



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO
CONTRAFIÉ (Longissimus dorsi) COMERCIALIZADO EM
DOURADOS/MS**

Kesney Karine Moreira Cicero

Dourados – MS
Dezembro - 2024



**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO
CONTRAFILÉ (*Longissimus dorsi*) COMERCIALIZADO EM
DOURADOS/MS**

Acadêmica: Kesney Karine Moreira Cicero

Orientador: Rafael Henrique de T. B. de Goes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Dourados – MS

Dezembro - 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

C568c Cicero, Kesney Karine Moreira
Caracterização físico-química e microbiológica do contrafile (Longissimus dorsi) comercializado em Dourados/MS. [recurso eletrônico] / Kesney Karine Moreira Cicero. -- 2025.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes.
TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. carne bovina. 2. qualidade da carne. 3. análises físico-químicas. 4. análises microbiológicas.
5. Longissimus dorsi. I. Goes, Prof. Dr. Rafael Henrique De Tonissi E Buschinelli De. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO CONTRAFILÉ

(*Longissimus dorsi*) COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE DOURADOS/MS

AUTOR: Kesney Karine Moreira Cicero

ORIENTADOR: Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.

Documento assinado digitalmente
gov.br RAFAEL HENRIQUE DE TONISSI E BUSCHINELLI I
Data: 18/12/2024 20:53:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes

(Orientador)

Documento assinado digitalmente
gov.br CAROLINA MARQUES COSTA ARAUJO
Data: 18/12/2024 21:15:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Carolina Marques Araújo

Documento assinado digitalmente
gov.br MANOEL ARMANDO DELGADO JUNIOR
Data: 18/12/2024 21:00:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Manoel Armando Delgado Júnior

Data de realização: 06 de dezembro de 2024

Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



*Dedico este trabalho aos meus pais, que
sob o peso do sol, me proporcionaram a
sombra onde pude crescer e chegar até aqui.*



AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por todas as bênçãos que Ele me deu, e principalmente, por me conceder a oportunidade de concluir essa Graduação, que sempre foi meu sonho. Em seguida, agradeço aos meus pais, Leandro e Gesiane, por todo apoio que me deram e esforço que fizeram nesses anos para que eu pudesse estar aqui, apenas estudando, construindo meu futuro e realizando esse sonho, que não é só meu, sempre foi deles também, minha base.

Agradeço a minha avó materna, Dona Clarice (*in memoriam*), que sempre orou por mim e me incentivou a estudar e voar com minhas asas, ser independente. Agradeço ao meu avô paterno, Seu Vito (*in memoriam*), que me ensinou desde pequena a amar a vida no campo, um homem sem estudo, mas com uma sabedoria e inteligência gigantesca. Agradeço a minha avó paterna, Dona Josefa (*in memoriam*), por me fornecer forças e apoio para concluir os estudos, além de muito amor e cuidado. Agradeço a todos meus familiares que oraram, me apoiaram, me incentivaram e deram forças para concluir esse Curso, principalmente a minha madrinha Elaine, minha tia Cenira e meu primo Danilo.

Agradeço as minhas amigas Yasmin, Mayara, Taiana e Carolina, que mesmo distantes, me incentivaram a não desistir. Agradeço também aos meus amigos da faculdade: João Victor, Lucas, Maria, Naiara, Larissa, Karina, Estela, mas principalmente, a Dayane e a Érica, que foram minhas grandes companheiras nesses anos e dividiram comigo as alegrias, tristezas e desafios desse percurso.

Agradeço à Universidade Federal da Grande Dourados, juntamente com o Prof. Dr. Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes, pela orientação neste trabalho. Agradeço ao Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes e a Me. Adriana Sathie Ozaki Hirata pelo auxílio e orientação nas análises físicas. Agradeço ao Prof. Me. Manoel Armando Delgado Júnior pelo auxílio e orientação nas análises microbiológicas. Agradeço ao grupo PET Zootecnia e ao grupo de estudos NERU, por ajudarem no meu crescimento profissional e pessoal durante esses anos de Graduação.

Meus sinceros agradecimentos!



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – Referencial teórico.....	1
1. Resumo	2
2. Abstract	3
3. Considerações iniciais	4
4. Revisão de literatura	4
4.1 A carne bovina brasileira nos cenários mundial e nacional	4
4.2 Cadeia produtiva da carne em Mato Grosso do Sul	5
4.3 Qualidade da carne.....	6
4.4 Características qualitativas físicas da carne.....	7
4.4.1 Potencial hidrogeniônico (pH)	7
4.4.2 Cor.....	8
4.4.3 Capacidade de retenção de água (CRA).....	9
4.4.4 Perda de peso por cozimento (PPC).....	10
4.4.5 Força de cisalhamento (FC)	11
4.5 Características qualitativas químicas da carne	11
4.5.1 Água.....	12
4.5.2 Proteínas.....	12
4.5.3 Lipídeos.....	13
4.5.4 Minerais	13
4.6 Características qualitativas microbiológica e sanitária da carne	14
4.6.1 Contagem e presença de bolores e leveduras	15
4.6.2 Contagem de mesófilos e presença de <i>Staphylococcus aureus</i>	15
4.6.3 Enumeração de coliformes totais e presença de <i>E. coli</i>	16
4.6.4 <i>Salmonella spp.</i>	17
5. Referências bibliográficas.....	18



CAPÍTULO 2 – Caracterização físico-química e microbiológica do contrafile comercializado em Dourados/ MS	25
1. Introdução e objetivo da pesquisa.....	26
2. Materiais e metodologia	26
2.1 Caracterização das carnes utilizadas	26
2.2 Análise física da carne	26
2.3 Análise química da carne	27
2.4 Análise microbiológica	28
2.5 Análise estatística.....	28
3. Resultados e discussão.....	28
3.1 Características qualitativas físicas da carne	28
3.2 Características qualitativas químicas da carne	30
3.3 Características qualitativas microbiológica e sanitária da carne	31
4. Conclusão	33
5. Referências bibliográficas.....	34
Considerações finais	37

