

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DE RAÇAS, CATEGORIAS E TIPIIFICAÇÃO
DE CARCAÇAS DE BOVINOS DE CORTE PARA
OBTENÇÃO DE INCENTIVOS DOS PROGRAMAS DE
BONIFICAÇÕES EM FRIGORÍFICOS

Acadêmica: Maria Rita Arruda Ferreira

Aquidauana – MS
Fevereiro / 2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DE RAÇAS, CATEGORIAS E TIPIIFICAÇÃO
DE CARCAÇAS DE BOVINOS DE CORTE PARA
OBTENÇÃO DE INCENTIVOS DOS PROGRAMAS DE
BONIFICAÇÕES EM FRIGORÍFICOS

Acadêmica: Maria Rita Arruda Ferreira
Orientadora: Prof.^a Dra. Andréa Roberto Duarte Lopes Souza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Aquidauana – MS
Fevereiro / 2023

F442a Ferreira, Maria Rita Arruda

Avaliação de raças, categorias e tipificação de carcaças de bovinos de corte para obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos/ Maria Rita Arruda Ferreira. – Aquidauana, MS: UEMS, 2024.

83 p.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa Roberto Duarte Lopes Souza

1. Abate 2. Frigorífico 3. Premiação I. Souza, Andréa Roberto Duarte Lopes. II. Título

CDD 23. ed. - 636.213

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) - Susy dos Santos Pereira CRB1°1783

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL**

MARIA RITA ARRUDA FERREIRA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 03/02/2023.

Documento assinado digitalmente
 ANDREA ROBERTO DUARTE LOPES SOUZA
Data: 06/02/2023 12:04:13-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Dra. Andréa Roberto Duarte Lopes Souza (Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 ANDREA ROBERTO DUARTE LOPES SOUZA
Data: 06/02/2023 12:13:22-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

**Dr. Dalton Mendes de Oliveira, UEMS
(participação via videoconferência)**

Documento assinado digitalmente
 ANDREA ROBERTO DUARTE LOPES SOUZA
Data: 06/02/2023 12:15:27-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

**Dra. Glaucia Amorim Faria, UNESP/Ilha Solteira
(participação via videoconferência)**

EPÍGRAFE

“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria; e o conhecimento do Santo, o entendimento.”

(Prov. 9, 10)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à existência, por ser o maior privilégio que temos nesse plano. Vivam intensamente!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeira à Deus, pela vida e pela saúde, que me permite todos os dias me tornar alguém melhor para o universo e à minha orientadora Andréa Souza, por toda atenção, carinho e companheirismo durante essa jornada.

Agradeço aos meus pais e ao meu irmão, que desde o início dessa trajetória como mulher e profissional do agro, me apoiaram e deram todo suporte necessário para que os meus sonhos se concretizassem.

À empresa Pro@ Consultoria de Abate por acreditarem na importância da comunicação entre a indústria pecuária e as instituições acadêmicas, estimulando o avanço da tecnologia disponibilizaram a principal ferramenta para que esse estudo fosse realizado, nosso muito obrigada.

Agradeço à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, que disponibilizou suporte financeiro e intelectual durante todo período de estudo desse projeto. Receber esse apoio em amplos aspectos gera estímulo e confiança para nós jovens estudantes nos inspirarmos e seguirmos confiantes na indústria científica, que identifica e se propõe a encontrar caminhos que servirão de solução tecnológica para o mercado otimizar sua produção de maneira sustentável e lucrativa.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	10
CAPÍTULO 1	11
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. CONSULTORIA TÉCNICA EM AUDITORIA DE ABATE	13
2.2. FATORES BIOLÓGICOS DETERMINANTES NA MATURIDADE E ACABAMENTO DE CARCAÇA DE BOVINOS DE CORTE.....	14
2.3. PUBERDADE E INÍCIO DA FASE REPRODUTIVA.....	15
2.4 DEPOSIÇÃO DE TECIDOS DE MACHOS E FÊMEAS.....	16
2.5 VARIEDADE BIOLÓGICA.....	17
2.6 TECNOLOGIAS QUE PODEM PROPORCIONAR MELHORIAS NA QUALIDADE E RENDIMENTO DE CARCAÇA.....	18
2.7. CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÕES DE CARCAÇA	22
2.8. DIRETRIZES PARA ENQUADRAMENTO EM PROTOCOLOS DE BONIFICAÇÕES.....	32
3. REFERÊNCIAS.....	40
4.OBJETIVOS.....	47
4.1 OBJETIVO GERAL.....	47
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	47
CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DE GRUPOS GENÉTICOS, CATEGORIAS E TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS DE BOVINOS DE CORTE PARA OBTENÇÃO DE INCENTIVOS DOS PROGRAMAS DE BONIFICAÇÕES EM FRIGORÍFICOS (Artigo redigido nas normas da Revista Brasileira de Zootecnia).....	48
RESUMO	48
INTRODUÇÃO	49
MATERIAL E MÉTODOS.....	50
RESULTADOS.....	54
DISCUSSÕES.....	61
CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS.....	69

ANEXOS.....	72
CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Exportação de carne bovina in natura em 2021.....	11
Tabela 2 - Incisivos permanentes e idade de erupção em zebuínos e taurinos...	24
Tabela 2 - Compilado resumido dos protocolos de bonificações	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curva sigmoide do crescimento nimal	14
Figura 2 - Verificação dos dentes incisivos de bovinos para identificação de maturidade: dentes de leite (A), dois (B), quatro (C), seis (D) e oito dentes (E).....	23
Figura 3 - Categoria magra	26
Figura 4 – Categoria gordura escassa	27
Figura 5 - Categoria gordura mediana	28
Figura 6 - Categoria gordura uniforme	29
Figura 7 - Categoria gordura excessiva	30
Figura 8 - Programa Farol de Qualidade.....	34
Figura 9 - Grau de Acabamento.....	35

RESUMO

Existem diversos programas de bonificação de carcaças bovinas atuantes nos frigoríficos de Mato Grosso do Sul, com distintos critérios de avaliação de carcaça dos animais que quando premiadas, um incentivo agregado à arroba pode ser pago aos pecuaristas. O objetivo deste estudo foi avaliar raças, categorias e tipificação de carcaças de bovinos de corte que possibilitam aos produtores rurais maximizar a obtenção de incentivos dos programas em frigoríficos. Foram avaliadas informações de 435 relatórios obtidos a partir do abate de 16.686 animais em plantas frigoríficas no Mato Grosso do Sul, em 2021. Os relatórios apresentavam número de animais por lote, peso corporal ao abate, peso de carcaça quente em kg e arrobas, rendimento de carcaça quente, percentuais de animais classificados em cada grau de maturidade, percentuais de animais classificados em cada grau de acabamento, valores pagos pela arroba em reais e incentivo máximo pago por arroba em reais. Foram avaliados os programas de bonificação de carcaças: Lista Trace, Cota Hilton, Novilho Precoce MS, Farol de Qualidade, Protocolo 1953 e Protocolo Angus. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial. As médias comparadas pelo teste de Tukey à 5 % de probabilidade. Os machos inteiros e castrados da raça Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore foram mais pesados que as novilhas ($P < 0,05$). As médias de rendimento de carcaça de machos inteiros (55%), machos castrados (54,5%) e novilhas (49,7%) diferiram entre si ($P < 0,05$). Foram observadas diferenças significativas entre o grau de maturidade e acabamento das categorias de animais Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore ($P < 0,05$). Os valores médios gerais dos incentivos pagos pelos protocolos de bonificações pelas carcaças diferiram ($P < 0,05$) entre os grupos genéticos (Angus: R\$ 5,65; $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore: R\$ 6,22 e Nelore: R\$ 3,66). Houve diferenças significativas entre as médias de incentivos pagos para as categorias, com valores entre R\$2,00 à R\$15,00. O programa Novilho Precoce MS proporcionou o melhor incentivo às carcaças de animais dos três grupos genéticos ($P < 0,05$). Para maximização da obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos de Mato Grosso do Sul, as carcaças produzidas podem ser oriundas de animais da raça Angus ou $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore. No

entanto, os animais deverão ser precoces, com carcaças pesadas e grau de acabamento grau 4.

Palavras-chave: Abate, Frigoríficos, Premiação

ABSTRACT

There are several beef carcass bonus programs in operation in slaughterhouses in Mato Grosso do Sul, with different criteria for evaluating the carcass of animals that when rewarded, an incentive added to the arroba can be paid to cattle ranchers. The objective of this study was to evaluate breeds, categories and carcass typification of beef cattle that enabled farmers to maximize the incentives obtained from the slaughterhouse programs. We evaluated information from 435 reports obtained from the slaughter of 16,686 animals in meat packing plants in Mato Grosso do Sul in 2021. The reports presented the number of animals per lot, body weight at slaughter, hot carcass weight in kg and arrobas, hot carcass yield, percentage of animals classified in each maturity grade, percentage of animals classified in each finishing grade, values paid per arroba in BRL and maximum incentive paid per arroba in BRL. The following carcass bonus programs were evaluated: Lista Trace, Cota Hilton, Novilho Precoce MS, Farol de Qualidade, Protocolo 1953 and Protocolo Angus. An entirely randomized, factorial design was used. The means were compared using the Tukey test at 5% probability. Whole and castrated males of Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore and Nelore breeds were heavier than heifers ($P < 0.05$). The mean carcass yields of whole males (55%), castrated males (54.5%) and heifers (49.7%) differed from each other ($P < 0.05$). Significant differences were observed between maturity and finishing grade of Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore and Nelore animal categories ($P < 0.05$). The overall average values of incentives paid for carcass bonus protocols differed ($P < 0.05$) between genetic groups (Angus: R\$ 5.65; $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore: R\$ 6.22 and Nelore: R\$ 3.66). There were significant differences between the average incentives paid for the categories, with values ranging from R\$2.00 to R\$15.00. The Early Calf MS program provided the best incentive for the carcasses of animals of the three genetic groups ($P < 0.05$). To maximize incentives from the bonus programs in slaughterhouses in Mato Grosso do Sul, the carcasses produced can originate from animals of the Angus breed or $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore. However, the animals must be precocious, with heavy carcasses and finishing grade 4.

Keywords: Awards, Meatpacking plants, Slaughter

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro possui aproximadamente 218.150.298 cabeças, segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) em 2020, realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A pesquisa também informa que o segundo maior rebanho bovino por município se encontra em Corumbá, cidade localizada em Mato Grosso do Sul, com 1,8 milhão de cabeças, representando o potencial produtivo do estado.

Os informativos do Indicador do Boi Gordo do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP/B3, demonstraram que o preço médio da arroba bovina, livre de FunRural (que consiste em uma contribuição social previdenciária paga pelo produtor rural no ato da venda do produto), de janeiro a março de 2021 foi de R\$ 276,90/@, variando de R\$ 273,70/@ a R\$315,80/@.

O valor médio foi 40,7% superior ao praticado no mesmo período do ano anterior, quando a média foi de R\$ 196,80/@; de abril a junho foi de R\$ 314,58/@, variando de R\$ 303,20/@ a R\$321,90/@, 54,50% superior ao praticado no mesmo período do ano anterior, quando a média foi de R\$ 203,65/@; de julho a setembro de 2021 foi de R\$ 311,98/@, variando de R\$ 321,85/@ a R\$291,60/@, média 34,2% superior; de outubro a dezembro de 2021 foi de R\$ 296,45/@, variando de R\$ 254,10/@ a R\$ 336,50/@, 9,0% superior ao praticado no mesmo período do ano anterior, quando a média foi de R\$ 271,91/@. Uma arroba (@) equivale a 15kg.

A quantidade de carne bovina brasileira in natura exportada totalizou 1.560,20 mil toneladas durante o ano de 2021 (Secretaria de Comércio Exterior – Secex, 2021). Vale a ressalva que no terceiro trimestre desde mesmo ano, 2021, foi registrado o melhor resultado (534,14 mil toneladas).

Tabela 1 - Exportação de carne bovina in natura em 2021.

TRIMESTRE	x1.000 (toneladas)
1º trimestre	343,25
2º trimestre	392,55
3º trimestre	534,14
4º trimestre	290,26
Total	1.560,20

Fonte: Secretaria de Comércio Exterior – Secex, 2021

No 1º trimestre de 2021, foram abatidas 6,56 milhões de cabeças de bovinos, no segundo e terceiro trimestres 7,08 milhões e 6,94 milhões respectivamente, e no último trimestre de 2021 foram 6,90 milhões de cabeças bovinas abatidas sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária, conforme os Indicadores do IBGE, de estatística da produção pecuária (IBGE, 2021).

O Mato Grosso do Sul ficou em segundo lugar no ranking de abate de bovinos no primeiro e no segundo trimestre do ano de 2021, caindo para a quinta colocação no terceiro, e recuperando a quarta colocação no último trimestre. Essas oscilações aconteceram a nível nacional e foi impulsionado por reduções entre as 27 Unidades da Federação (UFs) conforme relatado pelo IBGE.

Esse cenário robusto é resultado do potencial produtivo que é o Brasil, país o qual possui clima propício e vastas áreas para a criação de gado de corte. A expansão do setor segue em ascensão e implica em uma construção sólida de retorno financeiro para os produtores que se preocupam em produzir proteína de origem animal dentro dos padrões de qualidade para exportações, principalmente, e adequação para se enquadrarem em protocolos de bonificações, que ano após ano ganha credibilidade no setor industrial da carne por valorizar, diretamente ou não, o sistema produtivo sustentável, proporcionando melhor remuneração ao criador que oferece à indústria animais mais eficientes e por consequência, carne com qualidade agregada.

Para encorajar os pecuaristas a melhorarem os seus sistemas produtivos e aplicarem tecnologias dentro da fazenda afim de gerar animais padronizados quanto às raças, categorias, acabamentos de carcaça, e maturidade (jovens), diversos programas de bonificação foram criados no Brasil. Com o incentivo financeiro, as indústrias passaram a estimular os produtores rurais a enviarem aos frigoríficos lotes de animais padronizados visando o aumento da

disponibilidade de proteína de qualidade, com adequada distribuição de gordura/acabamento, e por consequência atender determinados padrões de classificação impostos por cada programa de bonificação, proporcionando ao pecuarista a possibilidade de agregar valor à cada arroba produzida.

A partir do exposto, objetivou-se com este estudo avaliar as raças, categorias e tipificação de carcaças de bovinos de corte que possibilitem aos produtores rurais maximizar a obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CONSULTORIA TÉCNICA EM AUDITORIA DE ABATE

O agronegócio da pecuária de corte movimentou R\$ 913,14 bilhões em 2021, incluindo todas as articulações relacionadas à cadeia, desde os insumos utilizados, investimentos em genética, sanidade e nutrição às exportações e vendas no mercado interno (ABIEC, 2021)

Entretanto, assim como em outros segmentos produtivos, na pecuária de corte também existem fortes cobranças para o uso adequado de recursos e tecnologias que favorecem o aumento e a eficiência produtiva para a conservação da competitividade nos mercados globalizados, pressões estas que resultaram nos últimos anos em intensas transformações que tem maximizado a produção e a exportação de carne bovina, desempenhando um papel importante no mercado de carnes (ZOPPA, 2012).

Desse modo, o produtor detém da opção de contratar uma prestadora do serviço de sua preferência para monitorar a condução do abate de seus animais dentro da indústria frigorífica, afim de garantir qualidade de processo e por consequência que o protocolo de bonificação, premiações financeiras baseado nos índices produtivos e boas práticas de produção, seja atendido consistentemente em seus requisitos, minimizando interferências indesejadas como falhas mecânicas e/ou operacionais durante o processo de abate, garantindo e disponibilizando carcaça de padrão elevado para o mercado consumidor através do seu rebanho (PECUÁRIA BRASIL, 2014).

2.2. FATORES BIOLÓGICOS DETERMINANTES NA MATURIDADE E ACABAMENTO DE CARÇA DE BOVINOS DE CORTE

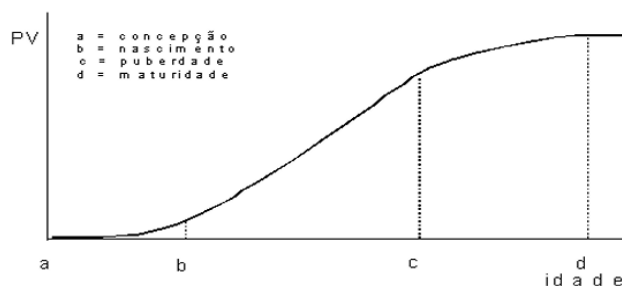
Para a indústria de corte, o entendimento sobre o crescimento e desenvolvimento dos tecidos do corpo é indispensável, pois refletem a quantidade e a qualidade da carne produzida, assim como estratégias de melhoramento, manejo nutricional, idade ao abate entre outras, que interferem no processo biológico e no final da cadeia produtiva (MARQUES, 2012).

