos 2,5 anos de idade.

Fonte: EMBRAPA (2017)

### 2.3.3 Idade

O primeiro fator que afeta a qualidade da carne é a precocidade da raça/linhagem. A precocidade é definida como a velocidade que o animal alcança a puberdade, ocasião em que cessa o crescimento ósseo, diminui a taxa de crescimento muscular, é intensificado o enchimento dos adipócitos, ocorrendo deposição de gordura na carcaça (BRIDI, 2019).

Em geral, animais mais precoces possuem menor tamanho e começam a depositar gordura a um menor peso. Em bovinos, a precocidade é importante porque



o animal deverá ter um grau de acabamento da carcaça (espessura de gordura subcutânea) mínimo de 2,5 a 3 mm para proteger a carcaça do resfriamento. A gordura subcutânea funciona como um isolante térmico, diminuindo a velocidade de resfriamento da carcaça, evitando a desidratação, o escurecimento e a diminuição da maciez da carne. A idade em que o animal é abatido irá influenciar a constituição da carcaça, ou seja, a razão osso/carne/gordura (ROTTA *et. al.*, 2009).

O crescimento dos animais apresenta características alométricas, onde cada tecido possui em um determinado momento uma velocidade diferente de crescimento. O primeiro tecido a ser depositado é o nervoso, seguido do tecido ósseo, muscular e adiposo. A consequência é que com o avançar da idade, as carcaças irão apresentar maior percentagem de gordura na carne e com maior taxa de marmorização. Em relação às características químicas, os conteúdos de água e proteína irão diminuir com o avançar da idade, aumentando a proporção de lipídios (LAWRIE, 2005).

COSTA *et. al.* (2002); MORALES *et. al.* (2003) ao descreverem sobre a particularidade da carne de animais jovens, observou que alguns animais abatidos precocemente possuem uma composição de carcaça com características desejáveis ao mercado consumidor, como quantidade de gordura adequada, peças de tamanho constante, coloração, maciez e sabor. Os consumidores, principalmente os do mercado internacional, buscam carnes com qualidade comprovada, não se importando em pagar um preço maior por esta garantia.

Conforme o padrão da dieta ofertada, os animais alcançam um peso interessante de abate, mais precoces ou mais tardios, quanto aos mais tardios, elevado irá ser o acúmulo de mioglobina nos músculos, e assim, mais escura será a carne. A cor da gordura é atingida pela idade de abate, podendo ficar com a cor amarelada como resultância da deposição alongada de carotenóides provenientes das gramíneas forrageiras, dado que há indícios de que a qualidade organoléptica da carne, particularmente a maciez, agrava com o progresso da idade, com isso esclarece porque provavelmente sucedem modificações na intensidade do colágeno intramuscular (FELÍCIO, 1997).

A idade de abate irá influenciar a conformação da carcaça, ou seja, a razão osso/carne/gordura (MARTINO, 2018). Animais precoces abatidos com peso



vivo inferior manifestam na carne pigmentações mais pálida em relação a animais tardios (BERIAIN *et. al.* 2000).

O despropósito de gordura, como decorrência do abate tardio, além de lesar a qualidade da carcaça, afetaria a viabilidade econômica do sistema produtivo (SANTOS, 2016).

O efeito das características do colágeno pode estar na dependência do tipo de músculo e pode ser determinante em conteúdos elevados de colágeno total e insolúvel. Neste sentido, estudos têm demonstrado que o aumento ou decréscimo da maciez da carne pode estar associado com variações da solubilidade (SHIMOKOMAKI *et. al.* 1972; DRANSFIELD, 1977; BAILEY e LIGHT, 1989; McCORMICK, 1999; TORRESCANO *et. al.*, 2003; VAZ e RESTLE, 2007; DUARTE *et. al.*, 2011).

CROSS *et.al.* (1973) constataram que o conteúdo, solubilidade de colágeno e elastina foram os maiores determinantes dos componentes do estroma na maciez da carne dos músculos bovinos *Longissimus dorsi*, *Semitendinosus*, *Semimembranosus*, *Biceps femoris* e *Rectus femoris*.

#### 2.3.4 Sexo

A categoria sexual tem ativa atuação em relação a carcaça, sua distribuição e sua composição, assim sendo a particularidade sexual do animal irá manipular os elementos de cor, maciez e rendimento de carcaça (PEREIRA & GUEDES 2005).

As carcaças são classificadas de acordo com a sua categoria: fêmeas, machos inteiros e machos castrados. Pesquisas mostram que as fêmeas manifestam elevada precocidade na deposição de gordura do que os machos, MAGNO (2014).

Animais machos castrados evidenciam-se entre outras categorias, com uma deposição de gordura abaixo que as fêmeas, e superior que os machos inteiros, a propósito do sexo pode ser comprovados no decurso do procedimento de engorda: novilhas alcançam a fase de acabamento anteriormente que os machos castrados e estes anteriormente que os machos inteiros. O acúmulo de gordura na carcaça de animais inteiros é menor do que para novilhos castrados. (ZAPATA *et. al.* 2004)

O método de castração nos animais machos é um procedimento corriqueiro e bastante usado pelos produtores, objetivando impedir a ação dos hormônios

androgênicos sobre as propriedades de carcaça e da carne, pois machos inteiros exprimem uma carcaça mais magra, mais escura, mais dura e de inferior palatabilidade que os animais machos castrados (ARALDI, 2011).

O sexo do animal deve ser sempre avaliado juntamente com a maturidade do bovino. Novilhas acumulam gordura a um peso inferior, por sofrer soldadura das epífises ósseas em uma idade menor em associação aos machos e sofrem menos estresse do que os touros, e esses fatores influenciam favoravelmente nas particularidades de qualidade da carne (VERBEKE *et. al.*, 2010).

Nos machos não castrados, como tourinhos, a cor da carne é ligeiramente mais escura que nos novilhos de igual idade, resultando esta tonalidade intensa do mais elevado conteúdo de mioglobina, além da tendência acerca do estresse-induzido que leva à formação da carne de corte escuro (PARDI *et. al.*, 1993).

Segundo LUCHIARI FILHO (2000) quando tratados e manejados apropriadamente, tourinhos jovens (inteiros) podem ser utilizados para a produção eficiente de carcaças com bons rendimentos de porção comestível, carne magra e de boa qualidade. Fêmeas acumulam mais gordura corporal quando comparadas à machos castrados e machos inteiros, com a mesma idade. Machos castrados possuem maior rendimento de carcaça, quando comparados à fêmeas. Machos inteiros depositam menos gordura corporal e sofrem mais com o estresse, mas possuem maior rendimento de carcaça. Para uma carne de qualidade é necessário que tamanho de peças, taxa de deposição de gordura e rendimento de carcaça sejam aliados.

A carne de animais inteiros é mais escura comparada com a carne de castrados, pois apresenta pH mais elevado. Os animais não castrados são facilmente estressados durante a apartação, o carregamento, transporte e abate. Durante o estresse pré-abate o estoque de glicogênio são usadas, e após o abate não haverá queda normal do pH, o que causa coloração escura na carne (LUCHIARI FILHO, 2000).

A grande dificuldade de manter animais inteiros é a deficiência no procedimento de deposição de gordura de cobertura (terminação). Em condições adequadas de nutrição, e em uma mesma faixa de peso e idade, animais inteiros crescem mais rapidamente que novilhos (animais castrados) e estes mais rapidamente que novilhas, pois estas atingem a maturidade sexual mais cedo, e a

partir daí deixam de crescer e começam a depositar gordura na carcaça. Animais inteiros geralmente apresentam uma percentagem maior de músculos na carcaça, o que também pode ser esclarecido pelo fato dos mesmos apresentarem menos gordura, (LUCIARI, 2000).