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

1. RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do contrafilé (*Longissimus dorsi*) comercializado no município de Dourados/MS. Foram analisadas três marcas adquiridas no comércio local; marca A (adquirida em abatedouro local devidamente resfriada e lacrada); marca B e marca C (refrigeradas e embaladas a vácuo). Todas as amostras foram mantidas na embalagem original e refrigeradas em temperatura de aproximadamente 10° C, conforme recomendado pela RDC n°331/2019 e IN n°60/2019. Foi feita a avaliação de pH, cor, capacidade de retenção de água (CRA), força de cisalhamento (FC), perda por cozimento (PPC) e realizada a avaliação da composição química (matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas (CZ) e extrato etéreo (EE)). Para verificar os padrões microbiológicos foram feitas avaliações de coliformes totais, bolores e leveduras, aeróbios mesófilos, *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*. As marcas A, B e C diferiram para pH, CRA, FC, PPC e composição química. A marca B apresentou maior pH (5,81), CRA (84,91) e menor FC (2,46). A maior PCC foi encontrada na marca C (42,81) e a menor na marca A (30,35). Maior MS e PB foi encontrada nas marcas A (62,86; 15,94) e B (61,76; 18,55), respectivamente. A marca A apresentou maior teor de CZ (3,29) e a marca C maior teor de EE (55,12). Somente a marca B apresentou quantidade significativa de aeróbios mesófilos. Apesar na marca B apresentar ótimas características físico-químicas, ela pode ser considerada inapta a comercialização (RDC n°331/2019 e IN n°60/2019 da ANVISA) devido a presença de aeróbios mesófilos acima do permitido. As marcas A e C atendem os padrões para comercialização.

Palavras-chave: carne bovina, qualidade da carne, análises físico-químicas, análises microbiológicas, *Longissimus dorsi*.

2. ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of sirloin (*Longissimus dorsi*) marketed in the city of Dourados/MS. Three brands purchased from local stores were analyzed: brand A (purchased from a local slaughterhouse, duly cooled and sealed); brand B and brand C (cooled and vacuum packed). All samples were kept in their original packaging and refrigerated at a temperature of approximately 10°C, as recommended by RDC No. 331/2019 and IN No. 60/2019. The pH, color, water retention capacity (WRC), shear force (SC), cooking loss (CLP) were evaluated, and the chemical composition (dry matter (DM), crude protein (CP), ash (Ash) and ether extract (EE)) was evaluated. To verify the microbiological patterns, evaluations of total coliforms, molds and yeasts, mesophilic aerobes, coagulase-positive *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* were performed. Brands A, B and C differed for pH, WHC, FC, PPC and chemical composition. Brand B had the highest pH (5.81), WHC (84.91) and lowest FC (2.46). The highest PCC was found in brand C (42.81) and the lowest in brand A (30.35). Higher DM and CP were found in brands A (62.86; 15.94) and B (61.76; 18.55), respectively. Brand A had the highest CZ content (3.29) and brand C the highest EE content (55.12). Only brand B had a significant amount of mesophilic aerobes. Although brand B presents excellent physical and chemical characteristics, it may be considered unfit for commercialization (RDC No. 331/2019 and IN No. 60/2019 from ANVISA) due to the presence of mesophilic aerobes above the permitted level. Brands A and C meet the standards for commercialization.

Keywords: beef, meat quality, physical-chemical analyses, microbiological analyses, *Longissimus dorsi*.

3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O aumento na população mundial, urbanização e principalmente, o aumento de renda, são os principais fatores que interferem nos padrões de consumo (MAZZUCHETTI, 2004). A medida que a situação econômica melhora, a tendência dos consumidores é melhorar hábitos alimentares, como substituir raízes, tubérculos e grãos por alimentos nobres como trigo, arroz, açúcar, óleos vegetais, produtos lácteos e carnes (YEARBOOK, 2013).

Satisfazer os consumidores que demandam por produtos de qualidade é um grande desafio para a indústria de alimentos (PASSETTI, 2016). Para esta indústria, a qualidade é um conjunto de características, que vão desde o valor nutritivo, até impactos na saúde e características organolépticas e sensoriais, que diferencia um produto dos demais (HOCQUETTE *et al.*, 2012; VAN WEZEMAEL *et al.*, 2013). Para o consumidor, a avaliação da qualidade da carne é baseada na satisfação em experiências passadas, que dependem de um conjunto de respostas psicológicas e sensoriais únicas de cada indivíduo (RAMOS; GOMIDE, 2007).

As características sensoriais da carne, podem ser classificadas quanto ao *flavour* (paladar e olfato), textura e a aparência. A textura compreende o sentido do tato e a aparência está relacionada a coloração, forma, tamanho e brilho, compreendendo o sentido da visão (LANARI *et al.*, 1995). Os consumidores precisam estar primeiramente satisfeitos com as propriedades sensoriais da carne antes de qualquer outra característica de qualidade (CHAMBERS; BOWERS, 1993). No entanto, de acordo, com uma pesquisa realizada por Azevedo *et al.* (2019), além do sensorial, fatores como valor nutritivo e a segurança do alimento também interferem na aceitação da carne bovina pelos consumidores.

É possível dizer que as características físicas da carne, como a cor e a maciez, são importantes para a aceitação inicial pelo consumidor (CHAMBERS; BOWERS, 1993). Depois as químicas, como teores de umidade, proteína, lipídeos e mineiras, relacionadas aos fatores nutritivos (AZEVEDO *et al.*, 2019) e por fim, os padrões microbiológicos da carne bovina, que também são de extrema importância em relação a qualidade, devido ao fato de a carne ser um produto favorável ao crescimento de microrganismos e estes, apresentarem riscos à saúde humana (ROBERTO; VALENTE, 2023; AIYEGORO, 2014 apud ROBERTO; VALENTE, 2023).

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A carne bovina brasileira nos cenários mundial e nacional

Em um período de cinquenta anos, o Brasil evoluiu da posição de importador para se estabelecer atualmente como o terceiro maior exportador mundial de alimentos, matérias-primas agrícolas ou outros produtos agroindustriais (Food and Agriculture Organization – FAO, 2018). Segundo Procópio *et al.* (2011), essa evolução ocorreu devido à expansão da fronteira agrícola nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Além disso, a desvalorização da taxa de câmbio, a partir de 1999, manteve a tendência ao longo dos anos (GASQUES *et al.*, 2004).