O crescimento dos animais consiste no processo decorrente das mudanças funcionais de órgãos e tecidos do animal, interações com fatores hormonais, nutricionais, genéticos e metabólicos, que geram aumento da massa corporal e ocorre desde a concepção à maturidade (BULTOT, 2002; SILLENCE, 2004).

Esse processo pode ser descrito por uma curva sigmoide que transcreve uma sequência de medidas de tamanho em função do tempo, (FITZHUGH, 1976), as quais permitem acompanhar o animal em todas as fases da vida (FREITAS, 2005) por um modelo matemático não linear empiricamente desenvolvido para relacionar peso e idade (OLIVEIRA, 2010) ou ganhos de peso em determinados intervalos de tempo (HAMMOND, 1966).

Essa curva (Figura 1) é dividida em fases: primeiro com a taxa de crescimento positiva e elevada, ocorrendo da concepção à puberdade, alcançando o ponto de inflexão da curva. Inicia-se então a fase de crescimento desacelerado, onde embora o animal não pare de crescer, alguns fatores inibem o crescimento expressivo. Após a fase regressiva, o animal atinge a maturidade fisiológica e a curva um platô, resultando em um crescimento praticamente inexistente de tecidos (OWENS et al., 1993; HOSSNER, 2005).

Figura 1 - Curva Sigmoide do Crescimento Animal



Fonte: Adaptado de Owens (1993)

Devido ao crescimento alométrico, os tecidos possuem taxas de crescimento diferentes, o tecido ósseo é o mais precoce, seguido do muscular e tecido adiposo, os quais se alteram conforme a fase da vida que o animal se encontra (BERG & BUTTERFIELD, 1976).

Animais selecionados por características de crescimento podem impactar a curva (LOPES, 2021). É desejável atingir pontos dessa curva de crescimento, como peso, maturidade sexual, e composição de abate, para conseguir animais que atinjam o peso e o acabamento adequados para o abate em uma faixa etária cada vez menor (BARBOSA et al., 1995; LANNA, 1997).

2.3. PUBERDADE E INÍCIO DA FASE REPRODUTIVA

Animais machos ou fêmeas, por definição, atingem a puberdade quando passam a serem capazes de produzir gametas viáveis e liberá-lo, assim como manifestar seu comportamento e características sexual (HAFEZ; HAFEZ, 2004). A puberdade também é considerada um processo que sofre alterações internas e externas conforme as condições ambientais, que se interagem e estimulam o sistema nervoso central de forma a modular o sistema endócrino (AMANN E SCHAMBACHER, 1983). Os mesmos autores também descrevem que nos machos tem-se a espermatogênese, que finaliza o ciclo caracterizado como a idade em que ocorre o desenvolvimento do sistema reprodutivo, findado com o aparecimento da fertilidade funcional, fisiológica e do comportamento típico.

A testosterona tem um impacto importante para o desenvolvimento e manutenção da espermatogênese, assim como para a determinação das características sexuais masculinas, que são alterações funcionais e estruturais, que incluem o efeito anabólico e resultam no aumento da massa muscular, em diferentes padrões de desenvolvimento corporal (PALHANO, 2008; DANOFRE, 2015). Para as fêmeas, a puberdade pode ser definida como o momento da manifestação do primeiro estro em conjunto com a ovulação potencialmente fértil com desenvolvimento do corpo lúteo (CARDOSO; NOGUEIRA, 2007).

Na maturidade o crescimento muscular é considerado “nulo”, pois é o momento em que este tecido atinge seu clímax, ou seja, o ganho de peso é

composto apenas de gordura, o tecido adiposo, último a ser depositado e conhecido por dar “acabamento”, e o indicador de maturidade fisiológica do animal (OWENS, 1995). Animais de origem zebuína costumam iniciar a atividade reprodutiva aproximadamente aos 18 meses de idade, enquanto os europeus aos 12 meses (RODRIGUES, 2002).

2.4. DEPOSIÇÃO DE TECIDOS DE MACHOS E FÊMEAS

Após o nascimento, segundo Hafez (1963), os fatores que afetam no desenvolvimento dos animais são: peso ao nascimento, produção de leite e a habilidade materna, bem como a genética dos animais. Apenas no pós-desmame o desenvolvimento bovino será afetado por sua condição sexual, nutrição, clima e manejo (DANOFRE, 2015).

Contudo, os hormônios esteroides gonadais também são particularmente importantes no estímulo ao desenvolvimento animal, e é aparente em todas as categorias depois da puberdade (LAWRENCE; FOWLER, 1997). Dentre outras considerações, Berg e Butterfield (1979), afirmaram que devido ao sexo do animal, durante seu crescimento, ocorrem diferentes taxas de sínteses dos tecidos ocorrendo alteração na composição física e química da carcaça.

Os hormônios andrógenos também exercem efeitos fundamentais sobre o crescimento dos ossos e músculos em ambos os sexos, e a testosterona, que é secretada em maior concentração pelos testículos nos machos e pelas glândulas suprarrenais em fêmeas, gera um acentuado aumento antes da puberdade, sendo também responsável pelo crescimento rápido que ocorre nessa fase. A taxa de crescimento do macho é maior que da fêmea, pois os testículos produzem mais andrógenos que as glândulas suprarrenais (BAVERA, 2005).

Um fator importante consiste na informação de que o tecido adiposo possui enzimas que atraem a testosterona, a qual reduz a deposição de gordura, explicação que justifica a menor concentração de tecido adiposo nos machos, em comparação às fêmeas (LAWRENCE; FOWLER, 1997). Fêmeas alcançam o ponto de abate mais jovem e leve, quando comparada aos machos, por consequência da precocidade da deposição do tecido adiposo (TAYLOR, 1984).

Em bovinos machos, o acabamento pode ser refinado por meio do abate em idade precoce, para evitar os efeitos do dimorfismo sexual, ou por meio da castração, para suprimir o efeito dos hormônios sexuais masculinos (VITTORI et al., 2006). Nesse contexto, os produtores podem recorrer à castração para aumentar o grau de acabamento das carcaças, sendo mais vantajosa a terminação dessa categoria pois estes se desenvolvem mais rápido, utilizando os alimentos de forma mais eficiente, produzindo carcaças mais pesadas e com maior rendimento, em relação aos bovinos castrados (VITTORI et al., 2006; CLIMACO et al., 2006).

Sendo assim, o sexo influencia na composição do ganho de peso e de carcaça, portanto, machos e fêmeas chegarão ao ponto de abate em pesos ou idades diferentes, pois animais com diferentes taxas de crescimento chegam à maturidade em idades diferentes e, quando avaliados em uma mesma idade cronológica, podem apresentar diferentes proporções de tecidos depositados (GERRARD e GRANT, 2006).

2.5. VARIEDADE BIOLÓGICA EM BOVINOS

Embora existam vários grupos genéticos de bovinos (raças, tipos raciais e cruzamentos), a relação da natureza gênica entre as características de crescimento animal e dos tecidos da carcaça determinam a existência de três tipos biológicos quanto ao tamanho à maturidade, que são classificados em pequeno, médio e grande, do mesmo modo, quanto ao grau de musculatura: grossa, moderada e fina (BARBOSA, 1998). Para Angus ou Red Angus, a literatura apresenta que essa raça possui tamanho à maturidade pequeno, e grau de musculatura moderada, já os animais Nelore são classificados com tamanhos médios e grau moderado, para estes critérios (MINISH & FOX, 1982).

De modo geral, animais de tamanho grande e musculatura grossa têm maiores taxas de crescimento, no caso maior ganho de peso por dia, mas costumam ser tardios quanto à habilidade para acumular gordura na carcaça. Em contrapartida, as raças de tamanho pequeno e musculatura moderada (Angus), têm menores taxas de crescimento absoluto, mas são mais precoces em termos de acabamento da carcaça, ou seja, têm maior habilidade para

deposição de gordura (BARBOSA,1998). Trabalhos de pesquisa mostram que a correlação genética entre o peso à maturidade (idade adulta) e a taxa de maturação (tempo que o animal leva para atingir o tamanho à maturidade) é negativa, isto indica que os animais com potencial genético para maior tamanho à maturidade demoram mais tempo para atingir um mesmo grau de maturidade, se comparados com animais de menor potencial genético para tamanho à maturidade (BARBOSA, 1998).

2.6. TECNOLOGIAS QUE PODEM PROPORCIONAR MELHORIAS NA QUALIDADE E RENDIMENTO DA CARÇA

As técnicas que melhoram a qualidade da carne geralmente apresentam objetivos práticos, como por exemplo o uso da castração dos machos, utilização de fêmeas precoces para a produção de carne com deposição de gordura intramuscular e subcutânea (MUELLER, 2017), cruzamento entre raças, terminação de animais em confinamentos e outras estratégias. Sabe-se que a condição sexual dos animais possui efeito direto no desempenho (BERG; BUTTERFIELD, 1976) e nas características direcionadas a qualidade da carne (GAGAOUA, 2015; LIMA JÚNIOR, 2011; CLEMENS, 1973), pois, as fêmeas e os animais castrados normalmente apresentam desempenho inferior, com melhores escores de gordura e características de qualidade de carne em comparação aos não castrados (SEIDEMAN, 1982).

Além disso, é sabido que a testosterona gera comportamentos agressivos aos animais, que afeta o macho não castrado, acarretando maior vulnerabilidade do animal ao estresse pré-abate, resultando em uma carne com elevado pH, coloração escura e menos macia (LEE, 1990). No entanto, é válido a ressalva de que os métodos cirúrgicos implicam em desvantagens temporárias de crescimento e desempenho do rebanho, além de interferir nos conceitos de bem-estar animal, tornando a prática eticamente questionável (BONNEAU; ENRIGHT, 1995).

Devido à pressão imposta pelo mercado para suprir a demanda de machos para abate, o sistema de cria passa por intensificações em sua produção com o propósito de produzir bezerros e, em contrapartida, acaba oferecendo também

maior quantidade de novilhas para a reposição de matrizes (VAZ, 2002). Novilhas não aptas à reprodução, quando confinadas, ainda na fase final de crescimento, podem apresentar ganho de peso muito eficiente, pois fêmeas atingem graus de terminação desejável mais facilmente que os machos, pois estas tendem a depositar gordura mais precocemente, seguidas por machos não castrados e machos inteiros (MARCONDES et al., 2009).

À medida que vem diminuindo a idade de abate dos animais e que a pecuária se intensifica, podemos dizer que as categorias disponíveis no mercado são: vacas descarte, novilhos de sobreano e bezerros e atualmente, já pode-se afirmar, sem equívoco, que bezerras de descarte são direcionadas para o ciclo de terminação e são valorizadas ao final da cadeia pelo produto que as representam (RESTLE, 1998).

Em um estudo que comparou machos e fêmeas da raça Hereford abatidos no mesmo peso, foi relatado que animais com pesos iniciais à terminação semelhantes, as fêmeas necessitaram de 30 a 60 dias a mais de alimentação para atingir o peso de abate dos machos, entretanto, produziram carcaças com grau de marmoreio superior, exemplificando que as fêmeas demandam de um maior tempo para atingir a terminação, porém apresentam maior deposição de gordura em relação aos machos (ZINN, 1970).

Para Tatum, Gruber e Schneider (2007), as fêmeas tendem a superar os machos nos quesitos marmorização e qualidade da carcaça, por conta da sua capacidade de depositar gordura; esses mesmos autores constataram que vacas e novilhas apresentaram maiores índices de marmorização, e por sua vez os bovinos não castrados tiveram menores resultados que os castrados. Por estes motivos é de supra importância o descarte rápido das fêmeas primíparas, para que estas sejam aproveitadas como produtoras de carne, contribuindo para a mudança no cenário de abate de fêmeas, que em sua maioria consiste em vacas tardias que geram características organolépticas da carne já prejudicadas, e por essas razões, os estabelecimentos frigoríficos pagam um menor preço por esses animais (LIMA, 2004).

No entanto, o abate de fêmeas maduras no Brasil vem se modificando, sendo substituídas por fêmeas jovens, categoria que apresenta acabamento de

carcaça mediano e por consequência, permite ao produtor uma bonificação similar ou até mesmo superior ao macho castrado pela qualidade da sua carne (MUELLER, 2017).

A idade ao abate tem sido outro indicativo que entrou no radar dos produtores pois, o abate de animais de maior idade implica em menor desfrute e retorno de capital. Nos dias atuais, estudos científicos já relataram as vantagens e desvantagens do adiantamento da idade ao abate, e seus benefícios vem superando tabus e culminando para fixação da técnica aplicada nas propriedades pois, como mencionado anteriormente, a redução da idade de abate dos animais jovens para novilhos super jovens resulta em um aumento da eficiência do sistema de produção, ou seja, melhor eficiência de conversão de matéria seca consumida convertida em ganho de peso (SANTOS, 2005).

Restle (1999) já relatava que a categoria de jovens novilhos exige maior quantidade de nutrientes na dieta, porém, apresentam maior eficiência biológica quando comparada à categoria de idade maior, ocorrendo inclusive melhorias na qualidade da carne, como a maciez, que é mais sensivelmente maior em animais super jovens. O autor também relatou que não há diferenças acentuadas nas características de carcaça entre animais de 20-24 meses e 12-14 meses, quando analisado o desempenho destes terminados em confinamento abatidos com peso de carcaça semelhantes, exceto pelo rendimento de carcaça que é maior nos animais jovens.

Restle (2000) avaliou fêmeas descarte abatidas em idades diferentes e constatou que a espessura de gordura sobre a carcaça foi maior à medida que aumentou a idade ao abate. Ao comparar machos de diferentes idades e grupos genéticos, Pacheco (2004) observou que ao avaliar as características qualitativas da carcaça e da carne, os bovinos jovens apresentam maior percentual de musculatura, melhor textura da carne e suculência. O tamanho corporal e a raça dos animais são aspectos que influenciam na composição das carcaças e por consequência, no grau de deposição de músculo e gordura, assim como no tempo que os animais atinjam o nível de deposição corporal desejada (ZOPPA, 2012).

A utilização da técnica de cruzamento genético possibilita realizar combinações de atributos de interesse econômico expressas em intensidades diferentes nas espécies (RESTLE, 1999). Um exemplo é o percentual de gordura e maciez das raças taurinas, enquanto as zebuínas detêm de rendimentos de carcaças superiores (PASTOR, 2017). Pelo fato da raça está altamente correlacionada com a maciez de carne (ALVES 2005; MUCHENJE, 2008), autores em *Some qualitative aspects of beef: a review*, relataram que por uma questão histórica a carne zebuína (*Bos indicus*) é classificada como dura, pelo fato desses animais ser oriundos de sistemas extensivos, criados a pasto e abatidos com idade avançada, se comparados com as raças precoces de bovinos americanos ou europeus.

Comparando *Bos indicus* e animais cruzados (*Bos taurus* × *Bos indicus*), Andrade (2010), Heinemann (2003) e Bianchini (2007) observaram maior maciez da carne dos animais cruzados. A tendência ao decréscimo no peso de carcaça e no grau de marmoreio (gordura intramuscular), também foram observadas com o aumento de participação de sangue zebu no cruzamento (MOREIRA, 2003).

Avaliando as carcaças de bovinos machos inteiros e não cadastrados, Restle (2000) estudou a interferência na composição racial Charolês X Nelore e concluíram que o cruzamento entre as raças produz animais com maior peso de abate, melhores pesos e rendimentos de carcaça, conformação melhorada e menor percentagem de osso na carcaça; os animais mestiços apresentaram carcaças com conformação melhor do que os da raça Nelore e melhor rendimento de carcaça e nível de acabamento do que o Charolês. Aberdeen Angus x Nelore também se trata de uma combinação gênica muito utilizada como ferramenta de unir aptidões de corte.

Souza (2012) afirma que esses animais são superiores aos cruzamentos com Simental e ao Nelore puro, quando se fala de à porcentagem de musculatura na carcaça. Leme (2000) e Jaeger (2004) apontaram que os animais oriundos do cruzamento Aberdeen Angus x Nelore são superiores em rendimento de cortes dianteiros e de ponta de agulha.

O cronograma de envio dos lotes de animais pelos pecuaristas para o abate e o recebimento das remunerações pelas carcaças produzidas dependem de

diversos critérios, como mencionado anteriormente, e inicia-se na formação dos lotes de saída das fazendas, por conter animais que poderão ter raças, idades, categorias, sistemas de produção, procedimentos de abates, métodos de insensibilização, métodos para obtenção e conservação de carcaças diferentes, assim como poderão ter logística de entrega dos cortes cárneos ao mercado interno e/ou externo, seguindo o padrão vigente de cada nicho.