PRADO *et. al.* (2001), avaliaram o processo da castração em diferentes grupos genéticos, para as características: rendimento de carcaça, comprimento da carcaça, rendimento proporcional de dianteiro, traseiro, ponta de agulha e ossos. Nos resultados obtidos pelos autores, os mesmos complementaram que o procedimento de castração não resultou em alterações significativas para os itens avaliados.

Segundo CRIAR & PLANTAR (2002), o animal não castrado apresenta vantagens e desvantagens quando comparado ao animal castrado, as vantagens do novilho inteiro são menor quantidade de gordura e mais carne, maior eficiência alimentar, devido a esteróides naturais. Já as desvantagens do novilho inteiro são a susceptibilidade ao estresse e declínio anômalo do pH da carne, carne escura, maciez inferior da carne, maior proporção do quarto dianteiro no peso da carcaça, pouca gordura de cobertura ou falta de acabamento.

### 2.3.5 Potencial genético

A raça tem elevada finalidade na morfologia da carcaça, as resultâncias alteram conforme o processo comparativo equivalente quanto ao: peso de carcaça, idade, grau de maturidade ou percentagem de peso corporal adulto (MAGNO 2014).

Quando o padrão em conteúdo julgado é a genética do animal, NIETO & MARTINS (2003) declaram que a espécie tem objetivo relevante, e que a raça por ora, é o fator intrínseco que mais atinge a qualidade da carne.

Segundo FERREIRA (2004) a genética é um dos motivos de relevância elevada no qual se menciona à qualidade da carne no setor de produção, ele declara que neste item estão inclusos nos elementos relacionados ao estresse, disposição das carcaças e o acúmulo de gordura das inúmeras raças que se divergem e modificam a palatabilidade, maciez e suculência, dentre outros motivos. À escolha da raça é de grande relevância na expectativa de ter-se um rendimento de carcaça interessante (SILVA, 2013).

Em referência ao pH a maioria das pesquisas dirigidas não apontam interferência da genética (ZAPATA *et. al.* 2000). A pesquisa aperfeiçoa as melhores características genéticas por meio do cruzamento entre as diversas raças existentes, conseguindo ganhos em rusticidade, resistência a doenças e parasitas, desempenho, eficiência e qualidade.

De importador de bovinos passamos para exportador de genética superior, em referência ao melhoramento genético do rebanho brasileiro, especial atenção tem sido dada as características de crescimento, desenvolvimento e reprodução, enquanto que as características de carcaça receberam pouca ou quase nenhuma atenção (EMBRAPA, 2020).

O rebanho bovino brasileiro é composto basicamente por animais zebuínos, que se caracterizam pela alta adaptação às condições tropicais, mas produzem uma carne considerada de “baixa” qualidade para os padrões internacionais. Levando-se em conta idade de abate elevada e gado zebu, somadas à alta velocidade de resfriamento das carcaças, fazem com que a carne brasileira seja escura, na gôndola do supermercado, e dura, no prato do consumidor (FERREIRA, 2004).

Animais provenientes de algumas raças como, por exemplo, a raça Angus, apresentam uma maior deposição de gordura na forma de gordura marmorizada, além de uma boa deposição de gordura subcutânea, as quais irão conferir-lhe uma maciez e suculência diferenciada. Este é um fator que já foi incorporado à raça em função de décadas de seleção de animais que apresentavam esta característica extremamente desejada (à época) pelos consumidores americanos (FERREIRA, 2004).

Segundo FELÍCIO (1994), em outras raças o que se pode verificar é a existência de um processo de seleção genético para animais que apresentem um elevado peso à idade adulta. Este pode ser fator que apresente resultados antagônicos à deposição de gordura, e que dentro de uma mesma raça, os animais ou as linhagens de biotipo mais compacto tendem a depositar mais gordura e têm conseqüentemente um maior rendimento de carcaça do que aquele tipo mais longilíneo que se tornou conhecido no Brasil como “moderno novilho de corte”, ou “moderno tipo de corte”.

Segundo QUEIROZ (2003), “o objetivo da empresa agropecuária deveria estar contemplado no objetivo de seleção que, por sua vez, pode ser definido como

a combinação de características biológicas economicamente importantes dentro de um sistema de produção pré-estabelecido”, que para a elaboração de carne com qualidade está diretamente relacionada à conformação muscular da carcaça e a deposição da gordura, em suas formas possíveis.

A velocidade com que o animal alcança a puberdade, denominada de precocidade, interfere diretamente no grau de acabamento de gordura da carcaça. Por sua vez, a gordura de acabamento, dentre outras coisas, serve como isolante térmico e impede o encurtamento pelo frio (cold shortening) durante o procedimento de maturação sanitária, que compreende uma etapa de embalagem da carcaça antes de ser levada a uma câmara de resfriamento para maturação, evitando seu ressecamento. Além disso, a precocidade também está diretamente relacionada com a percentagem de gordura de marmoreio (gordura intramuscular), o que confere à carne mais maciez e sabor (MARTINO, 2018).

Nas duas imagens apresentadas na figura 4, pode-se identificar a maior deposição na forma de gordura de cobertura na imagem 1, quando comparada com a imagem 2, porém para o fator desenvolvimento muscular, pode-se notar maior percentagem de músculos na imagem 2.

Imagem 1

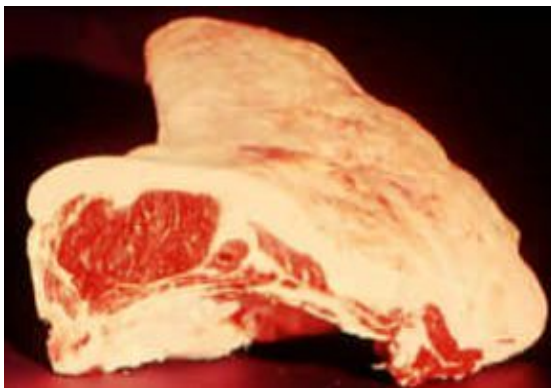


Imagem 2

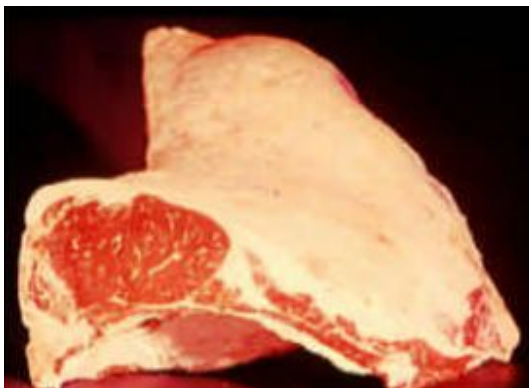


FIGURA 4 – Comparativo entre deposição de gordura e área do olho de lombo (AOL) do contra filé.

Fonte:Luchiar (2003).

Nos últimos anos têm sido feito um trabalho de seleção para animais com boa aptidão para desenvolvimento muscular e acabamento pelos programas de melhoramento genético, que estão realizando um processo de seleção avaliando animais que possuam uma progênie precoce, com alta velocidade de ganho de

peso, bons rendimentos de carcaça e conseqüentemente um bom acabamento, porém, este trabalho de seleção levará alguns anos para que atinja de forma expressiva nossos rebanhos comerciais, que ainda carregam muitas características de um processo seletivo inadequado. (LUCHIARI, 2003).