A carne bovina brasileira passou a liderar o mercado de exportação a partir de 2004 (JANK *et al.*, 2014). Lima *et al.* (2011), explicaram que o Brasil ocupou esse espaço devido a aspectos sanitários que resultaram na abertura de novos mercados para os produtos brasileiros, como exemplo, o surgimento de focos de Encefalopatia Espongiforme Bovina (EEB, popularmente conhecida como o “mal-da-vaca-louca”) e a febre aftosa, que afetaram países europeus.

A produção de carne bovina no Brasil foi recorde em 2023, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA (2024c). Foram produzidas 8,91 milhões de toneladas, 11,2% a mais que em 2022 e 8,6% acima do recorde anterior, alcançado em 2019. Em termos absolutos, o volume de carne produzido aumentou em 900 mil toneladas de 2022 a 2023. O desenvolvimento da atividade ocorre devido aos ecossistemas brasileiros e a diversidade de sistemas de produção, além de condições climáticas favoráveis, terras a preços baixos, alta oferta de mão de obra, tecnologia de produção adaptada às condições do país, entre outros (CASAGRANDA *et al.*, 2021; MALAFAIA *et al.*, 2021).

O agronegócio tornou-se fundamentalmente um domínio estratégico para o Brasil, respondendo por cerca de 21,8% do Produto Interno Bruto (PIB) e por 49% das exportações (CEPEA, 2024a; MAPA, 2024). O PIB do agronegócio apresentou o valor de R\$ 2,45 trilhões no primeiro trimestre de 2024, sendo 1,65 trilhão no ramo agrícola e 801 bilhões no ramo pecuário (CEPEA, 2024b). De acordo com Silva *et al.* (2018), o mercado de carnes, especialmente de carne bovina, juntamente com o complexo de soja, são os domínios que apresentam maiores relevâncias dentro deste cenário.

4.2 Cadeia produtiva da carne em Mato Grosso do Sul e Dourados

O agronegócio é uma atividade primária em Mato Grosso do Sul. O Estado, um dos mais novos do Brasil, já se configura como um dos mais produtivos na agropecuária (ARAGÃO *et al.*, 2022). De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação – SEMADESC (2024), o valor bruto da produção (VBP) agropecuária estimado para o Estado em 2024 é de R\$ 59,198 bilhões, ocupando a sétima posição no *ranking*

nacional. A pecuária deve representar 33,56% do VBP estadual, com estimativa de R\$ 19,866 bilhões, uma variação de +3,41% em comparação a 2023.

Em relação aos números da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul, de acordo com a última pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2024b), o Estado se encontra na quinta posição dos maiores produtores de bovinos do País, com rebanho estimado em mais de 18 milhões de cabeças. A cidade de Dourados conta com um rebanho de 103,6 mil cabeças e ocupa a 55ª posição do Estado (IBGE, 2024c). Ainda segundo o IBGE (2024d), o abate de bovinos em Mato Grosso do Sul, registrado no primeiro trimestre de 2024, foi de 923.723 cabeças, crescimento superior de 13,5% em relação ao mesmo período em 2023. O resultado coloca o Estado como o quarto maior em abate de bovinos no país, com 9,9% de participação.

Segundo Aragão *et al.* (2022), o município de Dourados, possui a segunda maior população do Estado e terceiro lugar no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Ainda de acordo com os autores, a cada ano, a cidade tem alcançado posição de destaque na produção agropecuária entre os setenta e nove municípios de Mato Grosso do Sul. De acordo com o IBGE (2024a), Dourados apresentou um PIB de mais de R\$ 12,5 bilhões de reais em 2021, ficando na terceira posição do ranking estadual e sendo responsável por 40,57% do PIB da Microrregião da cidade. Segundo Aragão *et al.* (2022), a existência de indústrias de carne, leite e sucroalcooleiras, trazem dinamização ao setor agropecuário, movimentando a economia da cidade e região, além de empregar muitos trabalhadores. Desse modo, observa-se a importância da cadeia produtiva da carne para o município de Dourados e o Estado de Mato Grosso do Sul.

4.3 Qualidade da carne

A carne pode ser definida como um produto que resulta das contínuas transformações que ocorrem no músculo do animal após sua morte. É utilizada como alimento devido a sua qualidade nutricional e função plástica, que é capaz de influenciar na formação de novos tecidos, assim como na regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além de fornecer energia (PINHEIRO *et al.*, 2009; ZEOLA, 2002 apud MONTE *et al.*, 2012).

A qualidade da carne é determinada por atributos individuais e ambientais, como raça, idade do animal, genótipo, sexo, alimentação, manuseio pré-abate, atordoamento e método de abate, condições de resfriamento e armazenamento, ou ainda, processos metabólicos que ocorrem após a morte do animal (ROSENVOLD; ANDERSEN, 2003; BARBUT, 1993 apud BARBETTA *et al.*, 2016; SAKOWSKI *et al.*, 2022).

Além disso, a composição química e as propriedades físicas da carne, também podem determinar a qualidade dela, como o pH, cor, capacidade de retenção de água, dureza, perdas por tratamento térmico, valor nutricional das proteínas da carne, teor de gordura, maturação, entre outros (GELETU *et al.*, 2021; SAKOWSKI *et al.*, 2022). Segundo Geletu *et al.* (2021), essas características químicas e físicas são influenciadas pelos atributos individuais e ambientais citados anteriormente – raça, sexo, idade, tecnologias de criação e engorda, fatores de produção da carne, como transporte e condições de abate, assim como o processamento, tempo de armazenamento e condições de temperatura. Ainda de acordo com os autores, a composição, textura do músculo e alguns processos bioquímicos que ocorrem após o abate, fabricação e armazenamento das carcaças, afetam a maciez, enquanto o sabor, é influenciado pelo teor de gordura.

Em relação a qualidade da carne bovina pela percepção do consumidor, Liu *et al.* (2022), definiram ela como dependente de quatro dimensões. A primeira é a qualidade de busca ou o apelo visual, que engloba a aparência da carne, classificado de acordo com a cor e quantidade de gordura visível, além de atributos como rendimento de cozimento e prazo de validade. A segunda dimensão, é a qualidade de experiência ou apelo sensorial, determinado pela maciez, suculência e sabor. A terceira dimensão está relacionada a qualidade de credibilidade, como valor de segurança nutricional e de saúde do produto, além de bem-estar animal e sustentabilidade ambiental. Por fim, a quarta dimensão é definida a partir da qualidade de valor ou custo do produto, determinado de acordo com a imagem dele. De acordo com Geletu *et al.* (2021), a maciez é o fator de qualidade mais importante para os consumidores.