2.7. CRITÉRIOS E CLASSIFICAÇÕES DE CARÇAÇA

A tipificação a princípio, é formada por duas partes, sendo a primeira de classificação por gênero (macho ou fêmea) e idade aproximada (maturidade óssea ou dentária), e a segunda parte é a tipificação propriamente dita, que consiste em alocar as carcaças já classificadas em tipos ordenados de melhor a pior, conforme outros indicadores como a conformação e acabamento, avaliados na carcaça quente, ainda na sala de abate, e outros como cor da carne, marbling (marmoreio) e área do olho de lombo, por exemplo, que só são aferíveis depois do resfriamento das carcaças, quando terá ocorrido o rigor mortis (FELÍCIO et al., 2010)

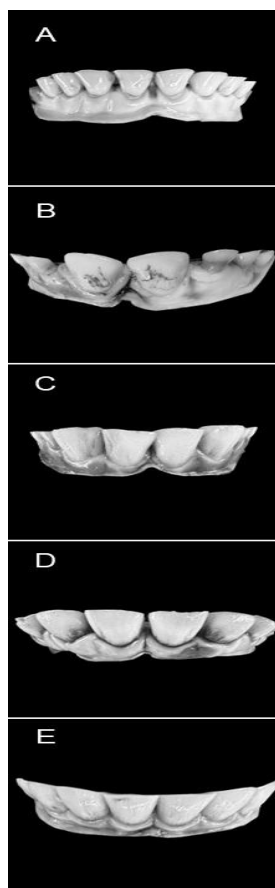
A produção de animais que atendam às demandas crescentes de carne bovina do mercado nacional e internacional em quantidade e qualidade pode implicar, muitas vezes, na obrigatoriedade de adesão de tecnologias por parte do produtor rural, como a rastreabilidade, que está relacionada às melhorias em genética animal, manejo de pastagens e alimentação do rebanho, manejo geral e adequação de instalações afim de garantir bem estar animal, que resultam em elevação de investimentos para produção de lotes de animais cada vez mais padronizados para venda aos frigoríficos (CÓCARO et al., 2007).

O ministério do estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no uso da atribuição trouxe através do art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, e considerando os autos do Processo nº 21000.011423/2003-86, o Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos, tendo como base as características indicativas de qualidade: sexo e maturidade do animal, peso e acabamento da carcaça (BRASIL, 2003).

Para a característica sexo, o MAPA considera pelo exame dos caracteres sexuais dos animais, as categorias: macho inteiro (M); macho castrado (C); novilha (F) e vaca de descarte (FV). Seguindo o Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos, para maturidade tem-se a verificação através do exame dos dentes incisivos, estabelecendo-se como (Figura 2):

- Dente de leite (Figura 2A): animais com apenas a 1ª dentição, sem queda das pinças;
- Dois dentes (Figura 2B): animais com até 2 dentes definitivos, sem queda dos primeiros médios da primeira dentição;
- Quatro dentes (Figura 2C): animais com até 4 dentes definitivos, sem queda dos segundos médios da primeira dentição;
- Seis dentes (Figura 2D): animais com até 6 dentes definitivos, sem queda dos cantos da primeira dentição; ou
- Oito dentes (Figura 2E): animais com mais de 6 dentes definitivos

Figura 2 - Verificação dos dentes incisivos de Bovinos para identificação de maturidade, sendo, dentes de leite (A), dois (B), quatro (C), seis (D) e oito dentes (E).



Fonte: próprio autor, 2022

A maturidade, que está diretamente relacionada à idade dos animais, afeta à maciez e a coloração da carne. Segundo Faísca et al. (2002), a maturidade dos animais pode ser medida pela dentição incisiva do animal, onde visualiza-se a troca dos dentes decíduos pela dentição incisiva, estimando-se à sua idade. Quanto mais velho o animal, menor será maciez dos cortes cárneos devido às mudanças fisiológicas que ocorrem no colágeno, componente do tecido conjuntivo, que endurecem os tecidos (ALVES et al., 2005). Alguns autores, como Lawrence (2001) estudaram que apesar da consideração generalizada usual e padronizada de maturidade bovina por identificação dentária, possivelmente existe diferença entre o tempo de erupção e as raças de bovinas,

propondo até mesmo a teoria de que animais taurinos tendem a ser mais precoces em relação aos zebuínos, como ilustrado na figura abaixo (Tabela 2):

Tabela 2 – Incisivos permanentes e idade de erupção em zebuínos e taurinos.

Incisivos Permanentes	Idade aproximada de erupção (meses)	
	Zebuínos	Taurinos
0	-	-
2	20 – 24	18 - 28
4	30 – 36	24 - 31
6	42 – 48	32 - 43
8	52 – 60	36 - 56

Fonte: adaptado de Lawrence et al., 2001; Corrêa (1996); Kirton (1989).

A avaliação da categoria do animal pelos programas de bonificação é fundamental para comercialização do produto, pois quanto mais velho o animal, mais escura será a carne. A aparência do corte cárneo, especialmente a coloração, é o primeiro atributo utilizado pelo consumidor no momento da escolha do corte (BORGES et al., 2020), sendo muito importante que este apresente coloração vermelha brilhante e seja macio, características associadas às carcaças oriundas de animais jovens (KUSS et al., 2010).

As bonificações são oriundas de programas ou protocolos desenvolvidos por Associações de Criadores, frigoríficos participantes e/ou órgãos do governo para agregar valor à produção de carne bovina. Com isso, os frigoríficos aumentam sua rentabilidade e acessam matéria-prima padronizada e de qualidade, fato que auxilia na abertura para vendas de produtos para o mercado externo, os quais geralmente exigem carnes provenientes de animais precoces e com produção sustentável.

Existem diversos modelos de bonificação de carcaças nos frigoríficos, com critérios de valorização que variam entre os programas para diversas categorias de bovinos de corte. De forma geral, são utilizados três critérios para a bonificação de carcaças: peso de carcaça, maturidade e acabamento de gordura, sendo que em alguns casos pode ser incluído também a porcentagem do lote que atende aos três critérios.

O peso de carcaça é muito importante para remuneração do pecuarista e está associado principalmente à raça produzida, sistema de produção e idade de abate. Existe uma ampla variabilidade genética entre as raças e diversas características antagônicas, como tamanho corporal e precocidade de acabamento. Os animais de maior tamanho geralmente são mais tardios quanto ao acabamento de carcaça (ROSA et al., 2003). Dessa maneira, a escolha de raça a ser produzida pelo pecuarista deverá ser feita com muita atenção para o atender a todos os critérios dos programas de bonificação, especialmente àqueles relacionados ao mérito genético para deposição de gordura.

O peso da Carcaça é verificado mediante pesagem da carcaça quente (em kg), entendendo-se como carcaça: “o animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça (separada entre os ossos occipital e atlas), patas (seccionadas à altura das articulações carpo-metacarpiana e tarso-metarsiana), rabada, órgãos genitais externos, gordura perirrenal e inguinal, ferida de sangria, medula espinhal, diafragma e seus pilares” (BRASIL, 2003).

Em relação à distribuição de gordura na carcaça e grau de acabamento, as carcaças são avaliadas subjetivamente e recebem um valor de escore correspondente à quantidade de gordura de cobertura: magra, escassa, mediana, uniforme ou excessiva. As avaliações são influenciadas pela distribuição da gordura sobre a carcaça como um todo, mais especialmente sobre os cortes localizados no lombo e no traseiro. Os graus medianos e uniformes são os mais desejados pelos programas de bonificação, pois evitam desperdícios com aparas, no caso de carcaças com muita gordura, ou evitam carcaças muito magras, que produzem cortes comerciais menos valorizados (GOMES et al., 2018).

O acabamento da Carcaça pelo MAPA é verificado mediante observação da distribuição e quantidade de gordura de cobertura, em locais diferentes da carcaça (a altura das 6^a, 9^a e 12^a costelas partes dorsal e ventral do músculo grande dorsal e músculo serrátil dorsal caudal, na região lombar e no coxão), estabelecendo-se as categorias:

- Magra, gordura ausente: nessa classificação não há gordura subcutânea revestindo a carcaça, exceto por pequenas quantidades na virilha e peito. A

musculatura é aparente na superfície de todas as regiões anatômicas: coxão, alcatra-contrafilé, ponta-de-agulha e paleta-acém-pescoço (Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d):

Figura 3 - Categoria magra.



Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

- Gordura escassa, 1 a 3 mm de espessura (BRASIL, 2004): nesses casos a gordura subcutânea é praticamente ausente na região da paleta, do acém e na região do pescoço, onde a musculatura normalmente sobressai, contudo ainda se observa uma extensão menor da musculatura do coxão aparente. A camada de gordura é um pouco mais espessa e avança ainda mais sobre a alcatra em direção à ponta da anca e, ventralmente à virilha, recobrimdo parcialmente a maminha da alcatra. Após o resfriamento, a espessura de gordura sobre o contrafilé, na altura da penúltima costela, é de 2-3 mm (Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d):

Figura 4 – Categoria gordura escassa.



Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

- Gordura mediana, acima de 3 e até 6 mm de espessura: nessa condição, a gordura subcutânea é consideravelmente mais abundante e recobre toda a carcaça. Já não se encontram superfícies musculares aparentes exceto nas partes distal e anterior da coxa, e pescoço. Faces medial, lateral e posterior do coxão e as regiões da alcatra, picanha e maminha, contrafilé e costelas apresentam uma camada mais consistente de gordura. Peito, virilha, vazio do flanco e costelas também têm acúmulos de gordura. Após o resfriamento, a espessura de gordura sobre o contrafilé, na altura da penúltima costela, é de 5-6 mm (Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d):

Figura 5 - Categoria gordura mediana.



Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

- Gordura uniforme, acima de 6 e até 10 mm de espessura: a gordura subcutânea reveste a carcaça toda com uma camada espessa, uniformizando a superfície, fazendo desaparecer o relevo da musculatura. Peito, virilha e ponta-de-agulha apresentam acúmulos de gordura. A maminha completamente recoberta por uma camada de gordura é característica desta classe. Após o resfriamento, a espessura de gordura sobre o contrafilé, na altura da penúltima costela, é de 7-10 mm (Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d):

Figura 6 - Categoria gordura uniforme.



Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

- Gordura excessiva, acima de 10 mm de espessura: nesses casos a gordura subcutânea reveste a carcaça por completo com uma camada grossa, variando de 10 – 20 mm, com grandes acúmulos, principalmente na ponta-de-agulha, virilha e peito, e nas zonas de transição de uma região anatômica a outra. Pelos acúmulos excessivos, a superfície torna-se irregular. Após o resfriamento, a espessura de gordura sobre o contrafilé, na altura da penúltima costela, é de 10 mm ou mais (Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d):

Figura 7 - Categoria gordura excessiva.



. Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

Somente profissionais devidamente registrados poderão exercer as atividades de classificação de carcaça estabelecidas como classificadores no ROC/MAPA, conforme instruções complementares do DIPOA/DAS. E para obtenção do registro de classificador, exigir-se que o profissional seja diplomado em Medicina Veterinária ou Zootecnia e esteja devidamente registrado em seu conselho de classe.

2.8. DIRETRIZES PARA ENQUADRAMENTO EM PROTOCOLOS DE BONIFICAÇÕES

O peso de carcaça, a maturidade e o acabamento mínimo e máximo de gordura são critérios definidos por cada programa de bonificação e os pecuaristas devem enviar aos frigoríficos lotes de animais que atendam aos critérios determinados para receberem as premiações. Os incentivos de bonificação de carcaças disponíveis nos frigoríficos são oriundos de diversas iniciativas pública ou privada (GOMES et al., 2019).

No caso da iniciativa pública, em Mato Grosso do Sul, existe o Programa de Avanços da Pecuária de Mato Grosso do Sul (PROAPE), coordenado pela SEMAGRO, conforme o decreto nº 11.176 de 11/04/2003, que tem como objetivo desenvolver a pecuária do estado com qualidade e de forma sustentável. As ações do governo para os produtores rurais obterem incentivos também estão relacionadas às Associações de Raças, que ao longo do tempo foram se formando visando padronizar os animais e agregar preço ao produto, enfatizando as principais características raciais dos animais, qualidade, precocidade, sustentabilidade ou sistema orgânico (SEMAGRO, 2015).

Outra ferramenta governamental instituída para normatizar protocolos para obtenção das garantias de qualidade e sanidade animal trata-se da Lei de Rastreabilidade (12.097/2009), regulamentada pelo Decreto nº 7.623/2011. O órgão que coloca em prática a gestão dos Protocolos de Rastreabilidade dos produtores é a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), como a Plataforma de Qualidade de Carne Bonificada, que tem como objetivo ao acesso dos produtores às informações relacionadas à programas de bonificações de carcaça, permitindo que o pecuarista avalie os requisitos de cada programa e decida se realiza ou não seu credenciamento (PLATAFORMA, 2018).

Existem outros programas de bonificação de carcaças por qualidade disponíveis em todo território nacional. Em Mato Grosso do Sul, destacam-se: Lista Trace e Cota Hilton, Farol de Qualidade, Precoce MS, Programa de Qualidade Nelore Natural (PQNN), certificações Angus e linha de carne 1953.

A Lista Trace agrega valor à arroba através da rastreabilidade individual dos animais, nos quesitos raças e sistemas de produção. Proporcionando

bonificação ao produtor rural por meio de certificação das carcaças produzidas. Os animais são avaliados no curral do frigorífico quanto ao padrão racial, sexo e idade e as carcaças são avaliadas quanto à cobertura de gordura, que é classificada por critérios estabelecidos pela associação de criadores da raça predominante no lote. Após a avaliação, os cortes provenientes das carcaças classificadas recebem o selo do protocolo de rastreabilidade, para atestar sua qualidade. As exigências são apenas em documentação correta, incluindo DIA (Documento de Identificação Animal), GTA (Guia de Trânsito Animal), Declaração do Produtor – Modelo A e brincos. Para que os lotes concorram a está premiação, a fazenda de origem deve estar cadastrada No Banco Nacional de Dados em situação regular (GIRO DO BOI, 2017).

Para isso, o produtor interessado precisa procurar uma certificadora credenciada junto ao MAPA e solicitar o cadastro ao SISBOV, os brincos padrão e identificar todo o rebanho. Após essas etapas, ocorrerá uma vistoria da certificadora e atualização no Banco Nacional de Dados. O MAPA realiza uma auditoria oficial e então a propriedade é incluída na lista. Esse processo é usado para àqueles produtores que também desejam exportar para Europa, nesse caso, adiciona-se mais uma etapa após a inclusão da fazenda na lista trace, o cumprimento de noventa dias dos animais na propriedade certificada (GIRO DO BOI, 2017).

A Cota Hilton foi criada em 1979 com o intuito de limitar a quantidade de carne exportada, e garantir o padrão da produção. Ela é composta por cortes especiais do quarto traseiro de novilhos precoces, com alto padrão de qualidade. O limite para o Brasil é de 10 mil toneladas de carne desossada por ano. Para o lote ser enquadrado nesse protocolo, a propriedade deve ser cadastrada no Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV), como mencionado anteriormente, o cadastro dos animais tem que ser realizado até os dez meses de idade no Banco Nacional de Dados e serem brincados e identificados de acordo com os requisitos do SISBOV, e por consequência transferir os animais para o ERAS – Estabelecimento Rural Aprovado no SISBOV e cumprir o período de 90 dias nas fazendas certificadas. Esta cota também exige que os animais sejam alimentados somente à pasto

durante todo período produtivo (RURAL PECUÁRIA, s.d). A Realização do abate precisa ter identificações pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) e a exportação somente é realizada por frigoríficos autorizados.

O protocolo Sinal Verde é um programa que visa fortalecer o setor pecuário e a partir da seleção de carcaças através de critérios estabelecidos criar uma marca de carne com qualidade. É um compromisso que foi firmado em 2015 entre o governo de Mato Grosso do Sul, a Federação de Agricultura e Pecuária do Estado (FAMASUL), Associação de Criadores de Mato Grosso do Sul (ACRISSUL), Novilho Precoce, Embrapa Gado de Corte e a empresa de produtos alimentícios José Batista Sobrinho (JBS CICARNE, 2015).