MACEDO *et. al.* (2001), trabalharam com animais da raça Nelore de dois grupos genéticos, sendo um grupo filhos de touros geneticamente superiores (Linhagem Seleção), comparados a animais de diferencial de seleção nulo (grupo controle) para a característica de ganho de peso aos 378 dias de idade. Estes animais foram mantidos inteiros e submetidos ao confinamento ou terminados a pasto. No parecer dos resultados, os animais pertencentes ao grupo de filhos de touros geneticamente superiores, mostraram melhores resultados para peso de abate, superando o outro grupo em mais de 20 Kg, porém não sendo identificados efeitos de linhagem para nenhuma outra característica da composição da carcaça.

Segundo FRIES (2003), existem características associadas à precocidade, que são importantes para um processo de seleção e para isto é necessária a utilização de índices de seleção adequados a este sistema. Para compor este índice algumas características podem ser utilizadas como, por exemplo: - Medidas de ultrassom; - Avaliações visuais para Conformação, Precocidade e Musculatura; - Classificação das carcaças pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças, identificando os animais que produzem para a Cota Hilton.

Segundo CRIAR E PLANTAR (2002) a raça pode influenciar o acabamento de carcaça devido ao tamanho à idade adulta e ao grau de musculatura. Raças de origem continental (Limousin, Simental, Charolês) são consideradas raças grandes e de musculatura grossa, contribuindo para uma menor deposição de gordura na carcaça. Já as raças de origem britânica (Angus, Red Angus, Hereford) são consideradas médias e de musculatura mediana, contribuindo para uma maior deposição de gordura na carcaça. Os zebuínos, em particular, o nelore são considerados raças médias, com boa precocidade de acabamento, porém apresentando uma pequena deposição na forma de gordura de cobertura. Como demonstrativo no gráfico 3 o desempenho de ganho médio diário de peso corporal relacionado quanto ao tamanho a idade adulta e as diferentes proporções na composição das carcaças.

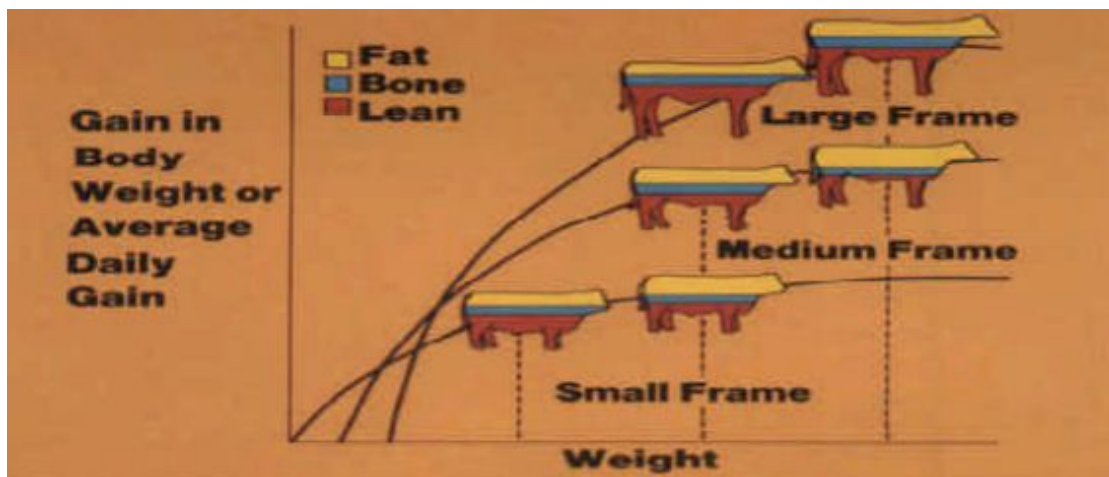


GRÁFICO 3 – Tipos biológicos de bovinos e classificação quanto ao tamanho à idade adulta (maturidade) e as diferentes proporções na composição das carcaças.

Fonte: Luchiari (2003).

Outro fator de que está relacionado à genética dos animais é a atuação da enzima calpaína que exerce influência no amaciamento da carne, reduzindo os efeitos negativos do estresse no período antemortem. O grande problema encontrado está no fator estimulador da liberação da calpaína que é o cálcio ( $Ca^{+2}$ ). O mesmo elemento estimulador da calpaína estimula a ação da calpastatina, que funciona como inibidor da calpaína. A diferença existente entre raças está na quantidade de calpastatina, que, quanto maior for a atividade da calpastatina, menor deverá ser a atividade da calpaína e portanto mais dura será a carne (FELICIO, 1994).

RUBENSAN *et. al.* (1998), em trabalho desenvolvido na região sul do Brasil, estudaram a influência da participação do genótipo de *Bos indicus* nos cruzamentos 3/4Hereford X 1/4Nelore e 5/8Hereford X 3/8Nelore, comparativamente à raça Hereford, na força de cisalhamento e na atividade de calpastatina da carne no 1º e no 10º dia *post mortem*. Os autores concluíram que, a proporção que a participação do genótipo *Bos indicus*, em cruzamentos com bovinos *Bos taurus*, ultrapassa 25%, a atividade de calpastatina e a força de cisalhamento do contrafilé (músculo *L. dorsi*) aumentam, resultando em carne de pior textura, ou seja, mais dura.



A carne de bovinos com mais de 25% de genótipo *Bos Indicus* é inaceitável para os consumidores americanos, alguns trabalhos indicam que, relacionado à genética, também pode-se encontrar o fator estresse, pois o comportamento também é diferenciado em animais *Bos Tauros*, que são menos susceptíveis ao estresse causado pelo manejo, desde a propriedade até o momento de abate. (FELÍCIO, 1994)

A introdução do gado zebu no Brasil Central, por exemplo, foi essencial para a expansão nesta região e se tornou a base do rebanho brasileiro, onde outros avanços hoje ocorrem, com técnicas de fecundação *in vitro*, produção de embriões, clonagem etc. A evolução genética das raças criadas no Brasil utiliza técnicas adotadas e provadas no mundo todo, pela atuação de produtores rurais e profissionais técnicos especializados e qualificados (FERREIRA, 2004).

### 2.3.6 Bem-estar

Uma das últimas preocupações no que tange fatores relacionados à qualidade da carne bovina diz respeito aos manejos realizados no período que antecede o abate. Os animais devem receber um manejo especial que não cause nenhum tipo de estresse, desde o momento em que são retirados dos pastos ou confinamentos, pois este é um período que pode causar inúmeros prejuízos (FERREIRA, 2004).

LUDKTE *et. al.* (2015) relatam que o princípio do ponto de equilíbrio é bastante utilizado em corredores estreitos ou bretes, nos quais a movimentação dos animais é limitada, podendo apenas avançar ou recuar (Figura 5).