4.4 Características qualitativas físicas da carne

4.4.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH da carne é um indicador importante para a qualidade dela, pois o valor dele, mensurado 24 horas após o abate, durante o armazenamento, determina a cor da carne, a capacidade de retenção de água (CRA) e textura, e estes também afetam a qualidade final do produto (GELETU *et al.*, 2021).

Após o abate do animal, a contração muscular ainda continua ocorrendo e somente depois de uma série de reações bioquímicas, o músculo transforma-se em carne. Durante a vida, essa sequência acontece em via aeróbia – com presença de oxigênio, com o abate, a via utilizada é anaeróbia – sem presença de oxigênio (MORAES *et al.*, 2024). Nesse momento, o pH diminui de 7,0 para 5,5–5,6 (SAKOWSKI *et al.*, 2022). O processo de transformação de glicogênio em

glicose e a dissolução deste, resulta em ácido lático, o que causa a queda do pH (MORAES *et al.*, 2024).

Os valores de pH da carne estão associados às práticas de manejo pré e pós-abate dos animais (GOMES *et al.*, 2021). Segundo os mesmos autores, o estresse agudo antes do abate pode causar a rápida queda do pH após o abate, resultando em carnes pálidas, flácidas e com baixa capacidade de retenção de água, ou carne PSE (Pale, Soft, Exudative). Enquanto condições de estresse crônico antes do abate dos animais, como longos períodos de transporte ou restrição de alimento, podem resultar no consumo de reserva de glicogênio, prejudicando a transformação deste em lactato e conseqüentemente, a queda do pH, produzindo carcaças DFD (Dark, Firm, Dry), com aspecto escuro, firme e seco. Estas apresentam menor vida de prateleira por estarem sujeitas ao desenvolvimento de microrganismos. Além disso, a coloração escura é indesejável pelos consumidores (MOHAN, 2009 apud SAKOWSKI *et al.*, 2022). Se o valor do pH for reduzido rapidamente, ocorrerá a carne PSE, caso ocorra de forma mais lenta, ocorrerá a carne DFD. Desse modo, o pH final é tão importante quanto sua taxa de queda (MORAES *et al.*, 2024).

4.4.2 Cor

A cor da carne é o fator de atração principal para a decisão de compra pelos consumidores, pois estes relacionam a coloração vermelha brilhante com frescor, enquanto discriminam carnes que apresentam cor mais marrom (HOOD; RIORDAN, 1973 apud PASSETI *et al.*, 2016; GOMES *et al.*, 2021). A cor da carne reflete a quantidade e o estado químico da mioglobina (Mb), seu principal pigmento. A intensidade deste pigmento, pode variar de acordo com a atividade física dos músculos e com a maturidade fisiológica do animal ao abate (SANTOS *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2021).

Assim como a cor da carne, a coloração da gordura também é outro fator importante para a escolha dos consumidores, onde cores mais amareladas são rejeitadas, pois são associadas a animais velhos (GOMES *et al.*, 2021). No entanto, de acordo com os autores, não somente a idade interfere na coloração da gordura, mas também a dieta, visto que animais criados a pasto tendem a apresentar gordura mais amarela, devido a quantidade de carotenoides presente nas forrageiras.

A avaliação da cor da carne pode ser realizada de maneira subjetiva, onde são realizados exames visuais da cor na superfície da carne e então são atribuídas notas em função de uma escala definida previamente – no entanto, este tipo de avaliação é muito dependente da

percepção de cor pelo observador (SANTOS *et al.*, 2018) ou de maneira objetiva, onde utiliza-se equipamentos como espectrofotômetros, capazes de mensurar o espectro de refletância e captam apenas um tipo de luz, e colorímetros, que usam três ou quatro tipos de luzes (HUNT *et al.*, 1991 apud PASSETI *et al.*, 2016). Em cada instrumento, consegue-se obter uma gama de opções que variam desde a escala de coloração – Sistemas Hunter, CIE (Comissão Internacional de Iluminação) ou Tristimulus, até ao tipo de iluminante – A, C, D65 e Ultralume (MANCINI; HUNT, 2005 apud PASSETI *et al.*, 2016).

O sistema CIE Lab é capaz de captar os tons em um amplo espaço de cores do sistema $L^*a^*b^*$ e mensura a cor da carne e da gordura. Foi desenvolvido pela CIE, em 1976 e é utilizado para avaliar grãos, frutas e legumes, além da carne (GOMES *et al.*, 2021). Segundo os mesmos autores, o L^* indica luminosidade, enquanto a^* e b^* são coordenadas de cromaticidade. Ainda, os parâmetros L^* e a^* estão mais associados com a cor e a intensidade de vermelho, enquanto b^* representa a intensidade de amarelo da gordura.

Para avaliar a cor da carne com o colorímetro, o corte deve ser exposto ao ambiente por pelo menos 20 minutos, para exposição da mioglobina ao oxigênio do ar. Após este período, a cor deve ser aferida em três pontos diferentes do músculo e o valor final se dá pela média das capturas (GOMES *et al.*, 2021).

4.4.3 Capacidade de retenção de água (CRA)

A capacidade de retenção de água (CRA), está relacionada com a suculência sensorial da carne e pode ser avaliada de maneira subjetiva, provando a carne e atribuindo nota ou de maneira objetiva, por meio de aparelhos e equações (WARNER, 2014; WARNER, 2017). Segundo o autor, a CRA determina não apenas a qualidade sensorial, mas também a perda de água durante o transporte, armazenamento, cozimento, moagem e prensagem, possuindo importância para o consumidor e para a indústria.

A medição deste parâmetro de qualidade envolve a aplicação de força, seja natural, por meios gravimétricos ou força externa como pressão, centrifugação, compressão ou aproveitando a ação capilar (WARNER, 2014). Pode-se citar o método de Hamm (1960), adaptado por Wilhelm *et al.* (2010), como método de compressão; o método de centrifugação, desenvolvido por Barbut (1993) e o método de perda por gotejamento, descrito por Bocard *et al.* (1981).