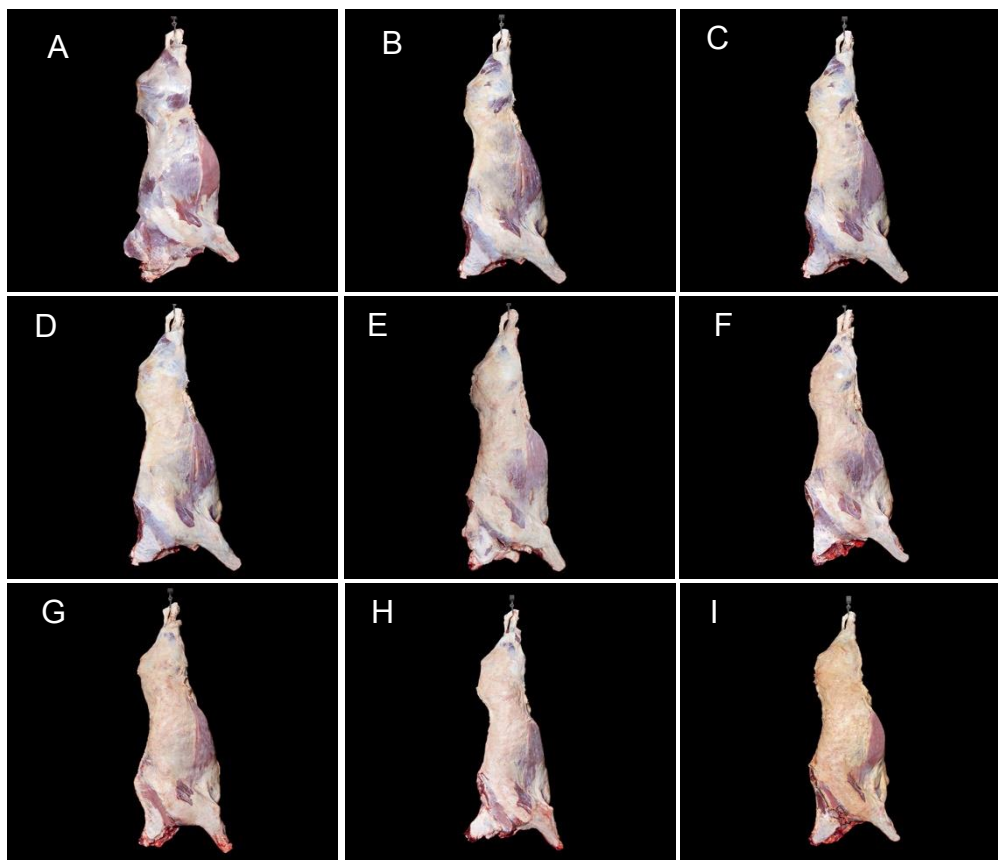
Desse modo, o Protocolo Sinal Verde tem como objetivo explicar os parâmetros de sexo, maturidade, peso e acabamento analisados em conjunto e apresentar de maneira simplificada ao pecuarista, através das cores verde, amarelo e vermelho, sugerindo as oportunidades de melhorias, em vermelho indesejáveis, amarelo condições toleráveis e em verde o que a indústria quer e deseja, de forma nítida (Figura 8 e 9).

Figura 8 - Farol da Qualidade.

1	Gordura Ausente
2-	Gordura Escassa
2º	
2+	
3-	Gordura Mediana
3º	
3+	
4	Gordura Uniforme
5	Gordura Excessivo

Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

Figura 9 - (A) Acabamento Ausente [1]; (B) Escassa- [2-]; (C) Escassa^o [2^o]; (D) Acabamento Escassa + [2+]; (E) Mediana- [3-]; (F) Mediana^o [3^o]; (7) Mediana+ [3+]; (G) Uniforme [4]; (H) Excessivo [5].



Fonte: Classificação de carcaça bovina pelo acabamento - JBS, s.d

O programa Precoce é oriundo de uma parceria entre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO), a Secretaria de Estado de Fazenda (SEFZ), Serviços de Inspeção Animal da Superintendência Federal de Agricultura (SEFAZ), da Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do MS (IAGRO), a Embrapa Gado de Corte e os Conselhos CRMV/MS e CREA/MS criado em 1998.

Neste programa, os animais são avaliados em: sexo, maturidade, acabamento de carcaça e peso; quanto ao lote (mínimo de 60% de homogeneidade) e processo produtivo (boas práticas agropecuárias, identificação do animal, associativismo e sustentabilidade) e tem como objetivo ofertar ao mercado produto de qualidade comprovada e com identificação de origem. Embora não possua preferência por raças ou cruzamentos, o programa

exige que os animais sejam oriundos de raças de bovinos de corte, com lotes homogêneos quanto ao peso e idade, com pesos de carcaças e conformação uniformes e adequado grau de acabamento (GOMES et al. 2018).

O protocolo Angus foi apresentado pela Associação Brasileira de Angus em 2015 e faz parte da Plataforma de Qualidade da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), inserido em mercados que demandam por produtos de elevado valor agregado. Os animais devem ser no mínimo 50% da raça Angus e são avaliados quanto à padrão racial, idade, categoria, acabamento e conformação de carcaça (ABA – MARFRIG, s.d), sendo aceito machos inteiro com 0 dentes, machos castrados com até 2 dentes e fêmeas com até 4 dentes incisivos, com gordura mediana e uniforme.

O protocolo 1953 foi o primeiro programa de bonificação de multirraças do mercado, onde considera para pagamento de prêmios os animais serem no mínimo 50% de origem taurina de corte, sem cupim proeminente e considera somente duas categorias, machos castrados e novilhas, para bonificação. As carcaças que não forem classificadas no Protocolo 1953, poderão ser bonificadas pelo Protocolo Sinal Verde, carcaças com gordura ausente (1) e excessiva (5) perdem o prêmio e serão penalizadas dentro do Sinal Verde; as condições de premiação apresentadas devem ser garantidas através de contrato a termo e está proposta é válida somente para lotes de gado embarcado até 300km da unidade Friboi. O resumo geral dos protocolos está na Tabela 3.

Existe uma demanda limitada ao calendário anual de abates classificados 1953 das unidades habilitadas e, é vedado o uso de derivados de algodão na ração dos animais bem como os machos devem ser castrados com antecedência suficiente para garantir o ganho de peso de pelo menos 200 quilos como castrado, como por exemplo: peso de abate planejado 550 kg, castração entre 300 e 350 kg (CARTILHA 1953 A EVOLUÇÃO DO PALADAR – FRIBOI, s.d).

Em contrapartida, os frigoríficos possuem também regras gerais de penalizações para carcaças muito abaixo do mínimo desejável e quando ocorre diagnósticos patológicos. Para carcaças de machos <15@, pagam-se o preço da @ do dia para vaca ou em algumas plantas adota-se a penalização sendo pago 5% a menos no valor da @ do dia, e para vacas <12@, perde-se também

5% do valor da @/dia e para novilhas <11@ menos 10%, bem como para <10@ subtrai-se 20% do valor da @/dia.

Portanto, os valores das bonificações pagos aos produtores rurais variam de acordo com o preço de mercado e dependem das avaliações de carcaça dos lotes de animais abatidos, e os critérios exigidos pelos programas para a apreciação dos animais são descritos por cada protocolo de bonificação, podendo ser encontradas nos sites disponibilizados por cada empresa. No entanto, quando se busca informações em artigos científicos em revistas da área de produção animal, que considerem o perfil ideal de raça, categoria e tipificação da carcaça que melhor atendam às exigências dos programas de bonificação para obtenção da premiação máxima pelos produtores rurais, os resultados são escassos (PASCOAL et al., 2011; SILVA et al., 2015; GOMES et al., 2018).

Tabela 3 - Compilado resumido dos protocolos de bonificações.

Programas	Categorias	Maturidade/ Dentição	Peso (@)	Acabamento	Particularidade
Sinal Verde	Inteiro	Até 2 dentes	16 a 24	3- a 4	Bonificações variando de R\$ 2,00 a R\$ 6,00.
	Castrado	Até 6 dentes	16 a 24		Inteiro: paga-se apenas R\$ 2,00; independente de Acabamento.
	Novilhas	Até 6 dentes	13 a 24		Acabamentos 1 e 5 são penalizados em R\$ 5,00. Acabamento 2- penaliza em R\$ 3,00. Acabamentos 2= e 2+ não paga nada!
1953	Castrado	Até 2 dentes	16 a 24	3= a 4	80% do lote deve, no mínimo, atender ao padrão racial de cruzamento industrial meio sangue. Se não atender, lote é desclassificado ainda no curral!
	Novilhas	Até 4 dentes	13 a 24		Se a fêmea pesar mais de 16@ (ou seja, ser pesada), ela ganha preço de macho e mais os R\$ 5,00 da bonificação.
Trace					Exigências apenas em documentação correta, incluindo DIA, GTA, modelo A e brincos. R\$2,00
Hilton	Inteiro	0 dentes	≥ 16	2 e 3 (Escassa e Mediana)	Paga R\$ 2,00. O Trace também paga R\$ 2,00.
	Castrado	Até 4 dentes	≥ 16		No estado do MS, apenas plantas da JBS e Marfrig são habilitadas para abater Hilton.
	Novilhas	Até 4 dentes	≥ 13		Todo animal Hilton é Trace, mas nem todo animal Trace é Hilton!
Precoce	Inteiro	Até 2 dentes	> 15	2- a 4	Programa existente apenas no estado do MS!
	Castrado	Até 4 dentes	> 15		Bonificações variando de R\$ 2,00 a R\$ 6,00.
	Novilhas	Até 4 dentes	> 12		Acabamentos 1 e 5 são penalizados.
Angus	Inteiro	0 dentes	16 a 22	3 e 4 (Mediana e Uniforme)	No estado do MS, apenas a planta da Marfrig abate com premiação Angus.
	Castrado	Até 2 dentes	15 a 15,9 até 22		
	Novilhas	Até 4 dentes	14 a 22		

Fonte: compilado do texto. Disponível em: Cartilha Jbs, Evolução Do Paladar 1953, Farol Verde – Jbs, Precoce Ms, Rural Pecuária.

3. REFERÊNCIAS

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Perfil da Pecuária no Brasil – Beef Report**, 2021.

ALVES, D. D.; Goes, R. H. T. B.; Mancio, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p. 135 – 149, 2005.

DANOFRE. A. C. Determinação, desenvolvimento do sexo e o seu efeito na deposição de tecidos em bovinos. **Revista Científica de Medicina Veterinária.**, 1679-7353, 2015.

AMANN, R. P.; Schambacher, B. D. Physiology of male reproduction. **Journal of Animal Science.**, v. 57, p. 380-403, 1983.

ANDRADE, P. L.; Bressan, M. C.; Gama, L. T.; Gonçalves, T. M.; Ladeira, M. M.; Ramos, E. M. 2010. 39:(8)1791-180. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2010.

BARBOSA, P. F. Cruzamentos industriais e a produção de novilhos precoces. In: **Simpósio sobre produção intensiva de gado de corte**, Campinas, SP, 29 e 30 de abril de 1998, p. 100-114. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 232p., 1998.

BARBOSA, P. F. **Cruzamentos para obtenção do novilho precoce**. In: SAASP, CATI (eds), Anais do Encontro Nacional sobre Novilho Precoces, Campinas, 75-92, 1995.

BAVERA, G.; Bocco, O.; Beguet, H.; Petryna, A. Crecimiento, desarrollo y precocidad. **Sítio Argentino de Producción Animal**. Río Cuarto: UNRC, FAV, 2005.

BERG, R. T.; Butterfield, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 240 p, 1976.

BERG, R. T.; Butterfield, R. M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno**. Zaragoza: Agribia, p. 297, 1979.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Austrália: Sydney University Press, 240p. 1976.

BIANCHINI, W.; Silveira, A. C.; Jorge, A. M.; Arrigoni, M. B.; Martins, C. L.; Rodrigues, E.; Hadlich, J. C.; Andrighetto, C. 2007. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos super precoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 36:2109-2117, 2007.

BONNEAU, M ENRIGHT, W. J. Immunocastration in cattle and pigs. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 42, p. 193-200, 1995.

BULTOT, D. et al. Performances and meat quality of Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus bulls fattened with two types of diet. In: **Rencontre des recherches sur ruminants**, 2002, Paris. Proceedings. Paris, p. 271, 2002.

CANAL RURAL - **Plataforma Giro do boi**. Giro do Boi, 2017. Disponível em: <https://www.girodoboi.com.br/destaques/8-passos-para-inserir-sua-fazenda-na-lista-trace/>. Acesso em: 20 out. 2022.

CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G. P. **Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas**. Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia. Unipar, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.

CLASSIFICAÇÃO DE CARÇA BOVINA PELO ACABAMENTO, **JBS** – Ideagri. S/D. Disponível em: https://www.ideagri.com.br/siteideagridados/New/104/Livro_classificacao_carcaca.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

CLEMENS, E. et al. Fatty acid composition of bulls and steers as influenced by age and dietary energy level. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 37, p. 1326-1331, 1973.

CLIMACO, S. M.; Ribeiro, E. L. A.; Rocha, M. A.; Mizubuti, I. Y.; Silva, L. D. F.; Noro, L. Y.; Turini, T. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n. 6, p. 1867-1872, 2006.

CÓCARO, H., Jesus, J. C. dos S. Impactos da implantação da rastreabilidade Bovina em empresas rurais informatizadas: Estudos de caso. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**. Vol. 4, No. 3, p. 353-374, 2007.

CORRÊA, A.N.S. **Gado de Corte: 500 perguntas, 500 respostas**. EMBRAPA, Brasília – DF, 1996.

DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO DE MS 2015 – **SEMEAGRO**. Disponível em: http://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/Diagnostico_Socioeconomico_de_MS_20151.pdf. Acesso em: 20 out. 2022

FAÍSCA, J.C.; alexandre-pires, g.; mendes-jorge, I. Elementos para a diagnose do sexo e idade em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, p.111-118, 2002.

FELÍCIO, P.E. de. **Classificação e Tipificação de Carcaças Bovinas**. In: PIRES, A.V. Bovinocultura de corte, v. II, Piracicaba: FEALQ, p.1263-1282, 2010.

FITZHUGH JR., H.A. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.42, n.4, p.1036-1051, 1976.

FREITAS, A.R. Curvas de Crescimento na produção animal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 786-795, 2005.

GAGAOUA, M. et al. Understanding early post-mortem biochemical processes underlying meat color and pH decline in the Longissimus thoracis muscle of young blond d'Aquitaine bulls using protein biomarkers. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 63, n. 30, p. 6799-809, 2015.

GERRARD, D. E.; Grant, A. L. **Principles of animal growth and development**. Kendall Hunt, 2006.

GOMES, R.C.; Nicacio, A.C.; Nogueira, E.; Costa, F.P.; Dias, F.R.T.; Feijó, G.L.D.; Menezes, G.R.O.; Silva, J.C.B.; Oliveira, L.O.F.; Silva, L.O.C.; Gomes, M.D.B.; Medeiros, S.R.; Abreu, U.G.P. Novilho precoce: demandas e caminhos para sua produção e valorização. Campo Grande, MS: **Embrapa Gado de Corte**, 2018. ISSN 1983-974. v.1. p.41. 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189195/1/Novilho-precoce-demandas-e-caminhos.pdf>. Acesso em: 18 set. 2022.

HAFEZ, E. S. E. Physio-Genetics of Prenatal and Postnatal Growth. **Journal of Animal Science**. v. 22, p. 779-791, 1963.

HAFEZ, E. S. E.; Hafez, B. **Reprodução Animal**. 7. ed., Manole: São Paulo, p. 513, 2004.

HAMMOND, J. **Principios de la explotación animal**. Zaragoza: Acríbia, 363p, 1966.

HEINEMANN, R. J. B.; Pinto, M. F. 2003. 23:146-150. Efeito da injeção de diferentes concentrações de cloreto de cálcio na textura e aceitabilidade de carne bovina maturada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2003.

HOSSNER, K.L. Development of Muscle, Skeletal System and Adipose Tissue. In: HOSSNER, K.L. **Hormonal regulation of farm animal growth**. Cambridge: CABI International, 2005, p. 1-12.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2019. Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro, v. 47, p.1-8, 2019.

JAEGER, S. M. P. L., Dutra, A. R., Pereira, J. C. & Oliveira, I. S. C. 2004. 33, 1876-1887. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem dição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2004.

Kirton, A.H. Principles of classification and grading. Em: (Purchas, R.W., Butler-Hogg, B.W., e Davies, A.S., Eds.) Meat Production and Processing, p. 143. **New Zealand Society of Animal Production**, Hamiltó, 1989

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

LANNA, D.P.D., 1997. **Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate**. In: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz (eds), Anais do Simpósio sobre Pecuária de Corte, Piracicaba, 41-78, 1997.

LAWRENCE, T. L. J.; Fowler, V. R. **Growth of farm animals**. Wallingford: Cabi International, p. 347, 1997.

LAWRENCE, T.E.; WHATLEY, J.D.; MONTGOMERY, T.H.; E PERINO, L.J. A comparison of the USDA ossification-based maturity system to a system based on dentition. **Journal of Animal Science**. 79:1683-1690, 2001.

LEE, C. Y. et al. Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trembolone acetate and estradiol. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 2682-2689, 1990.