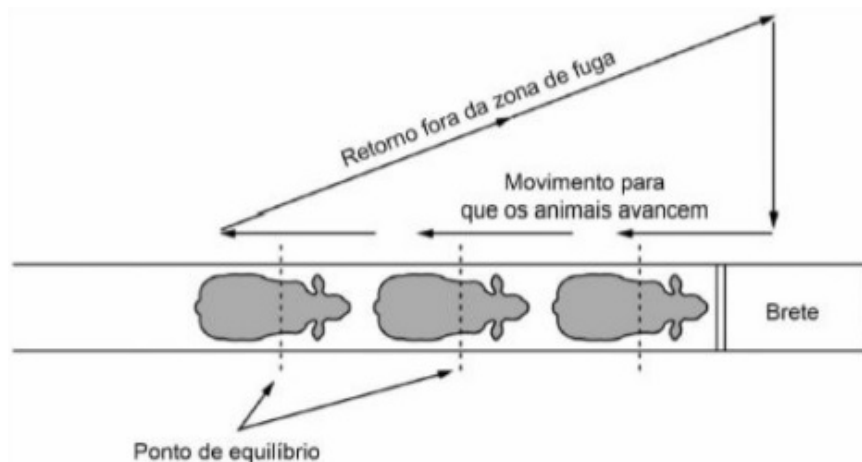


FIGURA 5 - Padrão de movimento para induzir o gado a avançar.  
Fonte: Adaptado Grandin (2014).



Não adianta obter a melhor genética, uma elevada produção, uma dieta balanceada e de qualidade superior, se o manejo com os animais for impróprio (OLIVEIRA *et al.* 2008). Pois não só a qualidade é relevante, mas também o bem-estar (LAMMENS *et al.*, 2007).

Um dos cruciais motivos que atingem a qualidade da carne dos ruminantes com certeza é o estresse, assim sendo associado no decorrer da criação e o pré-abate, neste “meio termo” os motivos pré-abate irá manipular a cor, na habilidade de contenção de água, pH etc (SANTOS *et al.*, 2010).

Segundo TRINDADE & GRESSONI JÚNIOR (2008) é provável adquirir carne de qualidade superior através do domínio do estresse no decorrer da vida do animal até o instante do pré-abate.

Segundo COSTA (2002), a definição do estado de bem-estar animal geralmente é realizada levando-se em conta uma das três seguintes abordagens: 1) Estado psicológico do animal – quando o bem-estar é definido em função dos sentimentos e emoções dos animais, sendo que animais com medo, frustração e ansiedade, enfrentariam problemas de bem-estar; 2) funcionamento biológico do animal – segundo este ponto de vista, os animais deverão manter suas funções orgânicas em equilíbrio, sendo capazes de crescer e de se reproduzir normalmente, estando livre de doenças, injúrias e sem sinais de má nutrição, além de não apresentarem comportamentos e respostas fisiológicas anormais; 3) vida natural – neste caso, assume-se que os animais deveriam ser mantidos em ambientes próximos ao seu habitat natural, tendo liberdade para desenvolver suas características e capacidades naturais, dentre elas a expressão do comportamento.

Dentre os fatores estressantes, alguns mencionados por GRANDIN (1981), merecem ser discutidos, como genética de algumas raças de bovinos, tais como os zebuínos agitam-se mais facilmente e, por conseguinte, se estressam com maior facilidade; as diferenças individuais dentro de uma mesma raça, cada animal tem características e temperamento diferentes e, conseqüentemente, tem respostas fisiológicas mais ou menos intensas e diferenciadas durante o manejo.

Animais criados em contato constante com pessoas mantêm uma zona de fuga menor que os animais criados sem muito contato com os homens (GRANDIN, 1984). Quando se quer, por exemplo, manter os bovinos imóveis, os vaqueiros

devem trabalhar a uma distância próxima ao limite da zona de fuga. Ao penetrar na zona de fuga, o animal retrocederá e parará até que o trabalhador esteja fora da zona de fuga. Se o trabalhador penetrar muito dentro da zona de fuga o animal fugirá (FERRREIRA, 2004).

O estresse é a intervenção do organismo em feedback ao uma incitação estimulada por um agente estressor, o manejo pré-abate pode ser um fator estressante, pois quando os animais são removidos de seu ambiente familiar (pasto ou piquete de confinamento) se deparam com ambientes hostis, sem organização hierárquica, viagens, restrição alimentar, etc (MEIRELES, 2005).

Algumas causas (chifradas, coices, pisoteios, tombos e etc.) normalmente estão ligadas a problemas de manejo, rebanhos com 25 a 50% de animais com chifres tinham 10,5% de lesões. A eliminação dos chifres reduz para 2 a 5 % as lesões (PEREIRA, 2006).

Na figura 6, demonstra como é feito o manejo de embarque de bovinos machos, zebuínos, da raça nelore, em um caminhão boiadeiro.



FIGURA 6 - Manejo de embarque  
Fonte: Moreira (2020).

Para a cadeia de carne bovina, o manejo apropriado de animais que se destinam à produção de carne é de intensa relevância, não só para o bem estar dos animais, razão mais que suficiente, mas também para proporcionar condições que

resultem ganhos na qualidade da carne. Cuidados antes, durante e após o abate, são essenciais na preservação da melhor qualidade (LUCHIARI, 2000).

O estresse se caracteriza como fator importante no processo de abate pois ele leva a aumento no consumo de glicogênio muscular, o que resulta em uma menor glicólise durante os processos bioquímicos de transformação de músculo em carne, o que conseqüentemente atrela os fatores que interferem no estresse como determinantes na carne como produto final (FELÍCIO *et. al.* 1997).

### 2.3.7 Transporte da propriedade à indústria

Na fazenda, o principal agente estressor pré-abate é o manejo durante o carregamento dos animais para transporte até o frigorífico, o transporte dos animais, grande parte das lesões causadas nos animais e conseqüentemente nas carcaças podem ser conferidas a trabalhadores desqualificados, que utilizam instrumentos pontiagudos que causam ferimentos superficiais (couro) ou hematomas subcutâneos, durante o manejo para embarque dos animais ao frigorífico (MENDONÇA, 2016).

No Brasil o meio de transporte mais utilizado é, sem dúvida, o transporte rodoviário feito com caminhões do tipo truque, também chamados de “caminhão boiadeiro”. A capacidade média de transporte deste tipo de transporte é de 18 bovinos adultos, podendo variar de 16 a 20 animais dependendo do peso, idade e sexo (MONDELLI, 2000).

O transporte rodoviário em condições desfavoráveis pode provocar contusões, perda de peso e estresse dos animais (GRANDIN, 1997). As contusões e estresse dos animais podem ser causados no transporte por inúmeros fatores, dentre eles: pressa ao embarcar os animais; estrutura de madeira (tábuas e ripas) do caminhão quebrada ou ainda pela falta de manutenção; utilização de material impróprio e mal posicionado (parafusos, porcas e chapas metálicas); por buracos excessivos nas estradas (terra/asfalto), unido à imprudência na condução do veículo por parte dos motoristas (ROÇA *et. al.* 1995).

Os hematomas, causados em todas as etapas de um manejo pré abate impróprio acabam resultando na retirada de grandes áreas que circundam as lesões. A retirada de grandes hematomas prejudica a qualidade principalmente na

aparência dos cortes, que serão apresentados aos consumidores de forma inadequada e mutilados (FERREIRA, 2004).

O transporte é considerado o evento mais estressante para bovinos. Na maioria dos países produtores de carne bovina, os caminhões são as principais formas de transporte dos bovinos para o abate. Após o embarque, é significativo que se observem os animais transportados até o abatedouro, neste ponto é necessário que se atente para aspectos como: a densidade de carga do caminhão (kg/m<sup>2</sup>), tempo de viagem até o abatedouro (horas), tempo de restrição alimentar e de água, condições ambientais da viagem (temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) e condições das rodovias (trepidações e solavancos) (BARBOSA FILHO & SILVA, 2004).