De acordo com Warner (2017), essa característica qualitativa (CRA) muda de acordo com a genética do animal, estresse pré-abate, fatores *ante-mortem* e *post-mortem*, além de metabolismo glicolítico *post-mortem* e queda do pH. A taxa e velocidade da queda do pH, associadas à glicólise muscular anaeróbia após o abate, são os principais determinantes da CRA em produtos cárneos crus, processados e cozidos. Quanto maior a capacidade de retenção de água da carne, menor é a perda de umidade por gotejamento ou evaporação durante o processamento e comercialização, diminuindo perdas do produto (GOMIDE *et al.*, 2013, p.31).

Considerando um aumento de 23,8% na produção de carnes até 2030 (EMBRAPA, 2020), quaisquer perdas na cadeia de produção de carne, podem representar perdas econômicas significativas para o Brasil. Segundo Offer e Knight (1988 apud BARBETTA *et. al.*, 2016), a perda de peso pela falta de retenção de água na carne pode chegar em média de 1-3% do corte fresco, por isso este fator de qualidade é estudado extensivamente, devido a sua importância econômica (TROUT, 1988 apud BARBETTA *et. al.*, 2016).

4.4.4 Perda de peso por cozimento (PPC)

O método de preparação e a intensidade, incluindo temperatura e duração, podem afetar a maciez da carne, o rendimento, devido a perda de peso, além da cor (JEZEK *et al.*, 2019; MOYA *et al.*, 2021).

De acordo com Davey e Gilbert (1974 apud VASKOSKA *et al.*, 2020), a diminuição de peso da carne durante o cozimento é causada pelo encolhimento dela, e este, ocorre por conta da perda de água no processo. O genótipo do animal, condições de manejo pré e pós-abate e a forma de preparo, como a remoção ou padronização de gordura externa e o tipo de equipamento utilizado, também podem influenciar nessa perda de peso, pois alteram a temperatura das amostras (FERREIRA *et al.*, 2023).

Além da alteração na quantidade de água, a cocção da carne também traz modificações nas proteínas e gorduras. A temperatura e o tempo, são responsáveis pela desnaturação de proteínas (PURSLOW *et al.*, 2016). Segundo Palka e Wesierska (2014), entre as proteínas miofibrilares, a α -actina é a mais lábil ao calor e torna-se insolúvel em 50°C; entre 54 e 58°C, a miosina e actomiosina desnaturam-se; entre 80 e 83°C a actina; enquanto a troponina e tropomiosina, acima de 80°C. Ainda segundo as autoras, proteínas sarcoplasmáticas sofrem alterações entre 62 e 70°C, enquanto o colágeno entre 53 e 80°C, dividido em duas fases: encolhimento, onde ocorre o rompimento das pontes de hidrogênio, perda da estrutura fibrilar e gelatinização; e rompimento das pontes intermoleculares instáveis ao calor.

A temperatura central geralmente aceita para o cozimento de carnes é de 70°C, pois além de cozinhar, reduz o número de bactérias (JEZEK *et al.*, 2019).

4.4.5 Força de cisalhamento (FC)

De acordo com Roberto e Valente (2023) e Queiroz *et al.* (2019), a maciez, juntamente com a textura e o sabor, é uma característica importante na avaliação e aceitação pelos consumidores. Ela pode ser atribuída à percepção de facilidade ao mastigar, resistência à pressão dos dentes e adesão (MUCHENJE *et al.*, 2009).

De acordo com diversos autores, a maciez da carne varia de acordo com o desenvolvimento muscular individual do animal, raça, idade, sexo, sistema de criação, alimentação, manejos pré e pós-abate, bem-estar, fatores *post-mortem* como queda de pH, resfriamento e manipulação da carcaça (PICARD; GAGAOUA, 2020, NAQVIET *et al.*, 2021 apud AMORIM *et al.*, 2023; MUCHENJE *et al.*, 2009). Além disso, a proteólise *post-mortem*, gordura intramuscular – marmoreio, tecido conjuntivo e estado de contração do músculo, também devem ser considerados (BELEW *et al.*, 2002). Apesar de representar apenas 2% da proteína total no músculo, o colágeno é responsável por muitas mudanças na textura da carne, portanto, também possui sua importância (POWELL *et al.*, 2000).

A avaliação da textura da carne pode ser feita de maneira subjetiva, onde utiliza-se um painel sensorial treinado que classifica a carne de acordo com a maciez após provar as amostras, e de maneira objetiva, utilizando equipamentos como o texturômetro, que mede a força necessária para o cisalhamento de uma seção transversal de carne, onde quanto maior a força utilizada, menor é a maciez apresentada (ALVES *et al.*, 2006; MUCHENJE *et al.*, 2009). Este tipo de avaliação, realizado pela mensuração da força de cisalhamento, tem sido a principal ferramenta utilizada e o Warner-Bratzler (WBSF) é o protocolo mais antigo e difundido (PINTO *et al.*, 2010; PFLANZER *et al.*, 2015).

4.5 Características qualitativas químicas da carne

A avaliação da composição centesimal ou química dos alimentos é realizada a partir da quantificação dos teores de lipídeos, minerais, proteína e água (PITOMBO *et al.*, 2013). Segundo Listrat *et al.* (2016) e Boler e Woerner (2017), os músculos esqueléticos bovino possuem em torno de 1 a 10% de gorduras, 1% de minerais, 20% de proteínas, e a água representa o maior teor, chegando a constituir 75% do músculo. Os autores ainda afirmam que, a qualidade nutricional da carne depende dos percentuais que a compõem e uma carne rica em

proteínas, e estas serem compostas de aminoácidos essenciais, acompanhada de ácidos graxos poliinsaturados, possui boa qualidade nutricional. No entanto, a composição química pode ser influenciada por fatores como espécie, genótipo, dieta, condições de abate e processamento (LISTRAT *et al.*, 2016).

4.5.1 Água

A análise de umidade é definida pela perda total de água e de outros componentes voláteis da amostra analisada (PITOMBO *et al.*, 2013). É importante realizar essa análise pois a água possui grande influência na qualidade da carne, podendo afetar sua suculência, textura, cor, sabor e valor nutricional (FERREIRA *et al.*, 2023; PITOMBO *et al.*, 2013; GOMIDE *et al.*, 2013, p.31). Além disso, pode também influenciar as reações biológicas que ocorrem durante o processamento e armazenamento da carne (GOMIDE *et al.*, 2013, p.31).