LEME, P. R., Boin, C., Margarido, R. C. C., Tedeschi, L. O., O'farril, J. C., Alleoni, G. F. & Albino, L. F. 2000. 29, 2347-2353. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2009.

LEME, P.R.; BOIN, C.; Margarido, R.C.C.; et al. Desempenho em Confinamento e Características de Carcaça de Bovinos Machos de Diferentes Cruzamentos Abatidos em Três Faixas de Peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(6):2347-2353, 2000.

LIMA, D. M. J. et al. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 5, n. 4, p. 351-358, 2011.

LIMA, I. A. et al. Condição corporal e características de carcaça de vacas de descarte na região de Lavras-MG. **Ciência e Agro tecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 637-646, 2004.

LOPES, F.B. et al. Ajustes de curvas de crescimento em bovinos nelore da região norte do Brasil. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim**, v.12, n.3, p.607-617, 2011.

MARCONDES, M.I.; Valadares Filho, S.C.; Paulino, P.V.R.; Valadares, R.F.D.; Paulino, M.F.; Nascimento, F.B.; Fonseca, M.A. Exigências nutricionais de

proteína, energia e macro minerais de bovinos Nelore de três classes sexuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1587-1596, 2009.

MARQUES, E.G.; Magnabosco, C.U.; Lopes, F.B. Índices de seleção para bovinos da raça Nelore participantes de prova de ganho em peso em confinamento. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.3, p.669-681, 2012.

MINISH, G. L.; Fox, D.G. Beef production and management, 2nd ed, 470p. **Reston, VA: Reston Publishing Company**, 1982.

MOREIRA, F. B.; Souza, N. E.; Matsushita, M.; Prado, I. N.; Nascimento, W. G. 2003. 46:(4):609-616. Evaluation of Carcass Characteristics and Meat Chemical Composition of Bos indicus and Bos indicus x Bos taurus Crossbred Steers Finished in Pasture Systems. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 2003.

MUCHENJE, V.; Dzama, K.; Chimonyo, M.; Raats, J. G.; Strydom, P. E. 79:20–28. Meat quality of Nguni, Bonsmara and Aberdeen Angus steers raised on natural pasture in the Eastern Cape, South Africa. **Meat Science**, 2008.

MUELLER, L. F. **Influência da condição sexual sobre o desempenho, características da carcaça e qualidade da carne de bovinos cruzados Angus x Nelore terminados em confinamento**. 88 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

OLIVEIRA, E.A. et al. Métodos de mensuração da área de olho de lombo e suas relações entre componentes da carcaça de touros jovens confinados. **Revista Agrarian.**, v.3, n.9, p.216-223, 2010.

OWENS, F. N.; Dubeski, P.; Hanson, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**. v. 71, n.11, p. 3138-3150, 1993.

PACHECO, P.S. **Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e super jovens de diferentes grupos genéticos**. Santa Maria, RS: UFSM, 2004. 237p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2004.

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

PASCOAL, L. L.; Vaz, F. N.; Vaz, R. Z.; Restle, J.; Pacheco, P.S.; Santos, J.P.A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.82-92, 2011 (suplemento especial), 2011.

PASTOR, F. M. Cruzamentos entre a raça Nelore e Bos taurus: um potencial para melhoria do rendimento de carcaça. **PubVet – Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.11, n.7, p.723-726, 2017.

RESTLE, J., Vaz, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATTO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.). **Produção de bovinos de corte**, Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-167, 1999.

RESTLE, J.; Alves Filho, D. C.; Neumann, M. **Eficiência na terminação de bovinos de corte**. In.: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na Produção de Bovinos de Corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM, p.277-303. 2000.

RESTLE, J.; Brondani, I. L. **Eficiência na terminação de vacas e novilhos**. IN: **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM. P. 49-57, 1998.

RODRIGUES, H. D.; Kinder, J. E.; Fitzpatrick, L. A. **Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at different ages**. *Biology of Reproduction*, Madison, v. 66, p. 603-609, 2002.

RURAL PECUÁRIA - **Tecnologia e Manejo**. Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/bovinocultura-de-corte/o-que-e-cota-hilton-e-como-se-adequar-as-exigencias.html>, s.d. Acesso em: 20 out. 2022.

SANTOS, A.P.; Brondani, I.L.; Restle, J. Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de bovinos de diferentes sexos e idades terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2005.

SEIDEMAN, S. C. et al. Utilization of the intact male for red meat production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 55, n. 4, p. 826-840, 1982.

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

SOUZA, E. J. O., Valadares Filho, S. C., Guim, A., Valadares, R. F. D., Paulino, P. V. R., Ferreira, M. d. A., Torres, T. R. & Lage, J. F. Taxa de deposição de tecidos corporais de novilhas Nelore e suas cruzas com Angus e Simental. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 33, 344-359, 2012.

TATUM, J. D.; Gruber, S. L.; Schneider, B. A. **Pre-harvest factors affecting beef tenderness in heifers**. Executive summary prepared for the National Cattleman's Beef Association, 2007.

TAYLOR, R. E. **Beef production and management decisions**. 2. ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, p. 660, 1994.

VAZ, F. N. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos filhos de vacas 1/2 Nelore 1/2 Charolês e 1/2 Charolês 1/2 Nelore acasaladas com touros Charolês ou Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1734-1743, 2002.

VITTORI, A.; Queiroz, A. C.; Resende, F. D.; Gesualdi Júnior, A.; Alleoni, G. F.; Razook, A. G.; Figueiredo, L. A.; Gesualdi, A. C. L. S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p. 2085- 2092, 2006.

ZINN, D. W.; Durrhan, R. M.; Hedrick, H. B. Feedlot and carcass grade characteristics of steers and heifers as influenced by days on feed. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 31, p. 302-306, 1970.

ZOPPA, L. M. de. **Estimativa do ponto de abate de bovinos nelore confinados a partir de medidas obtidas no animal vivo**. 40 f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de alimentos da USP, Pirassununga, 2012.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo será avaliar de raças, categorias e tipificação de carcaças de bovinos de corte que possibilitem aos produtores rurais maximizar a obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar e estabelecer o perfil de raças e categorias de bovinos de corte que melhor atende aos critérios de bonificação utilizados pelos frigoríficos.

Caracterizar e estabelecer o perfil de carcaça de raças de bovinos de corte que melhor atende aos critérios de bonificação utilizados pelos frigoríficos.

Comparar as remunerações pagas entre os programas de incentivos de bonificações dos frigoríficos para auxiliar os produtores na tomada de decisão quanto à quais raças e categorias produzir na fazenda.

CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DE GRUPOS GENÉTICOS, CATEGORIAS E TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS DE BOVINOS DE CORTE PARA OBTENÇÃO DE INCENTIVOS DOS PROGRAMAS DE BONIFICAÇÕES EM FRIGORÍFICOS (Artigo redigido nas normas da Revista Brasileira de Zootecnia)

Grupos genéticos, categorias e tipificação de carcaças de bovinos para obtenção de incentivos de programas de bonificações em frigoríficos
"Breeds, categories and carcass typification of beef cattle for obtaining incentives for bonus programs in slaughterhouses."

Ferreira, Maria Rita Arruda¹, Souza, Andréa Roberto Duarte Lopes^{1*}, Dalton Mendes de Oliveira¹, Lawrence Eduardo Antunes²

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Aquidauana/MS

²Empresa de Consultoria de Abate Pro@

Rodovia Graziela Maciel Barrozo, Zona Rural, Aquidauana – MS CEP: 79200-000

¹andrea.souza@uems.br *Autor para correspondência

RESUMO

Objetivou-se avaliar grupos genéticos, categorias e tipificação de carcaças de bovinos de corte para obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos. Foram avaliadas informações de 227 relatórios obtidos a partir do abate de 16.686 animais em plantas frigoríficas no Mato Grosso do Sul, em 2021. Deste total, 137 relatórios continham carcaças de animais classificadas para obtenção de bonificações de carcaças, totalizando 11.174 animais. Os relatórios apresentavam número de animais por lote, peso corporal ao abate, peso de carcaça quente em kg e arrobas, rendimento de carcaça quente, percentuais de animais classificados em cada grau de maturidade e acabamento, valores pagos pela arroba em reais e incentivo máximo pago por arroba em reais. Foram avaliados os programas de bonificação de carcaças: Lista Trace, Cota Hilton, Novilho Precoces MS, Farol de

30 Qualidade, Protocolo 1953 e Protocolo Angus. Foi utilizado o delineamento
31 inteiramente casualizado, em esquema fatorial. As médias comparadas pelo teste de
32 Tukey à 5 % de probabilidade. Os machos inteiros e castrados da raça Angus, ½
33 Angus x ½ Nelore e Nelore foram mais pesados que as novilhas ($P<0,05$) e
34 apresentaram rendimento de carcaça superior ($P<0,05$), com valores de 55%;
35 54,5% e 49,7%, respectivamente). O grau de maturidade e acabamento das
36 categorias de animais Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore foram distintos ($P<0,05$).
37 Os valores médios gerais dos incentivos pagos pelos programas de bonificações
38 pelas carcaças diferiram ($P<0,05$) entre os grupos genéticos (Angus: R\$ 5,65; ½
39 Angus x ½ Nelore; R\$ 6,22 e Nelore: R\$ 3,66). Houve diferenças significativas entre
40 as médias de incentivos pagos para as categorias, com valores entre R\$2,00 à
41 R\$15,00. O programa Novilho Precoce proporcionou o melhor incentivo às carcaças
42 de animais dos três grupos genéticos ($P<0,05$). Para maximização da obtenção de
43 incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos, as carcaças produzidas
44 podem ser oriundas de animais da raça Angus ou ½ Angus x ½ Nelore. Os animais
45 deverão ser precoces, com carcaças pesadas e grau de acabamento grau 4.

46

47 **Palavras-chave:** Abate, Bovinos de Corte, Carcaça, Premiação, Raças

48

49 INTRODUÇÃO

50 As exigências atuais do mercado nacional e internacional pela produção de
51 carne bovina com qualidade e sustentabilidade impulsiona os produtores rurais à
52 aperfeiçoarem os processos de produção de gado de corte, através da redução do
53 ciclo de vida do animal com o uso de raças precoces e adaptadas ao clima, como
54 Angus, Nelore e seus cruzamentos, criados em sistemas intensivos com dietas de alta
55 densidade energética, visando atender às demandas dos frigoríficos por animais
56 com carcaças cada vez mais jovens, pesadas e com grau de acabamento satisfatórios
57 para maximização do valor da arroba comercializada (FAVERO et al., 2019).

58 O aumento da remuneração do valor da arroba pode ser obtido por meio de
59 premiações pagas pelos programas de bonificações presentes nos frigoríficos. Para
60 o produtor obter as bonificações, é necessário que as carcaças produzidas atendam
61 à alguns critérios, como peso, maturidade e acabamento de gordura, que são
62 diretamente afetados pela raça e categoria animal, já que as diferenças genéticas
63 entre as raças quanto à precocidade, peso corporal e peso de carcaças associadas às
64 diferenças fisiológicas entre categorias resultam em carcaças com perfis variados.

65 Existem diversos programas de bonificação de carcaças disponíveis em todo
66 território nacional, como a Lista Trace, Novilho Precoce MS, Precoce MS, Programa
67 Farol de Qualidade, Protocolo Angus e o Programa 1953, mas os valores das
68 premiações pagos aos produtores rurais variam entre os protocolos.

69 As informações de cada protocolo de bonificação são disponibilizadas pelas
70 empresas de consultoria de abate à técnicos e produtores, porém quando se busca
71 informações em artigos científicos de revistas da área de produção animal, que
72 considerem o perfil das raças, categorias e tipificação da carcaça para obtenção de
73 remuneração das carcaças pelos programas de bonificação, os resultados são
74 escassos (Pascoal et al., 2011; Silva et al., 2015; Gomes et al., 2018).

75 Neste contexto, objetivou-se avaliar grupos genéticos, categorias e tipificação
76 de carcaças de bovinos de corte para obtenção de incentivos dos programas de
77 bonificações em frigoríficos.

78

79 MATERIAL E MÉTODOS

80 O experimento foi conduzido pela Universidade Estadual de Mato Grosso do
81 Sul em parceria com a Empresa de Consultoria de Abate Pro@, que atua na auditoria

82 de animais e carcaças em frigoríficos presentes em diversas cidades do estado de
83 Mato Grosso do Sul, de Janeiro a Dezembro de 2021. A pesquisa foi conduzida com
84 autorização do Comitê de Ética no Uso de Animais, sob protocolo número 009/2021.

85 Foram utilizados 227 relatórios de abate com informações obtidas a partir de
86 metodologias presentes em documentos da empresa, como os Procedimentos
87 Operacionais Padrão (POP) para Avaliação dos animais nos Currais e POP para
88 Indústria, obtidos em diversas plantas frigoríficas distribuídas em todo estado de
89 Mato Grosso do Sul. Foram abatidos 11.174 bovinos de corte dos grupos genéticos
90 Angus, $\frac{1}{2}$ AN x $\frac{1}{2}$ NE e Nelore, das seguintes categorias: machos inteiros, machos
91 castrados e novilhas (Tabela 1). Cada lote de abate foi considerado uma unidade
92 experimental para estudos das raças, categorias e programas de bonificações.

93 Os relatórios de abates foram alimentados a partir de informações do curral e
94 abate: origem dos animais (propriedade), unidade abatedora, cidade, mês,
95 quantidade de animais, raça, gênero e categoria. Para determinação dos grupos
96 genéticos dos lotes, os animais foram avaliados conforme as características que
97 determinam os padrões fenotípicos de cada raça. Em situações que os lotes não
98 foram homogêneos, não tendo predominância de uma determinada raça ou se
99 apresentaram com a metade de uma raça e metade de outra, o lote foi
100 desconsiderado nesse estudo. Para determinação do gênero, os animais foram
101 classificados em machos (inteiros e castrados) ou em fêmeas (novilhas).

102 Para classificar os animais em machos inteiros, foram consideradas as
103 seguintes características visuais: áreas mais escuras (pretas e/ou cinzas) na região
104 do cupim, barbela e ao redor dos olhos; presença de chifres; cupim maior em relação
105 ao cupim do macho castrado; presença de testículos; altura e largura maior em

106 relação ao macho castrado. Para classificar os animais em machos castrados, foram
107 consideradas as seguintes características: áreas de mesma cor (branca) na região do
108 cupim, barbela e ao redor dos olhos; ausência de chifres; cupim menor em relação
109 ao cupim do macho inteiro, ausência de testículos e altura e largura menor em
110 relação ao macho inteiro. A classificação de fêmeas foi em lotes de novilhas, de
111 acordo com a idade e peso.

112 No dia do embarque (data anterior ao abate) todos os animais foram pesados
113 em balança eletrônica e submetidos a um jejum hídrico e alimentar de no mínimo
114 16 horas. No abate, os animais foram insensibilizados por concussão cerebral e após
115 a sangria foram retirados a pele, cabeça, pés e vísceras. Na linha de abate foram
116 acompanhadas as coletas de informações para tipificação das carcaças relacionadas
117 ao grau de maturidade.

118 Antes do corte e remoção da cabeça, foi realizada a inspeção visual da boca do
119 animal pelo colaborador responsável do sistema de inspeção federal autorizado,
120 com o objetivo de determinar sua idade através da contagem de dentes. Para a
121 classificação quanto ao grau de maturidade dos animais, foram consideradas a
122 presença dos dentes permanentes. Os animais foram classificados quanto às
123 espécies (*Bos taurus* ou *Bos indicus*) e quanto a presença da erupção em 0, 2, 4, 6 e 8
124 dentes (Lawrence; Fowler; and Novakofski, 2012).

125 Após a sangria na linha de abate, as carcaças foram classificadas de acordo com
126 o seu acabamento, ou seja, deposição/espessura de gordura subcutânea. As carcaças
127 foram classificadas quanto ao grau de acabamento em escores de 1 a 5 para
128 distribuição de gordura. Foram utilizados 5 níveis de classificação: acabamento 1:
129 ausente; acabamento 2: escassa, 1 a 3 mm de espessura; acabamento 3: mediana,

130 acima de 3 até 6 mm de espessura; acabamento 4: uniforme, acima de 6 até 10 mm
131 de espessura; acabamento 5: excessiva, acima de 10 mm (MAPA, 2004).

132 Os relatórios de abate forneceram as seguintes informações de cada lote:
133 grupo genético, categoria, número de animais, proporção de animais com carcaças
134 bonificadas e proporção de animais com carcaças desabilitadas (Tabelas 1 e 2).
135 Também foram obtidas a partir dos relatórios de abate as médias de peso corporal
136 ao abate, média de peso de carcaça quente (kg), médias de peso da carcaça quente
137 em arrobas (@), médias de rendimento de carcaça quente (%), percentuais de
138 animais classificados em cada grau de maturidade dentro do lote (%), percentuais
139 de animais classificados em cada grau de acabamento dentro do lote (%) e médias
140 de valores pago pela arroba (R\$@).