Segundo BRAGGION & SILVA (2004), o transporte representa uma das causas de lesões em carcaças, devido à alta densidade de carga associada com maior reação de estresse, risco de contusão e números de quedas.

Em uma pesquisa feita por NETO *et. al.* (2014), onde, 1.021 bovinos avaliados apresentaram peso de carcaça quente (PCQ) com variação média de 176,22 a 224,57 kg nas fêmeas, e de 176,08 a 277,48 kg nos machos, com tempo de transporte entre 00:30 as 15:00 horas, como demonstrativo na tabela 6, que o tempo de transporte acima de 2 horas eleva o percentual de carcaças lesionadas, e que as perdas com lesões em carcaça bovinas decorrentes de transporte podem superar 200 mil reais/ano.

TABELA 6 - Número e porcentagem de lesões em carcaça de bovinos conforme o tempo de transporte no pré-abate

Tempo de transporte	Numero de animais	Carcaça de Lesionadas	Pescoço	Paleta	Costado	Lombo	Coxão	Total de lesão
00:30 a 2:00	246	93	0	3	15	90	62	170
2:01 a 8:00	289	120	3	14	23	117	90	247
8:01 a 15:00	486	220	0	17	33	251	156	457
<b>Total</b>	1021	433	3	34	71	458	308	874

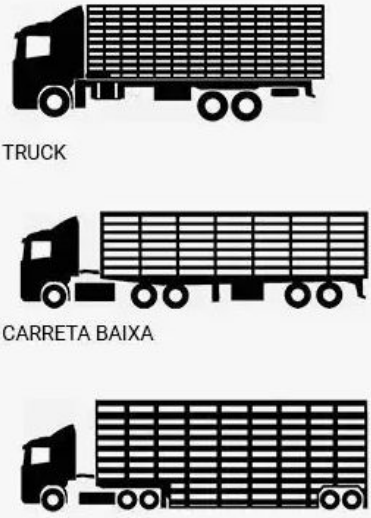
Fonte: NETO (2014).

Há uma série de cuidados que devem ser observados no transporte de gado, ao recolher os animais para efetuar a pesagem, deve-se evitar o uso de recursos que possam estressar o animal, como choque elétrico ou agulhão. As

viagens costumam ser feitas num raio de 250 a 300 quilômetros, assim, o gado é embarcado e chega ao destino no mesmo dia (COMPRES RURAL, 2020).

Como demonstrativo da figura 7, um valor aproximado da capacidade de animais que cabem em três tipos de caminhões boiadeiros.

**Tabela de Carga**



Peso	Truck	C. Baixa 2 eixo	C. Alta 2 eixo
160 a 200 kg	40/unidades	55/unidades	100/unidades
200 a 250 kg	35	45	85
250 a 300 kg	30	40	70
300 a 360 kg	25	35	55
360 a 400 kg	20	30	45
400 a 460 kg	18	28	40
460 a 500 kg	16	25	35
Vaca Parida	15/15	25/25	3/33

Obs. Esta tabela é aproximada, podendo ocorrer algumas variações unitárias para mais ou para menos.

FIGURA 7 - Capacidade aproximada de caminhões boiadeiros.  
Fonte: COMPRES RURAL (2020).

## 2.4 Rastreabilidade animal

A rastreabilidade é a palavra que explica a criação de uma aliança vertical na produção, industrialização e comercialização de carne bovina. Será crescente a necessidade de informar ao consumidor as características do produto e, mais do que isto, de todo o procedimento de produção e comercialização. Rastreabilidade do produto é um conceito técnico necessário para garantir qualidade. Alianças verticais entre pecuaristas, frigoríficos, comércio e consumidores representam uma alteração cultural nos contratos comerciais entre os elos da produção da carne bovina essencial para trabalhar a rastreabilidade. Ela pressupõe transparência, honestidade e permanente diálogo entre as partes na procura da satisfação do consumidor e estímulo para os participantes do procedimento (DE CAMARGO, 1997).



A função básica da rastreabilidade é determinar o histórico de localização e utilização de um produto, fornecendo elementos mínimos para que uma pesquisa ou investigação aprofundada possa ser feita com segurança, determinando causas de problemas que vieram a ocorrer com este produto e a consequente oferta de soluções (CHRISTOVÃO, 2003).

A rastreabilidade do rebanho bovino foi uma exigência dos países importadores da carne bovina brasileira, encabeçados pela União Européia para que a carne brasileira continuasse a ser comercializada nos países que pertencem ao grupo. Na Europa, a Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE ou EEB), também conhecida como “doença da vaca louca”, abalou os alicerces da política de sanidade alimentar da União Européia, colocando em dúvida a qualidade dos alimentos que são consumidos pela população (ROCHA *et. al.* 2002).

A rastreabilidade é ferramenta de diferenciação que oferecerá uma justificativa econômica para investimentos em genética, procurando carcaças de melhor composição e teor de gordura e uma melhoria no sistema de resfriamento e tratamentos *post mortem* que proporcionem maior maciez da carne (PINEDA, 2002).

Devido a estes fatores, foi implantado o Sistema Brasileira de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV), instruções normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), nº 01 de janeiro de 2002 e nº 21 de 26 de Janeiro de 2002, publicadas no Diário Oficial da União. O SISBOV, exige a rastreabilidade dos animais exportados a partir de agosto de 2003 e pretende que todos os animais brasileiros estejam rastreados até 2005 (MAPA, 2017).

Como demonstrativo na figura 8, animais utilizando o sistema de eletrônico para controle de rastreabilidade, que surgiu como um aspecto de poder identificar a origem dos animais que poderiam estar contaminados e como forma de responsabilizar produtores, indústrias e processadores pelo produto disponibilizado ao consumidor.



FIGURA 8 - Animais com brincos e botons eletrônicos.

Fonte: Compre Rural (2020).

Um processo de rastreabilidade eficiente requer um método para identificar os animais, carcaças e cortes em suas embalagens e configurações de transporte/estocagem, em todos os estágios da cadeia de suprimentos. Números de identificação devem ser aplicados e registrados de maneira acurada, para assegurar uma ligação entre si. Para isto torna-se indispensável maior união entre os elos da cadeia da carne, com o objetivo de organizar uma relação baseada em transparência, honestidade e permanente diálogo entre as partes, na procura da satisfação do consumidor e estímulo para os participantes do processo (BRIDI, 2019).

A implantação do programa de rastreabilidade deu-se, sem dúvida, em primeira instância pelas exigências dos compradores. Portanto, para um sistema eficiente, é fundamental entender o que eles querem e atender a suas exigências, pelo menor custo e da melhor maneira possível, através de um sistema modular adaptado à realidade nacional. Para a rastreabilidade dos animais nas unidades de produção rural, existem alguns sistemas lançados no mercado, que vêm sendo analisados e avaliados pelos produtores rurais (CHRISTOVÃO, 2003).

Dentre os modelos disponíveis, pode ser citado o brinco, o transponder, o boton eletrônico e marca a ferro incandescente. Todos os dispositivos de identificação individual apresentam vantagens, tal como, maior acurácea na coleta dos dados nos dispositivos eletrônicos (transponder e boton); no entanto, são muito onerosos, sendo o mais utilizado brinco, que é o mais econômico e que demanda menor tecnologia para o controle (FERREIRA, 2004), conforme demonstra as figuras 9 e 10.