O tecido muscular e a água estão associadas na carne, e as proteínas miofibrilares, principalmente, são responsáveis pela retenção de água. Apenas 10% de água está ligada a essas proteínas, mas 75% da capacidade de retenção de água é atribuída a elas (GOMIDE *et al.*, 2013, p.31). De acordo com os autores, essa capacidade em reter a água é importante pois influencia no rendimento da carne, visto que está diretamente relacionada com perdas do produto por gotejamento e evaporação na etapa de resfriamento da carcaça pós abate. Além disso, uma maior CRA também auxilia na retenção de nutrientes hidrossolúveis.

Segundo Gomide *et al.* (2013, p.32), o tecido adiposo contém pouca água, desse modo, quanto maior o conteúdo de gordura na carne, menor será os teores de água. Há uma relação direta entre o conteúdo de água e gordura na carne, de modo que, à medida que a porcentagem de um, aumenta, a do outro diminui, desse modo, são correlacionados de maneira negativa (FERREIRA *et al.*, 2023; WARNER, 2017).

4.5.2 Proteínas

De acordo com Gomide *et al.* (2013, p.32) e Geletu *et al.* (2021), nutricionalmente, os componentes nitrogenados da carne são os mais importantes. Do conteúdo total de nitrogênio nos músculos, em torno de 95% é proteína, enquanto 5% são peptídeos, aminoácidos e compostos nitrogenados não proteicos, e estes compostos não proteicos, mesmo que apresentem pouco valor nutritivo, são utilizados para formação de aminoácidos e síntese de proteínas (GOMIDE *et al.*, 2013, p.32).

As proteínas da carne são divididas em três grupos: sarcoplasmáticas (mioglobina e hemoglobina); miofibrilares (contráteis – actina e miosina) e estromais (que formam o tecido conjuntivo – colágeno, elastina e reticulina). A solubilidade das proteínas, principalmente das miofibrilares, é o fator mais importante para determinar as propriedades de capacidade de retenção de água e capacidade emulsionante (GOMIDE *et al.*, 2013, p.33). Segundo Palka e Wesierska (2014), as proteínas miofibrilares correspondem a 65% do total de proteínas da carne, as sarcoplasmáticas a 30% e as estromais, 5% do total.

A qualidade proteica da carne, é determinada pelo tipo e quantidade de aminoácidos biodisponíveis, ou seja, que podem realmente ser utilizado pelo organismo (GOMIDE *et al.*, 2013, p.33). Além de possuir biodisponibilidade de aminoácidos, a proteína da carne possui alto valor biológico, ou seja, alta digestibilidade – de 95 a 100%, quando comparada a proteínas de origem vegetal – de 70 a 90% (BOLER; WOERNER, 2017; LIU *et al.*, 2022).

4.5.3 Lipídeos totais

Além do teor de umidade, acredita-se que a suculência também esteja ligada ao teor de lipídeo da carne (WARNER, 2017). E esses teores, podem ser maiores ou menores dependendo de fatores como raça, sexo, idade e fatores ambientais, como alimentação (SCHUMACHER *et al.*, 2022).

A deposição de gordura é um aspecto importante para a qualidade da carne (SCHUMACHER *et al.*, 2022). De acordo com os autores, os teores de gordura são importantes para toda a cadeia produtiva da carne, desde os produtores, passando pela indústria, e chegando aos consumidores. O produtor, a partir da deposição de gordura, consegue saber o momento que o animal está pronto para o abate; para a indústria, a quantidade de gordura pode auxiliar, em casos de produtos processados, ou atrapalhar, caso precise ser removido o excesso, e para os consumidores, com mais presença do componente.

A gordura é composta de lipídeos (triglicerídeos, colesterol, fosfolipídeos), tecido conectivo, água, enzimas, vitaminas lipossolúveis e outros constituintes (SCHUMACHER *et al.*, 2022; GOMIDE *et al.*, 2013, p.37). Embora a carne contenha várias classes de lipídeos, a maioria é encontrada no tecido adiposo, em forma de ésteres de glicerol e ácidos graxos. Dentre os citados, os triglicerídeos são os predominantes na gordura de produtos cárneos (GOMIDE *et al.*, 2013, p.36).

4.5.4 Minerais

Os minerais são substâncias inorgânicas essenciais para a nutrição humana, pois fazem parte de estruturas e moléculas biológicas do organismo (GOMIDE *et al.*, 2013, p.54). Além disso, essas substâncias, possuem papel crucial na qualidade da carne, afetando processos biológicos e características como cor e textura (PATEL *et al.*, 2019).

Segundo Gomide *et al.* (2013, p.54), na carne, os minerais são associados com a fração de água e proteína, e divididos em grupos chamados de macrominerais, quando em maiores quantidades (cálcio, ferro, fósforo, enxofre, potássio, cloro, sódio e magnésio) e microminerais (manganês, cobre, iodo, cobalto, flúor, zinco, molibdênio, selênio e cromo). Apesar da presença de vários minerais na carne, o fósforo e o potássio são os mais importantes em termos quantitativos – exceto em carnes curadas, onde são adicionados sais de sódio.

De acordo com Patel *et al.* (2019), o tipo e as concentrações de minerais na carne são afetados pela raça, sexo, idade, alimentação, ingestão de água, sistema de manejo, condições ambientais e tipo de músculo.

4.6 Características qualitativas microbiológica e sanitária da carne

A carne é um substrato favorável para o crescimento de microrganismos devido à alta atividade de água, pH favorável e por possuir muitos nutrientes (ROBERTO; VALENTE, 2023). De acordo com os autores, a microbiota inicial da carne crua varia de acordo com a espécie animal e o manejo. Apesar disso, algumas bactérias geralmente estão presentes, como as lácticas, *Pseudomonas spp.*, entre outras (HORITA *et al.*, 2018 apud ROBERTO; VALENTE, 2023).

Alguns microrganismos podem alterar os odores e a aparência visual da carne, a deixando com limo na superfície, como *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, bactérias lácticas, entre outras (AIYEGORO, 2014 apud ROBERTO; VALENTE, 2023). Segundo os mesmos autores, há também os microrganismos que causam intoxicação alimentar e representam um alto risco para a saúde humana, chamados de patógenos. Os patógenos mais comuns em carne bovina são: *E. coli*, *Salmonella spp.* e *C. perfringens* (MATAGARAS *et al.*, 2008 apud ROBERTO; VALENTE, 2023; EFSA, 2013 apud ANTIC *et al.*, 2021). Além de microrganismos patógenos, a carne bovina também pode ter a presença de microrganismos indicadores, que são grupos ou espécies que quando presentes, fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, provável presença de patógenos ou sobre deterioração do alimento, além de indicar

condições sanitárias insatisfatórias durante o processamento e/ou armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.27).