141 Para as remunerações aos produtores foram consideradas o valor da arroba
142 em reais (R\$) e o valor que cada categoria de incentivo pagou de premiação de
143 acordo com os próprios critérios (R\$/@). Os programas de bonificação de carcaças
144 avaliados neste estudo foram: 1 – Cota Hilton; 2 – Lista Trace; 3 – Novilho Precoce
145 MS; 4 – Farol de Qualidade; 5 – 1953>16@; 6 – 1953; 7 – Protocolo Angus.

146 Foram calculados o valor de incentivo máximo obtido por arroba (VIM@, R\$)
147 e o valor agregado à arroba pelo incentivo (VAGREG@, %). O VIM@ foi obtido
148 através da soma dos valores pagos por cada programa ao lote abatido e o VAGREG@
149 foi calculado pela relação entre o VIM@ e o valor pago pela arroba (R\$@).

150 Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado, em
151 esquema fatorial, detalhados a seguir, à 5% de probabilidade, utilizando-se o
152 programa PROC GLM (SAS Inst., Inc., Cary, NC). As variáveis número de animais,
153 proporção de animais com carcaças bonificadas, proporção de animais com carcaças

desabilitadas, médias de peso corporal ao abate, média de peso de carcaça quente, médias de peso da carcaça quente em arrobas, médias de rendimento de carcaça quente, médias de valor de arroba, médias de valor de incentivo máximo obtido por arroba, médias de valor agregado à arroba pelo incentivo foram analisados em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 (3 grupos genéticos x 3 categorias).

Para cada grupo genético foram avaliadas o grau de maturidade em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 categorias x 4 graus de maturidade), o grau de acabamento de carcaça esquema fatorial (3 categorias x 3 graus de acabamento) e remuneração dos protocolos de bonificações de carcaças em esquema fatorial (3 categorias x 7 protocolos de bonificações).

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não houve interação entre os fatores, as médias de cada fator foram comparadas separadamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade pelo programa SAS, à 5% de probabilidade.

169

170 **RESULTADOS**

Os resultados de número de animais por lote, proporção bonificada do lote, proporção desabilitada do lote peso de carcaça quente (kg), peso de carcaça em arrobas (@), rendimento de carcaça quente (%) e valor da arroba (R\$, @) não apresentaram interação ($P>0,05$). Os efeitos foram analisados separadamente.

As médias do número de animais por lote nos grupos genéticos avaliados não diferiram entre si ($P>0,05$), com valores de 83, 71 e 99 animais por lote para Angus, $\frac{1}{2}$ AN x $\frac{1}{2}$ NE e NE, respectivamente. Foram observadas diferenças significativas

entre o número de animais por lotes entre as categorias ($P < 0,05$; Tabela 3). As médias de machos castrados (94 animais) e machos inteiros (109 animais) foram superiores à média de novilhas (50 animais).

Os grupos genéticos não diferiram entre si quanto a proporção de carcaças bonificadas do lote ($P > 0,05$; Tabela 3). Os valores observados para Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore foram 91,7%, 89,3% e 91,2%, respectivamente. Na avaliação entre categorias, as novilhas (83,6%) apresentaram menor proporção bonificada do lote ($P < 0,05$) em relação aos machos inteiros (90,9%) e castrados (97,7%), que foram semelhantes entre si ($P > 0,05$).

Com relação às médias de proporção de animais com carcaças desabilitadas do lote, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos genéticos ($P > 0,05$; Tabela 3). No entanto, a proporção de animais com carcaças desabilitadas entre as categorias diferiu ($P < 0,05$), com maior valor para as novilhas (16,4%) em relação aos machos castrados (2,3%).

Foram observadas interações significativas entre raças e categorias para peso corporal médio do lote ($P < 0,05$; Tabela 4). Os machos inteiros e castrados dos três grupos genéticos apresentaram peso corporal superior similares entre si ($P > 0,05$) e superiores ao peso corporal das novilhas ($P > 0,05$). As novilhas Angus apresentaram peso corporal superior às novilhas $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore ($P < 0,05$), com valores de 474,8, 460,2 e 428,9 kg, respectivamente.

Os animais da raça Angus (537,2 kg) apresentaram maior peso corporal ($P < 0,05$) em relação aos animais $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (504,7 kg) e Nelore (504,5 kg). As médias de peso corporal de machos castrados (532,9 kg) e inteiros (558,9 kg) não diferiu entre si ($P > 0,05$) e foram superiores às médias das novilhas (454,7 kg).

202 Não foram observadas interações significativas entre os fatores para peso de
203 carcaça quente e peso de carcaça em arrobas ($P>0,05$; Tabela 4). Ao se comparar os
204 grupos genéticos, observou-se maior valor dos pesos de carcaça quente ($P>0,05$)
205 dos animais da raça Angus (293,3 kg) e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (271,8 kg) em relação
206 aos animais da raça Nelore (268,8 kg).

207 Os valores de peso de carcaça em arrobas também foram superiores para os
208 animais da raça Angus e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore em relação aos animais Nelore
209 ($P<0,05$). Quando se compara as categorias, as novilhas apresentaram carcaças (em
210 kg e em arrobas) mais leves em relação aos machos castrados e inteiros ($P<0,05$).
211 Observou-se valores médios de peso de carcaça quente e em arrobas semelhantes
212 entre os machos castrados (293,9 kg e 19,6@) e inteiros (301,9 kg e 20,1@), que
213 diferiram das novilhas (238,2 kg e 15,9@), respectivamente (Tabela 4).

214 Não foram observadas interações significativas entre os fatores para
215 rendimento de carcaça quente ($P>0,05$; Tabela 4). Nessa análise, os grupos genéticos
216 não diferiram entre si ($P>0,05$). Quanto às categorias, os machos castrados e inteiros
217 apresentaram médias de rendimento de carcaça quente similares ($P>0,05$), mas
218 superiores à média de rendimento de carcaça das novilhas ($P<0,05$).

219 Houve interação significativa entre categorias e grau de maturidade para cada
220 grupo genético Angus ($P<0,05$; Tabela 5). Foram observadas maiores médias
221 percentuais do lote de machos castrados, inteiros e novilhas Angus classificados
222 com maturidade 0d em relação às médias destas categorias de animais classificados
223 com 2d ($P<0,05$). O grupo genético Angus apresentaram lotes com médias de 85,4%
224 de animais 0d e lotes com médias de 23,4% de animais 2d ($P<0,05$). Esse grupo
225 genético não apresentou animais classificados com 4 e 6 dentes.

226 Para o grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore, foram observadas maiores médias
227 percentuais do lote de animais classificados com maturidade 0d dos machos
228 castrados (74%) e novilhas (76,5%) em relação à média do lote de animais inteiros
229 (53,5%). As médias percentuais de animais classificados com grau de maturidade
230 2d e 4d não diferiram entre as categorias ($P<0,05$). Dos machos castrados, observa-
231 se para este grupo genético maior percentual do lote de animais 0d em relação à
232 animais 2d e 4d ($P<0,05$). Com relação aos machos inteiros, observou-se lotes com
233 baixo percentual de animais com 4 d ($P<0,05$). Nos lotes de novilhas predominaram
234 animais com 0d, com valor médio de 76,5% do lote ($P<0,05$).

235 No grupo genético de animais Nelore, foi observado que a maior parte dos
236 machos inteiros e novilhas foram classificados como grau de maturidade 0d
237 ($P<0,05$). Foram observadas maiores médias percentuais de machos castrados
238 (57,9%) e novilhas (39,6%) em relação à média do lote de animais castrados (24%)
239 ($P<0,05$). Na classificação de maturidade grau 2d, observou-se maior percentual de
240 animais castrados (57,7%) e novilhas (45,5%) em relação à machos inteiros
241 (33,4%) nos lotes. As médias percentuais de animais classificados com 4d e 6d
242 foram menores que as médias percentuais de animais classificados como 0d e 2d
243 ($P<0,05$).

244 Houve interação significativa entre categorias e grau de acabamento para cada
245 classe sexual do grupo genético Angus ($P<0,05$; Tabela 6). As novilhas do grupo
246 genético Angus apresentaram maior percentual de carcaças classificadas com
247 acabamento 4 (88,9%) em relação às demais categorias ($P<0,05$). As carcaças dos
248 machos inteiros e castrados apresentaram maior percentual na classificação grau de
249 acabamento 3 ($P<0,05$), com valores médios de 71,5% e 56,7% por lote,

250 respectivamente. O grupo genético Angus apresentaram lotes de animais castrados
251 e inteiros classificados em acabamento 2, com valores de 17% e 10%,
252 respectivamente.

253 As carcaças de novilhas e machos castrados do grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$
254 Nelore apresentaram lotes com maior percentual ($P < 0,05$) de animais classificados
255 com acabamento 4 (90,3% e 66,0%) em relação aos lotes de animais inteiros
256 (31,3%). As carcaças dos machos inteiros apresentaram maior percentual na
257 classificação grau de acabamento 3 ($P < 0,05$), com valor médio de 63% por lote.
258 Somente as carcaças de animais categoria macho inteiro deste grupo genético foram
259 classificadas como grau de acabamento 2, com valor de 24,3%.

260 Os lotes de novilhas do grupo genético Nelore apresentaram carcaças com
261 maior percentual de classificação no acabamento 4 (81,0%) em relação às demais
262 categorias ($P < 0,05$). As carcaças dos machos castrados e inteiros apresentaram
263 maior percentual na classificação grau de acabamento 3 ($P < 0,05$), com valores
264 médios de 66% e 53,7% por lote, respectivamente. Foram observados neste grupo
265 genético maiores proporções de lotes com carcaças classificadas com grau de
266 acabamento 2, oriundas de animais castrados, inteiros e novilhas, com médias
267 percentuais de 21,0; 28,7 e 43% do lote.

268 Não foram observadas interações significativas entre raças e categorias para
269 valor pago por arroba ($P < 0,05$; Tabela 7). Em relação as médias de valor pago pela
270 arroba, esse estudo apontou que as categorias apresentam médias similares, onde
271 as carcaças de machos inteiros obtiveram remuneração média de R\$ 297,8, machos
272 castrados de R\$ 295,6 e novilhas (R\$ 290,9). De acordo com os grupos genéticos, os
273 valores médios pagos pela arroba foram: R\$ 297,60 para carcaça de animais Angus,

274 R\$ 289,8 para carcaça de animais $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e R\$ 297,0 para carcaça de
275 animais Nelore.

276 Foram observadas interações significativas entre raças e categorias para valor
277 de incentivo máximo obtido por arroba ($P < 0,05$; Tabela 7). As carcaças de novilhas
278 do grupo genético Angus e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore receberam os maiores valores de
279 incentivo por arroba em relação aos demais, com valores de R\$19,94 e R\$15,77,
280 respectivamente. As carcaças de machos castrados, inteiros e novilhas do grupo
281 genético Nelore receberam os menores valores de incentivos, com médias de
282 R\$7,32; R\$7,94 e R\$7,71, respectivamente, que não diferiram entre si ($P > 0,05$). As
283 carcaças de animais inteiros do grupo genético Angus e as carcaças de machos
284 castrados $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore obtiveram valores de incentivo máximo com médias
285 intermediárias em relação aos demais, com valores de R\$12,68 e R\$ 10,43,
286 respectivamente.

287 Foram observadas interações significativas entre raças e categorias para valor
288 agregado à arroba pelo incentivo ($P < 0,05$; Tabela 7). As carcaças de novilhas Angus
289 e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore apresentaram melhor valor agregado à arroba em relação às
290 demais categorias, com valores de R\$ 8,02 e R\$ 8,69, respectivamente ($P < 0,05$),
291 enquanto as novilhas Nelore apresentaram menor valor (R\$2,68). O maior valor
292 agregado obtido por carcaças de machos do grupo genético foi observado na
293 categoria machos inteiros do grupo genético Angus, com média de R\$4,32.

294 Houve interação significativa entre as categorias e os programas de
295 bonificação de carcaças no grupo genético Angus ($P < 0,05$; Tabela 8). Para o grupo
296 genético Angus, o programa Novilho Precoce pagou os melhores valores de
297 incentivos por arroba em relação para carcaças de machos castrados, inteiros e

novilhas, com valores de R\$ 8,14; R\$ 8,48 e R\$ 8,88, respectivamente, sendo essas médias superiores ($P<0,05$) aos valores pagos pela Cota Hilton (R\$2,42), Lista Trace (R\$2,37), Farol de Qualidade (R\$3,96) e Programa 1953 (R\$4,55). As carcaças de novilhas foram remuneradas por seis programas de bonificações, com valores variando entre R\$ 2,00 e R\$14,3, enquanto as carcaças de machos castrados e inteiros foram remuneradas por três programas, com valores variando entre R\$ 2,00 e R\$ 8,48 ($P<0,05$). Os valores médios pagos pelos programas de incentivos para as categorias do grupo genético Angus, como machos castrados, machos inteiros e novilhas foram R\$ 6,07; R\$ 4,91 e R\$ 5,96, respectivamente. As novilhas apresentaram melhor remuneração em relação aos machos inteiros ($P<0,05$).

Não houve interação significativa entre as categorias e os programas de bonificação de carcaças no grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore ($P<0,05$; Tabela 8). Os valores médios pagos pelos programas de incentivos para as categorias do grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore, como machos castrados, machos inteiros e novilhas foram R\$ 7,92; R\$ 4,51 e R\$ 6,24, respectivamente e não diferiram entre si ($P>0,05$).

Com relação aos programas de bonificações, os maiores valores de incentivos foram pagos pelo Programa 1953>16@, com valor de R\$15,00, seguido do Programa Novilho Precoce (R\$8,41) e do Programa 1953 (R\$ 5,00). Os menores valores pagos para as carcaças do grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore foram observados nos Programas Cota Hilton, Lista Trace e Farol de Qualidade, com valores de R\$ 2,00; R\$ 2,33 e R\$ 4,02, respectivamente.

Houve interação significativa entre as categorias e os programas de bonificação de carcaças no grupo genético Nelore ($P<0,05$; Tabela 8). Para o grupo genético Nelore, o Programa Novilho Precoce pagou os melhores valores de

incentivos por arroba para carcaças de machos inteiros e novilhas, com valores de R\$ 7,25 e R\$ 8,17, respectivamente. Esses valores foram superiores às médias remuneradas pelos demais programas de incentivo para carcaças de animais Nelore ($P < 0,05$). Os valores pagos pela Cota Hilton (R\$2,17), Lista Trace (R\$2,22), Novilho Precoce (R\$ 7,02) e Farol de Qualidade (R\$2,89) diferiram entre si ($P > 0,05$). Os valores médios pagos pelos programas de incentivos para as categorias do grupo genético Nelore, como machos castrados, machos inteiros e novilhas foram R\$ 3,49; R\$ 3,74 e R\$ 3,75, respectivamente.

Quando se compara as médias gerais de incentivos pagos para arroba dos grupos genéticos, não se observa diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos Angus (R\$ 5,65) e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (R\$ 6,22), no entanto esses valores são superiores ($P < 0,05$) às médias pagas pelos programas às carcaças de animais Nelore (R\$ 3,66).

335

336 **DISCUSSÕES**

Nesta avaliação, 76% dos animais são pertencentes ao grupo genético Nelore. Esta representatividade no rebanho abatido no presente estudo corrobora com a observada por Millen et al. (2009), que citam que nos confinamentos brasileiros, 75,3% dos animais terminados são da raça Nelore, consequência do fato de 82% dos animais existentes no Brasil apresentam predominância da raça Nelore e seus cruzados (Oliveira e Millen, 2014).

O fator cruzamento e as melhorias que a fusão entre genéticas diferentes podem trazer ficam evidentes quando se analisa os lotes da raça Angus, que apresentaram 96,3% dos animais com carcaças classificadas para obtenção de

346 bonificações, seguida do cruzamento ($\frac{1}{2}$ AN x $\frac{1}{2}$ NE) com 73%, enquanto nos lotes
347 de animais Nelore esse percentual observado foi 60,17% do lote.

348 Quanto ao número de animais abatidos por lote, verificou-se maior proporção
349 de machos abatidos em relação às fêmeas. Este resultado era esperado, visto que
350 nos sistemas de produção de gado de corte, os machos são direcionados para recria
351 e terminação, enquanto as novilhas geralmente são direcionadas para reprodução,
352 e quando são consideradas inaptas para manutenção do rebanho de cria, são
353 descartadas e direcionadas para o abate (Bitencourt et al., 2006).