FIGURA 9 - Dispositivos de rastreabilidade bovino.  
Fonte: Wixsite (2015).



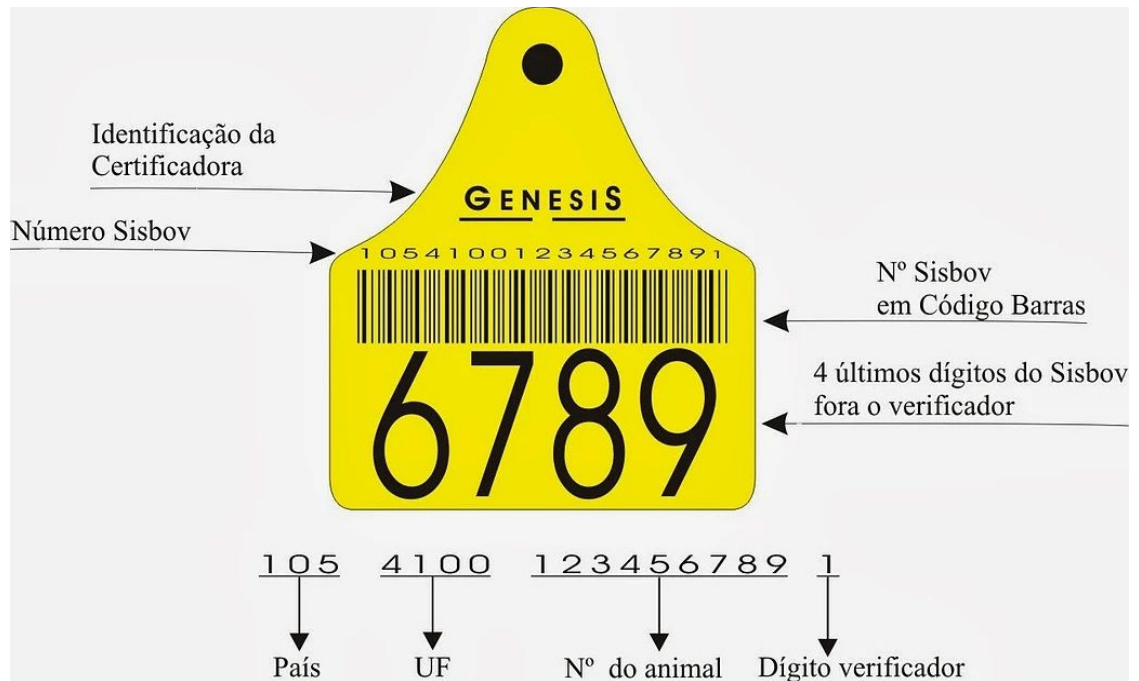


FIGURA 10 - Esclarecimento do brinco de rastreamento bovino  
Fonte: Wixsite (2015)

O objetivo final pretendido é a probabilidade de, a partir da etiqueta de um corte de carne na bandeja do supermercado, chegar à identificação através do dispositivo de identificação individual do animal (ou lote) que gerou esse corte e, com isso, levantar todo o histórico de procedência e manejo sofrido pelo mesmo. Essa eficácia deve ser demonstrada através de auditorias periódicas, com simulação de contaminações e acionamento do sistema de rastreabilidade. Com a evolução do processo, a rastreabilidade está se adequando aos padrões brasileiros e às exigências dos mais diferentes mercados (tanto o interno como o externo), também aos padrões tecnológicos do país (ROCHA *et. al.* 2002).

O consumidor exige cada dia mais, saber a origem da carne que consome, o ambiente onde o animal foi criado, o respeito que teve o produtor com o meio ambiente, o bem-estar animal nas fazendas

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade pecuária apresenta enormes desafios para aqueles que se propõem a estudá-la. A evolução da pecuária brasileira ocorre sustentada nas melhorias da qualidade dentro da porteira tem forte participação de diversos segmentos da sociedade. Os motivos que afetam a qualidade da carne estão relacionados com diversos fatores manipulados dentro da propriedade rural, todos são bastante relevantes para uma qualidade da carne bovina, principalmente a alimentação, genética, sexo, idade, bem-estar animal, sanidade e transporte. Carnes oriundas de animais estressados e maltratados tornando-se de pior qualidade, sendo menos atrativas para consumo.

A grande relevância de aprimoramentos de manejos adequados, otimizando as dietas, adequando às profilaxias necessárias, minimizando o estresse, buscando um melhoramento genético apropriado, sexo e buscar a precocidade, assegurando bons rendimentos de carcaça e alta qualidade da carne. É relevante destacar a importância de uma produção que resulte em bom nível de qualidade.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERLE, E. D.; FORREST, J.C., GERRARD, D.E. et al. **Principles of meat science**. 4a edição. Kendall & Hunt, 2001.354p.

ABIEC. Sumário Beef Report - **Perfil da pecuária no Brasil 2020**. São Paulo. p.6-49. 2020.

ABRAFRIGO. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/exportacoes-totais-de-carne-bovina-aumentam-e-se-aproximam-das-200-mil-toneladas-mes/> [Acesso em: 04/10/2020].

ALVES, D. D.; GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B. 2005. **Maciez da carne bovina**. Ciência Animal Brasileira, 6:(3) p.135-149.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 20th ed. Instituto FNP, São Paulo, SP, Brasil, 2015.

ARALDI, D.F; BARBOSA, V.F; ANGST, M; **Qualidade da carcaça de bovinos inteiros e castrados**. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão 2011.

BARBOSA FILHO, J. A. D., & SILVA, I. J. O. (2004). **Abate humanitário: ponto fundamental do bem-estar animal**. Revista Nacional da Carne, 328: 36-44.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. Divisão de Normas Técnicas – DNT. Decreto Lei nº 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1.255, de 25 de junho de 1962, nº 1.236, de 2 de setembro de 1994, nº 1.812, de 18 de fevereiro de 1996, e nº 2.244 de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, DF, 1997. 241 p.

BAILEY, A. J.; LIGHT, N. D. **Connective tissue in meat and meat products**. London: Elsevier Science Publishers, 1989. 356 p.

BRIDI, A. M. **Fatores que afetam a qualidade e o processamento dos produtos de origem animal**. Londrina, 2019.

BRIDI, A. M. **Qualidade da carne de bovinos produzidos em pasto**. Londrina, PR. 2011

CHAVES A. R. D. et. al. **Raças Bovinas e a Qualidade da Carne**. Anais da X Mostra Científica FAMEZ / UFMS, Campo Grande, 2017 P. 294 - 300.

CHRISTOVÃO, F. G. **Importância e caracterização da rastreabilidade da carne bovina no Brasil**. Material apresentado na disciplina “avanços na exploração de bovinos para a produção de carne”. Jaboticabal: Unesp, 2003.

COMPRES RURAL, 2020. Disponível em: <https://www.comprerural.com/quantos-bois-cabem-em-um-caminhao-boiadeiro/> [Acesso em: 04/10/2020].

COSTA, E. C. RESTLE, J., LEONIR LUIZ PASCOAL, L. L., FABIANO NUNES VAZ, F. N., ALVES FILHO, D. C. & ARBOITTE, M. Z. **Desempenho de novilhos Red Angus superprecoce, confinados e abatidos com diferentes pesos**. Revista Brasileira de Zootecnia. 31: 129-138, 2002.

CRIAR E PLANTAR. Disponível em: [http://criareplantar.com.br/secoes/qualidade\\_carne](http://criareplantar.com.br/secoes/qualidade_carne) [Acesso em: 04/10/2020].