De acordo com Antic *et al.* (2021), para evitar a presença de microrganismos, a cadeia produtiva da carne deve adotar o uso de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). No Brasil, o controle sanitário de alimentos é uma atribuição do Sistema Único de Saúde (SUS) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) possui o papel de regulamentação (BRASIL, 2021). A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n°. 331, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019a), publicada pela ANVISA, dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação, enquanto a Instrução Normativa n. 60, de 23 de dezembro de 2019, estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos, incluindo carne de bovinos e seus respectivos derivados (BRASIL, 2019b).

4.6.1 Contagem e presença de bolores e leveduras

A estrutura básica dos bolores é formada por filamentos chamados de hifas, o conjunto de hifas chama-se micélio. Este, pode apresentar duas funções distintas: promover fixação do bolor ao substrato e reprodução, através de esporos (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.3). De acordo com as autoras, em relação as características fisiológicas, como umidade, pH, temperatura e nutrientes, os bolores são menos exigentes que leveduras e bactérias.

As leveduras podem diferir em suas características fisiológicas, mas de importância em alimentos possuem alguns aspectos em comum como: requerem menos umidade que a maioria das bactérias e mais umidade que os bolores, temperatura ideal de crescimento em torno de 25°C a 30°C, crescimento favorável em pH ácido, se reproduzem melhor em aerobiose, embora há leveduras que se multipliquem em anaerobiose e utilizam açúcar, ácidos orgânicos e álcool como fontes de energia (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.5).

O crescimento desses microrganismos é mais lento quando comparado as bactérias, por isso, dificilmente serão responsáveis pela deterioração de alimentos. Baixa contagem de bolores e leveduras são normais em alimentos frescos e congelados, portanto, não significativas. Caso o bolor seja visível ou o alimento apresentar alta contagem de leveduras, poderá apresentar deterioração, porém esta não é prejudicial à saúde (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.30).

4.6.2 Contagem de mesófilos e presença de *Staphylococcus aureus*

Os mesófilos fazem parte do grupo de microrganismos denominados “indicadores de qualidade”, que são responsáveis por surtos de origem alimentar, causados principalmente por ingestão de alimentos de origem animal (PIGARRO; SANTOS, 2008). A contagem de mesófilos normalmente é realizada para verificar a qualidade sanitária dos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.29). Segundo as autoras, mesmo que os patógenos estejam ausentes e que as características de cor, odor e sabor do alimento não tenha sofrido alterações, um número elevado de microrganismos indica que o alimento é insalubre.

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são cocos gram-positivos, facultativos anaeróbios, com maior crescimento em condições com presença de ar, quando então se reproduzem (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.43). De acordo com as autoras, a espécie *S. aureus* é a mais importante do gênero e está associada frequentemente às doenças estafilocócicas, de origem alimentar ou não. Pode causar intoxicação, com sintomas como: náusea, vômitos, câibras abdominais, diarreia e sudorese, além de dores de cabeça, calafrios, queda de pressão arterial e febre. Contudo, o aquecimento do alimento após manipulação destrói a estafilococose e ajuda na prevenção de intoxicação.

Os estafilococos são bactérias mesófilas com temperatura ótima de crescimento de 7°C a 47,8°C. No entanto, suas enterotoxinas, são produzidas entre 10°C e 46°C, com ótima faixa entre 40°C e 45°C. Além disso, as bactérias desse gênero são tolerantes a concentrações de 10% a 20% de NaCl e a nitratos (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.43).

4.6.3 Enumeração de coliformes totais e presença de *E. coli*

O grupo coliformes totais é composto por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, que são capazes de fermentar lactose com produção de gás em temperatura entre 35-37°C por 48 horas. São bacilos gram-negativos e não são capazes de formar esporos, sendo os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*, exemplos deste grupo (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.28).

Bactérias pertencentes ao grupo de coliformes termotolerantes, correspondem aos coliformes totais que possuem a capacidade de continuar fermentando lactose a temperaturas de 44-45,5°C. Nessa condição, 90% das culturas possuem presença de *E. coli*. Em alimentos frescos de origem animal, alta ocorrência de *Enterobacteriaceae* indica manipulação sem cuidados de higiene e/ou armazenamento inadequado (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.28).

A *E. coli*, é uma bactéria gram-negativa, não-esporulada, capaz de a fermentar glicose com produção de ácido e gás. Sua presença em um alimento, indica condições higiênicas insatisfatórias, visto que possui origem fecal (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.50). De acordo com as autoras, as linhagens de *E. coli* consideradas patogênicas são divididas em cinco classes: enteropatogênica clássica, enteroinvasora, enterotoxigênica, entero-hemorrágica e enteroagregativa.

4.6.4 *Salmonella spp.*

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae*. Essas bactérias são anaeróbias facultativas, produzem gás a partir de glicose e são capazes de utilizar o citrato como fonte de energia (FRANCO; LANDGRAF, 2008, p.55). O pH ótimo para a multiplicação das salmonelas fica próximo de 7, não toleram concentrações de sal superiores a 9% e a temperatura ideal para reprodução é de 35-37°C, sendo a temperatura mínima de 5°C e a máxima de 47°C.

Ainda de acordo com Franco e Landgraf (2008, p.57), as salmoneloses podem causar sintomas como diarreia, febre, dores abdominais e vômitos. Estes sintomas aparecem, em média de 12 a 36 horas após o contato com o microrganismo, podendo durar de um a quatro dias. O calor é uma forma eficiente para destruição de salmonelas nos alimentos.