354 Como consequência das diferenças do número de animais entre os lotes,
355 verificou-se maior proporção de machos habilitados para bonificação, sendo os
356 maiores valores observados de machos castrados e inteiros (97,7% e 90,9%) em
357 relação à proporção observada de fêmeas (83,6%), demonstrando que os sistemas
358 de produção foram intensivos e direcionados para obtenção de animais precoces e
359 pesados, visando o atendimento dos critérios dos programas de bonificação, que são
360 peso corporal ao abate, grau de acabamento e grau de maturidade.

361 Com relação ao peso corporal do lote, observou-se que os animais do grupo
362 genético Angus apresentaram média 6% superior aos animais do grupo genético
363 Nelore, sendo a maioria abatidos na mesma idade (entre 24 e 36 meses, conforme a
364 classificação da maturidade na Tabela 4). Estes resultados corroboram com os
365 obtidos por Favero et al. (2019), quando avaliaram animais da raça Angus e Nelore
366 terminados em confinamento e observaram diferenças entre as médias de peso
367 corporal, resultado do maior ganho médio diário do grupo genético Angus.

368 As diferenças entre raças zebuínas e britânicas estão associadas ao potencial
369 genético e as curvas de crescimento distintas entre as raças, onde animais da raça

370 Angus apresentam maior precocidade e taxa de maturidade, levando ao maior
371 crescimento e desenvolvimento, resultando em pesos corporais superiores, quando
372 os grupos genéticos são comparados na mesma idade cronológica e fisiológica que
373 os animais da raça Nelore, considerados tardios na curva de crescimento e,
374 consequentemente mais leves na mesma idade (Do Vale et al., 2022). Os animais do
375 grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore apresentaram desempenho intermediário entre
376 os dois grupos genéticos, sendo este resultado esperado, uma vez que os
377 cruzamentos são utilizados para explorar a precocidade dos animais Angus com a
378 adaptabilidade ao clima dos animais Nelore (Favero et al., 2019). Em suma, a
379 rusticidade do Nelore somada ao desempenho superior do Angus, produz um grupo
380 genético que se torna vantajoso em termos de bonificação para produtores.

381 Quanto médias gerais das categorias dentro dos grupos genéticos, os valores
382 superiores de peso corporal entre machos castrados e inteiros em relação às fêmeas
383 estão relacionados às diferenças biológicas no crescimento e desenvolvimento
384 existentes entre as classes sexuais. O sexo do animal determina o seu ritmo de
385 crescimento e diferentes taxas de sínteses dos tecidos, consequentemente alteram
386 a composição física e química da carcaça, pois os hormônios andrógenos exercem
387 efeitos fundamentais sobre o crescimento dos ossos e músculos em ambos os sexos.

388 A testosterona, que é secretada pelos testículos nos machos, promove um
389 acentuado aumento do peso corporal antes da puberdade e é também responsável
390 pelo crescimento rápido que ocorre nessa fase (Berg e Butterfield (1979), devido a
391 deposição acentuada de tecido muscular. Os testículos produzem mais andrógenos
392 que as glândulas suprarrenais, local de produção de testosterona nas fêmeas,
393 promovendo maior desenvolvimento corporal (Bavera, 2005). Assim, os resultados

394 de pesos corporais obtidos corroboram com Santos Filho et al. (2022), quando
395 avaliaram machos e fêmeas oriundos de cruzamento $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e
396 verificaram superioridade dos machos.

397 Quando se comparou os grupos genéticos, observou-se pesos de carcaça
398 quente (em quilos ou em arrobas) superiores dos animais Angus em relação aos
399 animais Nelore. Do Vale et al. (2022) também observaram maiores pesos de carcaça
400 quente de animais da raça Angus e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore em relação aos animais
401 Nelore ao estudarem desempenho produtivo destes grupos genéticos em sistemas
402 intensivos. Esse resultado está associado ao peso corporal superior observado
403 nestes grupos genéticos, já que o peso corporal ao abate e características de carcaça
404 são variáveis correlacionadas (Al – Jama et al., 2016; Da Silveira et al., 2018).

405 Por outro lado, o rendimento de carcaça foi similar entre os grupos genéticos.
406 Os rendimentos de carcaça dos animais Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore foram
407 similares provavelmente devido ao fato de animais taurinos apresentarem maiores
408 pesos de órgãos internos e maior proporção de gordura visceral, que impactam
409 diretamente no seu peso corporal, ou seja, embora sejam animais mais pesados,
410 existe um limite biológico para deposição de tecidos em carcaça (Owens et al., 1993).

411 As diferenças entre pesos de carcaça quente (em quilos ou em arrobas) e
412 rendimento de carcaça quente entre os machos e fêmeas estão relacionadas às
413 questões hormonais que afetam o crescimento e desenvolvimento, conforme citado
414 anteriormente. Os resultados observados corroboram com os obtidos por Santos
415 Filho et al. (2022), quando compararam peso de carcaça e rendimento de carcaça
416 quente de machos e fêmeas abatidos na mesma idade.

417 Quanto à classificação das carcaças dos animais para grau de maturidade,
418 observou-se que no grupo genético Angus houve maior proporção de animais 0d e
419 2d, não havendo representantes classificados com 4d e 6d. Quando se avalia os
420 animais do grupo genético $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore, também se observa animais
421 precoces, com lotes classificados quanto à maturidade nos graus 0d, 2d e 4d. Embora
422 os cruzamentos tragam benefícios comprovados pela literatura quanto à melhorias
423 no desempenho animal, verifica-se que neste grupo genético houve abate de animais
424 mais velhos, provavelmente devido ao maior tempo necessário para atingir
425 acabamento, característica presente na raça Nelore.

426 O fator maturidade está diretamente atrelada às porcentagens de animais
427 bonificadas nos lotes, já que é um dos critérios de classificação dos programas. Os
428 perfis de produção e manejo das fazendas de origem dos animais influenciaram o
429 atendimento do critério maturidade das carcaças avaliadas no presente estudo.

430 Os animais foram produzidos em propriedades com sistemas de produção
431 semi-intensivos e confinamento, que geralmente investem em manejo nutricional
432 adequado, ao fornecimento de dietas com elevada densidade energética e genética
433 das raças, resultando na produção de animais precoces. Isso fica evidente com os
434 resultados observados neste estudo, onde em média 85,4% dos animais do lote da
435 raça Angus foram classificados como 0d, ou seja, os animais em sua maioria foram
436 criados desde o início com foco no mercado carne de qualidade.

437 O grupo genético Nelore ainda apresentou classificação de carcaças com
438 maturidade mais avançada (0d, 2d, 4d e 6d), demonstrando que uma parte dos
439 animais são produzidos em sistemas intensivos e são abatidos jovens, porém uma
440 parte significativa dos animais dessa raça são mais velhos, provavelmente oriundos

441 de sistemas de produção extensivos, que com suas características próprias e
442 limitações nutricionais contribuem para redução do ritmo de crescimento dos
443 animais, aumentando a idade de abate. No entanto, cabe frisar que a idade mais
444 avançada do grupo Nelore pode ser consequência do foco de produção da raça, já
445 que grande parte desses animais, principalmente fêmeas, são produzidas para
446 reposição de rebanho e não para abate visando o mercado de carnes diferenciado.

447 Quanto ao grau de acabamento, foi possível verificar que os animais dentro
448 dos grupos genéticos Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore apresentaram a maior
449 parte das carcaças classificadas com acabamento grau 3 e 4, mesmo os animais da
450 raça Nelore, apresentando peso corporal ao abate menor em relação aos animais
451 Angus e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore.

452 O fato das carcaças dos animais da raça Angus apresentarem a classificação de
453 acabamento entre 3 e 4, como às observadas nas carcaças de animais Nelore, com
454 médias de peso corporal distintos, permite concluir que o peso corporal superior
455 dos animais da raça Angus está relacionado à maior deposição de gordura visceral,
456 já que os valores de rendimento de carcaça foram também similares entre os grupos.

457 Além da maior deposição de gordura visceral, os animais da raça Angus
458 apresentam melhor acabamento de gordura da carcaça (4), por apresentarem maior
459 velocidade de deposição de tecidos da curva de crescimento quando comparados à
460 outras raças na mesma idade. Por outro lado, os animais de maturidade tardia, como
461 a raça Nelore, demoram mais tempo para depositar gordura na carcaça (Gerrard e
462 Grant, 2006), no entanto, como foram abatidos mais velhos (maior grau de
463 dentição), isso permitiu maior grau de acabamento da raça e similaridade com os
464 demais grupos genéticos desse trabalho.

465 A maior parte das carcaças do lote de novilhas foi classificada com acabamento
466 grau 4, enquanto a maior parte das carcaças dos machos foi classificada como
467 acabamento 3. O menor grau acabamento das carcaças de machos em relação às
468 carcaças de fêmeas, predominante uniformes e melhor distribuição de gordura em
469 toda a carcaça (grau 4), pode estar relacionado ao comportamento do tecido
470 adiposo nos machos, que possui maior concentração de enzimas que atraem a
471 testosterona, que por sua vez é um hormônio que reduz a deposição de gordura e
472 aumenta deposição de músculo, explicando a menor concentração de tecido adiposo
473 nos machos, em comparação às fêmeas (Lawrence e Fowler, 1997).

474 As questões hormonais também afetam a curva de crescimento entre machos
475 e fêmeas considerando os animais com a mesma idade. As fêmeas são mais precoces
476 na deposição de gordura, visto que a sua função inicial no rebanho é a reprodução e
477 manutenção da gestação. Evolutivamente as fêmeas são biologicamente preparadas
478 para crescimento e desenvolvimento precoce, visando a estruturação corporal para
479 desenvolvimento do aparelho reprodutivo, amadurecimento do sistema endócrino-
480 reprodutor e deposição de gordura visceral para proteção do útero durante a
481 gestação (NRC, 2021). Owens et al. (1993) também observaram maior proporção de
482 gordura na carcaça de fêmeas quando comparadas aos machos na mesma idade.

483 Apesar da gordura ser rejeitada pelos consumidores, existe uma exigência de
484 mínima deposição de gordura na carcaça pelas indústrias frigoríficas e quando esta
485 não é atendida durante o momento da classificação de acabamento da carcaça, o
486 pecuarista pode ser penalizado e/ou ainda perder uma possível bonificação
487 (Pascoal et al., 2011).

Os valores pagos pela arroba não diferiram entre os grupos genéticos Angus, $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore e Nelore, com valores médios de R\$296,7; R\$ 289,8 e R\$ 297,0, respectivamente e não diferiu entre as categorias machos castrados, machos inteiros e novilhas (R\$295,6; R\$ 297,8 e R\$ 290,9, respectivamente). Segundo Lima (2019), os valores pagos pela arroba no mercado nacional podem ser influenciados pelos preços históricos e efeito sazonal.

O valor médio foi 40,7% superior ao praticado no mesmo período do ano anterior, quando a média foi de R\$ 196,80/@; de abril a junho foi de R\$ 314,58/@, variando de R\$ 303,20/@ a R\$321,90/@, 54,50% superior ao praticado no mesmo período do ano anterior, quando a média foi de R\$ 203,65/@; de julho a setembro de 2021 foi de R\$ 311,98/@, variando de R\$ 321,85/@ a R\$291,60/@, média 34,2% superior; de outubro a dezembro de 2021 foi de R\$ 296,45/@, variando de R\$ 254,10/@ a R\$ 336,50/@, 9,0% superior ao praticado no mesmo período do ano anterior, quando a média foi de R\$ 271,91/@.

Quanto ao valor de incentivo máximo pago pela arroba pelos protocolos de bonificação, observou-se que as carcaças de novilhas Angus e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore obtiveram melhores remunerações em relação aos machos castrados e inteiros e novilhas Nelore, com valores de R\$19,94 e R\$15,77, respectivamente. A classificação das carcaças de novilhas em 90% dos protocolos de bonificação levou ao maior valor agregado por arroba, que atingiu R\$ 8,02 e R\$8,69 para os grupos genéticos Angus e $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore, respectivamente, com valores 2,5 vezes maiores que a remuneração recebida pelas carcaças de novilhas Nelore (R\$2,68) e o dobro da remuneração observada para os machos castrados e inteiros.

Embora as novilhas tenham apresentado menores pesos corporais em relação aos machos, apresentaram a maioria de animais do lote classificadas como maturidade 0d e uma elevada proporção de animais com carcaças classificadas com acabamento grau 4, fato que permitiu o enquadramento das carcaças na maior parte dos programas de bonificação dos frigoríficos, já que essas características levam ao pagamento máximo por arroba. As novilhas foram classificadas em média por seis programas de bonificações, como Cota Hilton; Lista Trace; Novilho Precoce; JBS Farol de Qualidade; Programa 1953>16@ e 6 – Programa 1953, com valores, entre R\$2,00 e R\$14,3, que puderam ser acumulados para obtenção máxima de remuneração.

521

522 CONCLUSÕES

Para maximização da obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos, as carcaças produzidas podem ser oriundas de machos castrados, inteiros ou novilhas, do grupo genético Angus ou $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore. No entanto, os animais deverão ser precoces, com carcaças pesadas e grau de acabamento 4. O programa Novilho Precoce MS proporciona o melhor incentivo às carcaças de animais para os três grupos genéticos.

529

530 REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. 2014. Beef Report: Perfil da Pecuária no Brasil 2022. Disponível em: <<https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2022/>> . Acesso em: 23 de janeiro de 2023.

535 Al-Jammas, M.; Agabriel, J.; Vernet, J.; Ortigues-Marty, I. The chemical composition of
 536 carcasses can be predicted from proxy traits
 537 in finishing male beef cattle: A meta-analysis. *Meat Science*, v. 119, 174 – 184, 2016.
 538 Bittencourt, T. C. C.; Lôbo, R. B. and Bezerra, L. A. F. Objetivos de seleção para
 539 sistemas de produção de gado de corte em pasto: ponderadores econômicos. 2006.
 540 Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 58:196-204.
 541 <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000200008>
 542 Dal Pizzol, J. G.; Gomes, I. P. O.; Braun, W.; Lisboa, J. A. N.; Flaiban, K. K. M. C. and
 543 Thaler, A. 2017. Comparação entre vacas puras Holandês e mestiças Holandês x
 544 Jersey quanto à sanidade, imunidade e facilidade de parto. Arquivo Brasileiro de
 545 Medicina Veterinária e Zootecnia. 69:955-961. [https://doi.org/10.1590/1678-](https://doi.org/10.1590/1678-4162-8867)
 546 4162-8867.
 547 Da Silveira, D. D.; De Vargas, L. Pereira, R. J.; Lôbo, R. B.; De Souza, F. R. P.; Boligon, A.
 548 A. Beef cattle growth deceleration parameters and its correlations with growth,
 549 carcass and morphological composition traits. *Livestock Science*, v. 214, p. 167 –
 550 174, 2018.
 551 Favero, R.; Menezes, G.R.O.; Torres Jr., R.A.A.; Silva, L.O.C.; Bonin, M.N.; Feijó, G. L. D.;
 552 Altrak, G.; Niwa, M.V.G; Kazama, R.; Mizubuti, I.Y.; Gomes, R.C. Crossbreeding applied
 553 to systems of beef cattle production to improve performance traits and carcass
 554 quality. *Animal*, v.13; p. 2679-2686, 2019.
 555 Gerrard, D. E. and Grant, A. L. 2006. Principles of animal growth and development.
 556 1st. ed. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa.
 557 Kuss, F.; López, J.; Barcellos, J. O. J.; Restle, J.; Moletta, J. L. and Perotto, D. 2009.
 558 Características da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em
 559 confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. *Revista Brasileira de*
 560 *Zootecnia*. 38:515-522. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000300017>
 561 Lawrence, T. L. J.; Fowler, V. R. and Novakofski, J. E. 2012. Growth of farm animals.
 562 3rd ed. CABI Digital Library, Wallingford.
 563 Lima, M. L. P.; Leme, P. R.; and Freitas, E. A. B. 1998. Aditivos e promotores de
 564 crescimento na produção de bovinos de corte. 3 ed. Instituto de Zootecnia, Nova
 565 Odessa (Boletim Técnico).