CROSS, H. R.; CARPENTER, Z. L.; SMITH, G. C. **Effects of intramuscular collagen and elastin on bovine muscle tenderness**. Journal of Food Science, v. 38, p. 998-1003, 1973.

CRUZ, G. M. da, TULLIO R. R. **Produção de carne bovina com qualidade**. Anais do II Simpósio de Qualidade da Carne. Jaboticabal, SP, 2005.

DE CAMARGO, P. **Aliança na carne bovina**. IV SIMPÓSIO: O NELORE DO SÉCULO XXI. Uberaba, 1997. Anais... Uberaba. MG. Brasil. ABCN. 1997. p. 45.

DELGADO, E. F.; AGUIAR, A. P.; ORTEGA, E. M. M.; SPOTO, M. H. F.; CASTILLO, C. J.C. 2006. **Brazilian consumers' perception of tenderness of beef steaks classified by shear force and taste**. Scientia Agricola, 63:(3)232-239.

DIAS, JEORGEANY, SILVA T. R. S. DOS. **Fatores determinantes da qualidade nutricional da carne bovina**. Cadernos de graduação - ciências biológicas e da saúde, Aracaju, v. 1, n.16, p. 37-46, mar. 2013.

DRANSFIELD, E. **Intramuscular composition and texture of beef muscles**. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 28, p. 833-842, 1977.

DUARTE, M. S.; PAULINO, P. V. R.; FONSECA, M. A.; DINIZ, L. L.; CAVALI, J.; SERÃO, N. V. I.; GOMIDE, L. A. M.; REIS, S. F.; COX, R. B. **Influence of dental carcass maturity on carcass traits and meat quality of Nelore bulls**. Meat Science, v. 88, p. 431-446, 2011.

EMBRAPA, **Qualidade da carne bovina**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina> [acessado dia 23/09/2020 ].

EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cultivos/busca-de-noticias/-/noticia/47967486/genomica-mostra-influencia-do-sexo-dos-reprodutores-na-maciez-da-carne-bovina>

EUCLIDES, V.P.B. **Produção intensiva de carne bovina a pasto**. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2.**, 2001, Viçosa, MG. Anais Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p.55-82.

FAPRI. (2015). **Food and Agricultural Policy Research Institute**. Disponível em: <http://www.fapri.iastate.edu/tools/outlook.asp>. [acessado dia 23/09/2020 ].

FELÍCIO, P. E. de. **Qualidade da carne Nelore e o mercado mundial**. In: IX SEMINÁRIO DO PMGRN. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2000. p. 1-10.

FELÍCIO, P. E. **Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas**. Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, Campinas SP, 2000. P. 1-10.

FELÍCIO, P.E. de. **Dois aspectos de competitividade da carne dos *Bos indicus*, um positivo, outro negativo**. I Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas. Anais. Associação Brasileira de Criadores de Zebu. Uberaba MG, 1994, p. 63-71.

FELICIO, P.E. de. **Fatores que Influenciam na Qualidade da Carne Bovina**. In: A. M. Peixoto; J. C. Moura; V. P. de Faria. (Org.). Produção de Novilho de Corte. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 1997, v. Único, p.79-97.

FERREIRA, M.M; **Fatores Produtivos e Industriais que Interferem na Qualidade da Carne Bovina**. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências do título de Mestre em Zootecnia (Produção Animal). Jaboticabal – São Paulo – Brasil 2004.

FRANÇA FILHO, A.T.; ALVES, G.G.; MESQUITA, A.J.; CHIQUETTO, C.E.; BUENO, C.P.; OLIVEIRA, A.S.C. **Perdas econômicas por abscessos vacinais e/ ou medicamentosos em carcaças de bovinos abatidos no estado de Goiás**. Ciência Animal Brasileira, v.7, p.93-96, 2006.

FRIES, L. A. **Genética para um sistema de produção de ciclo curto**. Curso Grupo de Estudo em Melhoramento Genético da Pecuária, GEMPEC, FUNEP. Jaboticabal, SP, 2003.

GRANDIN, T. (1981). Bruises on southwestern feedlot cattle. Journal Animal Science, 53: 213.

GRANDIN, T. (1997). **Assessment of stress during handling and transport**. Journal of Animal Science, 75: 249-257.

GRANDIN, T. **Animal welfare and society concerns finding the missing link**. Meat Science, n.98, p.461-469, 2014. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174014001314>. doi: doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.011

HOCQUETTE, J. F., RICHARDSON, R. I., PRACH, S., MEDALE, F., DUFFY, G. & SCOLLAN, N. D. (2005). **The future trends for research on quality and safety of animal products**. Italian Journal of Animal Science, 4: 49-72.

IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21119-primeiros-resultados-2abate.html?=&t=resultados> [acessado dia 23/09/2020 ]

KOOHMARAIE, M.; WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D. **Eliminating inconsistent beef tenderness with calcium-actived tenderization**. In : Nebraska Cattlemen Association Workshop, 1993. Kearney. Proceedings. Kearney, 1993.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. Artmed Editora. 6. ed. 384 p. Porto Alegre, RS, 2005.

LUCHIARI, A. F. **As diferenças na qualidade das carcaças e da carne de bovinos puros e cruzados**. FUNEP. Jaboticabal, SP, 2003.

- LUCHIARI, A, F. **Pecuária da carne bovina**. 1 ed. LinBife, São Paulo, SP, 2000.
- MACEDO, M. P., BASTOS, J. F. P., et al. **Características de carcaças e composição corporal de touros jovens da raça nelore terminados em diferentes sistemas**. Revista Brasileira de Zootecnia, Setembro/Outubro 2001, v.30, n.5, p.1610-1620.
- MAGNO.L.L. **Fatores de Influência na Qualidade de Carne**. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO. 2014
- MARTINO P. **Na fazenda: 5 fatores que interferem na qualidade da carne**. 2018. Disponível em: <https://www.carnecomciencia.com.br/na-fazenda-5-fatores-que-interferem-na-qualidade-da-carne/> [acessado dia 23/09/2020 ]
- MEIRELES, I. P. **Influência do sombreamento artificial em parâmetros fisiológicos e produtivos de vacas mestiças (holandês X zebu)**. 2005. 65f. Dissertação (Mestrado em Produção de Ruminantes) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia UESB, Itapetininga, BA, 2005.
- MENDONÇA, F.S. - **Fatores que afetam o bem-estar de bovinos durante o período pré-abate**. Universidade Federal de Pelotas. Arch. Zootec. 65 (250): 279-287. Pelotas, RS, 2016.
- MOLETTA, J. L., TORRECILHAS, J. A., ORNAGHI, M. G. **Feedlot performance of bulls and steers fed on three levels of concentrate in the diets**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, 36: 323-328. 2014.
- MONDELLI, G. **Importância do emprego das técnicas de abate humanitário para os consumidores de carnes e frigoríficos**. Monografia para a obtenção da bolsa de Iniciação Científica. Universidade do Sagrado Coração. Bauru: São Paulo. 2000.
- MONIN, G., OUALI, A. **Muscle differentiation and meat quality**. In: RALSTON, L. (Ed.) Developments in meat science. Elsevier applied science, 1991. p. 89-138.
- MORALES, D. C. **Avaliação da qualidade da carne de bovinos de diferentes grupos genéticos**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 25, p.171-175. 2003.
- MORO, E.; JUNQUEIRA, J.O.B.; UMEHARA, O. **Levantamento da incidência de reações vacinais e/ou medicamentosas em carcaças de bovinos na desossa em frigoríficos no Brasil**. A Hora Veterinária, v.123, p.55-57, 2001.
- MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; RAATS, J. G.;STRYDOM, P. E. 2008. **Meat quality of Nguni, Bonsmara and Aberdeen Angus steers raised on natural pasture in the Eastern Cape, South Africa**. Meat Science, 79:20–28.
- MUCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; RAATS, J. G.; STRYDOM, P. E. 2009. **Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review**. Food Chemistry, 112:279–289.
- McCORMICK, R. J. **Extracellular modifications to muscle collagen: implications for meat quality**. Poultry Science, v. 78, p. 785-791, 1999.

NIETO, L.M.; MARTINS, E.N. **Fatores genéticos que influenciam a qualidade da carne bovina – revisão**. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia.UNIPAR. Umuarama, PR, v.6, n.1, p.77-84. 2003.

NRC (1984) **Nutrient Requirements of Beef Cattle** (7th rev. ed.). Washington, DC, USA: Natl. Acad. Press.

OLIVEIRA, A.L. **Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos qualitativos e nutricionais para produção do melhoramento genético**. Revista Brasileira de Reprodução Animal. v. 29, n. 2, p. 122-134, 2005.

PARDI, M. C.; et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 1ª edição, UFG. Goiânia, GO. 1993.

PEREIRA, A. S. C. **A questão da palatabilidade na qualidade da carne**, FZEA/USP, São Paulo – SP, 2004. Disponível em; <https://www.beefpoint.com.br/a-questao-da-palatabilidade-na-qualidade-da-carne-22096/> [acessado dia 16/10/2020 ]

PEREIRA, A. S. C. **Manejo pré-abate e qualidade da carne**. Artigos técnicos – 07/2006. Artigo publicado no site [www.carneangus.org.br](http://www.carneangus.org.br)

PEREIRA, A.S.C. **Qualidade da carne de bovinos Nelore (Bostaurusindicus) suplementados com vitamina E**. P. 83. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP. Pirassununga, SP. 2002.

PEREIRA - **Manejo sanitário em bovinos de corte II SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, 2014 - [anais.ueg.br](http://anais.ueg.br) p.96-72.

PINEDA, N. R. & DE C. ROCHA, J. C. M.; **Estratégias de marketing e alianças mercadológicas na cadeia produtiva de carne bovina**. In: III SIMCORTE. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Viscosa, 2002. Anais...Viscosa. MG. Brasil. UFV. 2002. p. 1-22.

PRADO, I. N. **Produção de bovinos de corte e qualidade da carne**. Maringá, PR, 2010.

QUEIROZ, S. A. de. **Objetivos e índices econômicos de seleção**. Grupo de Estudo em Melhoramento Genético da Pecuária, GEMPEC, FUNEP. Jaboticabal, SP, 2003.

ROCHA, J. L. P.; LOPES, M. A. **Rastreabilidade e certificação da produção da carne bovina: um comparativo entre alguns sistemas**. Revista Brasileira de Agroinformática, v.4, n.2, p.130-146, 2002.

ROÇA, R. O.; SERRANO, M. **Influencia do banho de aspersão antemortem em parâmetros bioquímicos e na eficiência da sangria da carne bovina**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 30, n. 8, p. 1107-1115, 1995.

ROÇA, R.O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA, UNESP, 1997, 205p.



ROTTA, P. P., PRADO, R. M., PRADO, I. N., VALERO, M. V., VISENTAINER, J. V., SILVA, R. R. **The effects of genetic groups, nutrition, finishing systems and gender of Brazilian cattle on carcass characteristics and beef composition and appearance: a review**. Asian-Australas. Journal of Animal Science, 22: 1718-1734. 2009.

RUBENSAM, J. M.; FELICIO, P.; TERMIGNONI, C. **Influência do genótipo bos indicus na atividade de calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no sul do Brasil**. Ciência Tecnologia de Alimentos, v. 18, n. 4, p. 405-409, 1998.

SANTOS, I. F.; SANTOS, J. C.; MORITZ, F.; WEY, A.; ALMEIDA, A. S. **Inspeção de carnes, padronização de técnicas, instalações e equipamentos. bovinos**. Brasília, DF, 1971. 190 p.

SANTOS, R. M. B. **Efeito dos alimentos e de outros fatores sobre a qualidade da carne de ruminantes**. UFPB, p. 40, Monografia Graduação em Zootecnia, Areia, PB. 2016.

SHIMOKOMAKI, M.; ELSDEN, D. F.; BAILEY, A. J. **Meat tenderness: age related changes in bovine intramuscular collagen**. Journal of Food Science, v. 37, p. 892-896, 1972.

SILVA, V.L.; OLIVEIRA, G.D.; KOZECHEN, A.P.; **Os fatores de produção que afetam a qualidade da carne**. VII Encontro de Engenharia de produção Agroindustrial 11 a 13 de novembro 2013.

SNA (2020). Disponível em: <https://www.sna.agr.br/exportacao-de-carne-bovina-bate-recorde-em-agosto-com-mais-de-190-mil-toneladas/>

STONE, H. et al. **Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis**. Food Technology, v.28, n.11, p.24-34, 1974.

TORRESCANO, G.; SANCHEZ-ESCALANTE, A.; GIMÉNEZ, B.; RONCALÉS, P.; BELTRÁN, J. A. **Shear values of raw samples of 14 bovine muscles and their relation to muscle collagen characteristics**. Meat Science, v. 64, p. 85-91, 2003.

TRINDADE, M. A. e GRESSONI JÚNIOR, I. **Bioquímica da Carne: Bases Científicas e Implicações Tecnológicas**. In: Maria Gabriela Bello Koblitz. (Org.). Bioquímica de Alimentos: Teoria e Aplicações Práticas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

VARMAN, A.H.; SUTHERLAND, J.P. **Carne y productos cárnicos, tecnología, química y microbiología**. Série 3, p. 423. Editora Acríbia. 1998.

VAZ, F. N. RESTLE, J. **Características de carcaça de carne de novilhos Hereford terminados em confinamento com diferentes fontes de volumosos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 8, p. 31-40, 2007.

VERBEKE, W., Wesemael, L. V., Barcellos, M. D., Kuqler, J. O., Hocquette, J. F., Ueland, O. & Grunert, K. G. **European beef consumers' interest in a beef eating-quality guarantee**. Insights from a qualitative study in four EU countries. Appetite 54: 289-296. 2010.



ZAPATA, J.F.F.; GONÇALVES, L.A.G.; RODRIGUES, M.C.P.; BORGES, A.S. **Efeito do sexo e do temperamento sobre a qualidade da carne.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.24, n.3, p. 459-467, 2004.

**RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE**

**ANEXO I**

**APÊNDICE ao TCC**

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Gabriel Ribeiro Junior  
do Curso de Zootecnia, matrícula 20142 0027 00213,  
telefone: (62) 99901 7352 e-mail gabrieljr@outlook.com, na  
qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos  
do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o  
Trabalho de Conclusão de Curso intitulado  
Fatores que interferem na qualidade da carne  
bovina na propriedade rural,  
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões  
do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado  
(Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG,  
MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a  
título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 30 de Novembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es):



Nome completo do autor:

Gabriel Ribeiro Junior

Assinatura do professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador:

Otávio Tordeiro de Almeida