- 566 Millen, D. D.; Pacheco, R. D. L.; Arrigoni, M. D. B.; Galyean, M. L. and Vasconcelos, J. T.
 567 A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by
 568 feedlot nutritionists in Brazil. 2009. Journal of Animal Science. 87:3427-3439.
 569 <https://doi.org/10.2527/jas.2009-1880>
- 570 Oliveira, C. A. and Millen, D. D. 2014. Survey of the nutritional recommendations and
 571 management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. Animal Feed
 572 Science and Technology. 197:64-75.
 573 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.08.010>
- 574 Owens, F. N.; Dubeski, P. and Hanson, C. F. Factors that alter the growth and
 575 development of ruminants. 1993. Journal of Animal Science. 71: 3138-3150.
 576 <https://doi.org/10.2527/1993.71113138x>
- 577 Pascoal, L. L.; Vaz, F. N.; Vaz, R. Z.; Restle, J.; Pacheco, P. S. and Santos, J. D. 2011.
 578 Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na
 579 diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carça. Revista
 580 Brasileira de Zootecnia. 40:82-92.
- 581 Pereira, J. C. C. 2004. Melhoramento genético aplicado a produção animal. 4 ed.
 582 FEPMVZ Editora, Belo Horizonte.
- 583 Rosa, A. N.; Martins, E. N.; Menezes, G. R. O. and Silva, L. O. C. 2013. Melhoramento
 584 genético Aplicado em Gado de Corte. 1st ed. Programa Geneplus - Embrapa, Brasília.
- 585 Santos Filho, C. D.; Valentin, J. K.; Medeiros, S. L. S.; Almeida, A. A.; Oliveira, G. C. and
 586 Severino A. C. S. A condição sexual influencia no desempenho e rendimento de
 587 carcaça de bovinos cruzados Angus x Nelore?. 2022. Veterinária e Zootecnia; 29:1-
 588 10. <https://doi.org/10.35172/rvz.2022.v29.824>
- 589 Vale, P. A. C. B.; Vale; W. G.; Barreto, L. M. G.; Ribeiro Junior, V.; Oliveira, J. P. F.;
 590 Martins, M. M. S.; Cardoso, V. S. and Andrade, V. J. S. Diagnóstico comparativo do
 591 desempenho produtivo de bovinos de corte em sistema de terminação intensiva a
 592 pasto. 2022. Brazilian Journal of Development. 8:64313-64326.
 593 <https://doi.org/10.34117/bjdv8n9-260>
- 594
- 595
- 596
- 597

598 **ANEXOS**

599 **Tabela 1** – Descrição do número de relatórios obtidos e total de animais abatidos
 600 da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias
 601 avaliados pela empresa Pro@ Consultoria de Abate, de Janeiro à
 602 Dezembro de 2021.

Categorias	Grupo Genético			Totais
	Angus	½ AN x ½ NE	Nelore	
Castrados	3	4	28	35
Inteiros	16	7	60	83
Novilhas	22	8	33	63
Vacas	0	4	42	46
Total de relatórios	41	23	163	227
Castrados	369	318	2018	2.705
Inteiros	1191	720	6246	8.157
Novilhas	1097	161	2537	3.795
Vacas	0	141	1888	2.029
Total de animais abatidos	2.657	1.340	12.689	16.686

603 AN = Angus; NE = Nelore.
 604
 605
 606
 607
 608
 609
 610
 611
 612
 613
 614
 615
 616
 617

Tabela 2 – Descrição do número de relatórios obtidos, total e percentuais de animais da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias com as carcaças classificadas para obtenção de bonificações pelos programas de incentivos disponíveis nos frigoríficos.

Categorias	Grupo Genético			Totais
	Angus	½ AN x ½ NE	Nelore	
Castrados	3	3	20	26
Inteiros	15	5	29	49
Novilhas	21	8	33	62
Vacas	0	0	0	0
Total de relatórios	29	16	82	137
Castrados	369	218	1711	2.298
Inteiros	1153	600	3827	5.580
Novilhas	1037	161	2098	3.296
Vacas	0	0	0	0
Total de animais com carcaças classificadas para bonificações	2.559	979	7.636	11.174
Castrados	100%	68,5%	84,8%	84,9%
Inteiros	96,8%	83,3%	61,3%	68,4%
Novilhas	94,5%	100,0%	82,7%	86,9%
Vacas	0	0	0	0
Percentual de animais com carcaças classificadas para bonificações	96,3%	73,0%	60,17%	66,9%

AN = Angus; NE = Nelore.

Tabela 3 – Número de animais por lote (NAL), proporção de animais com carcaças bonificadas do lote (PBL) e proporção de animais com carcaças desabilitadas do lote (PDES) de bovinos de corte da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias classificados para obtenção de bonificação nos frigoríficos.

Variável	Categoria	Grupo Genético			Média	Valor – P		
		AN	½ AN x ½ NE	NE		GG	C	GG X C
NAL	Castrado	123	73	86	94 ^{AB}	0,38	0,05	0,336
	Inteiro	77	120	132	109 ^A			
	Novilha	49	20	80	50 ^B			
	Média	83	71	99				
PBL, %	Castrado	99,7	99,3	94,1	97,7 ^A	0,87	0,03	0,249
	Inteiro	93,0	89,8	89,9	90,9 ^A			
	Novilha	82,5	78,9	89,5	83,6 ^B			
	Média	91,7	89,3	91,2				
PDES, %	Castrado	0,3	0,7	5,9	2,3 ^B	0,87	0,03	0,252
	Inteiro	7,0	10,2	10,1	9,1 ^A			
	Novilha	17,5	21,1	10,6	16,4 ^A			
	Média	8,3	10,7	8,8				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna e seguidas de letras minúsculas diferentes na linha apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. GG = grupo genético; C = categoria. AN = Angus; NE = Nelore.

Tabela 4 – Médias de peso corporal do lote (PVL), peso de carcaça quente em quilos (PCQ), peso de carcaça quente em arrobas (PCA) e rendimento de carcaça quente (RCQ) de bovinos de corte da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias com carcaças classificadas para obtenção de bonificação nos frigoríficos.

Variável	Categoria	Grupo Genético			Média	Valor – P		
		AN	½ AN x ½ NE	NE		GG	C	GG X C
PCL, kg	Castrado	572,0 ^{Aa}	512,1 ^{Aa}	514,6 ^{Aa}	532,9 ^A	0,01	0,05	0,02
	Inteiro	564,8 ^{Aa}	541,7 ^{Aa}	570,0 ^{Aa}	558,9 ^A			
	Novilha	474,8 ^{Ba}	460,2 ^{Bb}	428,9 ^{Bb}	454,7 ^B			
	Média	537,2 ^a	504,7 ^{ab}	504,5 ^b				
PCQ, kg	Castrado	320,2	283,5	277,9	293,9 ^A	0,03	0,05	0,28
	Inteiro	313,5	285,9	306,3	301,9 ^A			
	Novilha	246,1	246,1	222,2	238,2 ^B			
	Média	293,3 ^a	271,8 ^{ab}	268,8 ^b				
PCA, @	Castrado	21,4	18,9	18,5	19,6 ^A	0,03	0,05	0,27
	Inteiro	20,9	19,1	20,4	20,1 ^A			
	Novilha	16,4	16,4	14,8	15,9 ^B			
	Média	19,5 ^a	18,1 ^{ab}	17,9 ^b				
RCQ, %	Castrado	55,6	55,3	54,2	55,0 ^A	0,33	0,02	0,57
	Inteiro	55,7	52,8	55,2	54,5 ^A			
	Novilha	50,8	46,4	51,8	49,7 ^B			
	Média	54,0	51,5	53,7				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna e seguidas de letras minúsculas diferentes na linha apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. GG = grupo genético; C = categoria. AN = Angus; NE = Nelore.

Tabela 5 – Médias percentuais dos lotes de bovinos de corte da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias e grau de maturidade com carcaças classificadas para obtenção de bonificação nos frigoríficos.

Grupo Genético	Categoria	Grau de Maturidade				Média	Valor - P		
		0d	2d	4d	6d		C	M	C x M
Angus	Castrado	86,7 ^{Aa}	11,3 ^{Bb}	-	-	49,0	0,65	0,05	0,05
	Inteiro	85,4 ^{Aa}	32,0 ^{Bb}	-	-	58,7			
	Novilha	84,0 ^{Aa}	26,8 ^{Bb}	-	-	47,5			
	Média	85,4 ^a	23,4 ^b	-	-				
½ AN x ½ NE	Castrado	74,0 ^{Aa}	27,5 ^{Bb}	12,0 ^{Bb}	-	37,8	0,78	0,05	0,05
	Inteiro	53,5 ^{Ba}	37,3 ^{Ba}	17,3 ^{Bb}	-	33,4			
	Novilha	76,5 ^{Aa}	33,4 ^{Bb}	9,0 ^{Bc}	-	30,9			
	Média	68,0 ^a	32,7 ^b	12,7 ^b	-				
Nelore	Castrado	24,0 ^{Bb}	57,7 ^{Aa}	14,5 ^{Cb}	11,0 ^{Cb}	27,0	0,22	0,05	0,05
	Inteiro	57,9 ^{Aa}	3,4 ^{Bb}	24,5 ^{Bb}	23,8 ^{Bb}	34,9			
	Novilha	39,6 ^{Aa}	45,5 ^{Aa}	24,7 ^{Bb}	13,5 ^{Cb}	30,8			
	Média	40,8 ^a	45,5 ^a	21,3 ^b	16,1 ^b				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna e seguidas de letras minúsculas diferentes na linha apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C = categoria; M = Maturidade; AN = Angus; NE = Nelore.

Tabela 6 – Médias percentuais dos lotes de bovinos de corte da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias e grau de acabamento com carcaças classificadas para obtenção de bonificação nos frigoríficos.

Grupo Genético	Categoria	Grau de Acabamento			Média	Valor - P		
		2	3	4		C	A	C x A
Angus	Castrado	17,0 ^{BCb}	56,7 ^{ABa}	30,3 ^{Ba}	34,7 ^B	0,03	0,24	<0.0001
	Inteiro	10,0 ^{Cb}	71,5 ^{Aa}	27,2 ^{Bb}	36,2 ^B			
	Novilha	-	23,1 ^{Bb}	88,9 ^{Aa}	56,0 ^A			
	Média	16,5 ^b	50,4 ^a	48,8 ^a				
½ AN x ½ NE	Castrado	-	49,0 ^{ABa}	66,0 ^{Aa}	40,0	0,15	0,78	0,027
	Inteiro	24,3 ^{Bb}	63,4 ^{Aa}	31,3 ^{Bb}	39,7			
	Novilha	-	33,2 ^{Bb}	90,3 ^{Aa}	61,8			
	Média	24,3	48,5	62,5				
Nelore	Castrado	21,0 ^{Cb}	66,0 ^{ABa}	30,0 ^{Cb}	39,0 ^B	0,03	0,28	<0.0001
	Inteiro	28,7 ^{Cb}	53,7 ^{Ba}	41,7 ^{Bb}	41,3 ^A			
	Novilha	43,0 ^{Bb}	26,2 ^{Cb}	81,0 ^{Aa}	50,1 ^A			
	Média	30,9	48,6	50,9				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna e seguidas de letras minúsculas diferentes na linha apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C = categoria; A = Acabamento; AN = Angus; NE = Nelore.

Tabela 7 – Médias de valor pago pela arroba (VA), valor de incentivo máximo obtido por arroba (VIM@, R\$), valor agregado à arroba pelo incentivo (VAGREG@, %) de bovinos de corte Angus, e ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias com carcaças classificadas para obtenção de bonificação nos frigoríficos em Mato Grosso do Sul.

Variável	Categoria	Grupo Genético			Média	Valor - P		
		AN	½ AN x ½	NE		GG	C	GG X C
		NE						
VA, R\$	Castrado	306,7	280,0	300,2	295,6	0,32	0,26	0,142
	Inteiro	295,0	296,0	302,5	297,8			
	Novilha	290,9	293,3	288,4	290,9			
	Média	297,6	289,8	297,0				
VIM@, R\$	Castrado	9,42 ^{BCa}	10,43 ^{Ba}	7,32 ^{Cb}	9,06 ^B	0,002	0,01	0,019
	Inteiro	12,68 ^{Ba}	7,97 ^{Cb}	7,94 ^{Cb}	9,53 ^B			
	Novilha	19,94 ^{Aa}	15,77 ^{Aa}	7,71 ^{Cb}	14,47 ^A			
	Média	14,02 ^a	11,39 ^a	7,66 ^b				
VAGREG@, R\$	Castrado	3,10 ^{Ba}	3,75 ^{Ba}	2,47 ^{Ba}	3,11 ^B	0,001	0,01	0,001
	Inteiro	4,32 ^{Ba}	2,72 ^{Ba}	2,63 ^{Ba}	3,22 ^B			
	Novilha	8,02 ^{Aa}	8,69 ^{Aa}	2,68 ^{Bb}	6,46 ^A			
	Média	5,14 ^a	5,05 ^a	2,59 ^b				

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna e seguidas de letras minúsculas diferentes na linha apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. GG = grupo genético; C = categoria. AN = Angus; NE = Nelore.

714 **Tabela 8** – Médias de valores de incentivos pagos para arroba (R\$, @) pelos programas de bonificações para carcaças de bovinos de
 715 corte da raça Angus, ½ Angus x ½ Nelore e Nelore de diferentes categorias nos frigoríficos.

Grupo Genético	Categoria	Programas de Bonificações							Média	Valor - P		
		1	2	3	4	5	6	7		C	PB	C x PB
Angus	Castrado	2,00 ^{Bb}	2,00 ^{Bb}	8,14 ^{Aa}	-	-	-	-	6,07 ^A	0,002	<.0001	0,003
	Inteiro	3,25 ^{Ab}	3,00 ^{Ab}	8,48 ^{Aa}	-	-	-	5,00 ^a	4,91 ^B			
	Novilha	2,00 ^{Bc}	2,11 ^{Bc}	8,88 ^{Ab}	3,96 ^c	14,3 ^a	4,55 ^b	-	5,96 ^B			
	Média	2,42 ^c	2,37 ^c	8,50 ^a	3,96 ^b	14,3 ^a	4,55 ^b	5,00				
½ AN x ½ NE	Castrado	2,00	3,00	8,76	-	-	-	-	7,92	0,699	<.0001	0,9275
	Inteiro	-	2,00	7,26	3,79	-	5,00	-	4,51			
	Novilha	2,00	2,00	9,21	4,25	15,00	5,00	-	6,24			
	Média	2,00 ^c	2,33 ^c	8,41 ^b	4,02 ^c	15,00 ^a	5,00 ^b	-				
Nelore	Castrado	2,00 ^{Bb}	2,33 ^{Bb}	5,83 ^{Ba}	3,78 ^{Ba}	-	-	-	3,49	0,642	<.0001	<.0001
	Inteiro	2,50 ^{Bb}	2,31 ^{Bb}	8,17 ^{Aa}	2,00 ^{Bb}	-	-	-	3,74			
	Novilha	2,00 ^{Bb}	2,00 ^{Bb}	7,25 ^{Aa}	-	-	-	-	3,75			
	Média	2,17 ^b	2,22 ^b	7,08 ^a	2,89 ^b	-	-	-				

716 Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna e seguidas de letras minúsculas diferentes na linha apresentam diferenças significativas pelo teste de
 717 Tukey ao nível de 5% de probabilidade. C = categoria; PB = Programas de Bonificações; AN = Angus; NE = Nelore. Programas de Bonificações: 1 – Cota Hilton; 2
 718 – Lista Trace; 3 – Novilho Precoce; 4 – JBS Farol de Qualidade; 5 – Programa 1953>16@; 6 – Programa 1953; 7 – Protocolo Angus.
 719
 720

CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução deste trabalho possibilitou, de forma inédita, o acesso à informações de um número elevado de bovinos de corte que foram abatidos em diversos frigoríficos no estado de Mato Grosso do Sul, permitindo a obtenção de um banco de dados robusto que, após ser analisado estatisticamente, trouxe respostas muito consistentes para auxiliar nas recomendações técnicas seja quanto perfil ideal dos animais quanto raças, categorias e nível de tipificação de carcaças necessários para os pecuaristas alcançarem a máxima premiação dos programas de bonificações dos frigoríficos.

Constatou-se que para maximização da obtenção de incentivos dos programas de bonificações em frigoríficos de Mato Grosso do Sul pelos pecuaristas, poderão produzir carcaças oriundas de machos castrados, inteiros ou novilhas, do grupo genético Angus ou $\frac{1}{2}$ Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore, no entanto, os animais deverão ser precoces, com carcaças pesadas e grau de acabamento grau 4. Para reduzir a idade dos animais para obtenção do grau de maturidade Od, os produtores deverão investir em sistemas mais intensivos de produção, com dietas de elevado teor energético visando a precocidade e acabamento. O programa Novilho Precoce MS proporcionou o melhor incentivo às carcaças de animais dos três grupos genéticos.

A parceria entre instituição pública (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul) e privada (Empresa de Consultoria de Abate Pro@) para essa dissertação de mestrado foi muito relevante para experimentação científica, especialmente atualmente, onde os pesquisadores enfrentam limitações de acesso recursos financeiros para compra de animais de grande porte, como bovinos de corte. A parceria foi fundamental para execução e as conclusões obtidas geraram informações inéditas para técnicos e produtores rurais.