5. Referências bibliográficas

- AIYEGORO, O. A. Microbial contamination of fresh meat. *In: DIKEMAN, M.; DEVINE, C. (ed.). Encyclopedia of Meat Science*. 2. Ed. S.I.: Elsevier, 2014. V.3, 2014. P.285-288.
- ALVES, D. D.; GOES, R. H. de T. e B. de.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.6, n.3, p.135-149, 2006.
- AMORIM, S. S. de.; MACHADO, T. J. V. M. O de P.; PIRES, A. J. V.; RIBEIRO, A. S.; GALVÃO, P. C. S. Aspectos qualitativos da carne bovina. **Brazilian Journal of Science**, 2(9),1-12, 2023. ISSN:2764-3417.
- ANTIC, D.; HOUF, K.; MICHALOPOULOU, E.; BLAGOJEVIC, B. Beef abattoir interventions in a risk-based meat safety assurance system. **Meat Science**, v.182, 108622, 2021.
- ARAGÃO, S. C. de.; FIGUEIREDO, C. V. da S.; ARAÚJO, R. de A.; ALMEIDA, C. A. de.; MENDONÇA, F. G.; SILVA, E. da.; JÚNIOR, A. L. L. de C.; MOREIRA, V. L. C.; OLIVEIRA, C. M. de; OLIVEIRA, M. T.; OLIVEIRA, S. M.; GARCIA, M. S.; FREITAS, M. C. O agronegócio no município de Dourados e importância para o Estado de Mato Grosso do Sul. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**. Peer-Reviewed Journal ISSN: 2349-6495(P) | 2456-1908(O) Vol-9, Issue-12; Dec, 2022.
- AZEVEDO, G. M de.; NABINGER, C.; ROSA, P. P. da.; CARDOSO, A. C. S.; OLIVEIRA, L. V.; FERREIRA, O. G. L.; MACARI, S. Percepção dos consumidores frente à certificação de carne bovina da “Alianza del Pastizal” no Rio Grande do Sul. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v.21, nº1, 2019.
- BARBETTA, P. V de C.; GRIGIO, R.; PEDRÃO, M. R. Influência do tempo e do tipo de papel na metodologia de capacidade de retenção de água (CRA) por compressão de HAMM. **Tópicos em ciência e tecnologia de alimentos: resultados de pesquisas acadêmicas**. v.1. p.153-170. São Paulo: Blucher, 2016.
- BARBUT, S. Colour measurements for evaluating the pale soft exudative (PSE) occurrence in turkey meat. **Food Research International** 26 (1993) p.39-43.
- BELEW, J. B.; BROOKS, J. C.; MCKENNA, D. R.; SAVELL, J. W. Warner-Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. **Meat Science**, v.64, ed. 4, p.507-512, agosto de 2003.
- BOCCARD, R.; BUCHTER, L.; CASTEELS, E.; COSENTINO, E.; DRANSFIELD, E.; HOOD, D. E.; JOSEPH, R. L.; MACDOUGALL, D. B.; RHODES, D. N. SHOEN, I.; TINBERGEN, B. J.; TOURAILLE, C. Procedures for measuring meat quality characteristics in beef production experiments. Beef Production Program: Report of a working group in the Commission of the European Communities (CEC) Beef Production Research Programme, **Livestock Production Science**, v.8, n.5, p.385- 397, 1981.
- BOLER, D. D.; WOERNER, D. R. What is meat? A perspective from the American Meat Science Association. **Animal Frontiers**, v.7. ed.4, outubro de 2017, p.8-11.
- BRASIL, 2019a. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF: n. 249, p. 96, 2019a. Disponível em: saude.gov.br. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL, 2019b. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa n. 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF: n. 249, p 133, 2019b. Disponível em: saude.sp.gov.br. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL, 2021. **Controle sanitário de alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Disponível em: gov.br/anvisa. Acesso em: 11 set. 2024.

CASAGRANDA, Y. G.; CASAROTTO, E. L.; MEDINA, G da S.; BINOTTO, E.; MALAFAIA, G. C. Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil p. 197-225. **Revista Estudos em Agronegócio: participação brasileira nas cadeias produtivas**, v.5 - Gabriel da Silva Medina, José Elenilson Cruz (orgs.). Goiânia / Kelps, 2021.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro** (2024a). Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 03 set. 2024.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **PIB do agronegócio sofre queda no primeiro trimestre devido à pressão dos preços mais baixos**. (2024b). Disponível em: cnabrazil.org.br. Acesso em: 03 set. 2024.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **Produção brasileira de carne bovina bate recorde em 2023** (2024c). Disponível em: www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 03 set. 2024.

CHAMBERS, E.; BOWERS, J. Consumer perception of sensory qualities in muscle foods. *Food technology (USA)*, 1993.

DAVEY, C. L.; GILBERT, K. V. Temperature-dependent cooking toughness in beef. **Journal Science Food Agricola**. 1974, 25, 931-938.

EFSA, 2013. Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (bovine animals). **EFSA Journal**, 11 (2013), p.3266.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA (2020). Projeções para o Mercado de Carne Bovina do Brasil – 2029/2030. **Boletim CiCarne**. 2020. Disponível em: embrapa.br. Acesso em: 06 set. 2024.

FERREIRA, I. C.; SILVA, J. C. L. da.; NETO, L. B. de F.; SANTOS, T. J. L.; CARVALHO, J. C. de A. A contribuição e relevância do agronegócio para o Brasil. **Revista CEDS**, São Luís, v. 2, n. 10, jan./jul 2022. ISSN 2447-0112.

FERREIRA, J. M. de S.; PESSOA, R. M. dos S.; PESSOA, Â. M. dos S.; COSTA, D. C. da C. C.; RODRIGUES, H. P.; LIMA, J. dos S.; CAMPOS, F. S.; GOIS, G. C. Parâmetros de qualidade avaliados em carne bovina: uma revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.6, n.2, p. 1319-1332, abr./jun., 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. The State of Agricultural Commodity Markets. **Agricultural trade, climate change and food security**. 2018. Rome: FAO.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, SP: Atheneu, 2008. 182p.

GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C.; VERDE, C. M. V.; SALERMO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CARVALHO, J. C. S. Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil. Texto para Discussão IPEA, Brasília, n. 1009, 2004.

GELETU, U. S.; USMAEL, M. A.; MUMMED, Y. Y.; IBRAHIM, A. M. Quality of cattle meat and its compositional constituents. **Veterinary Medicine International**, 2021.

GOMES, M. de N. B.; FEIJÓ, G. L. D.; DUARTE, M. T.; SILVA, L. G. P. D.; SURITA, L. M. A., PEREIRA, M. W. F. Manual de avaliação de carcaças bovinas. Editora UFMS, Campo Grande, MS. 2021. ISBN 978-65-86943-64-1.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da Carne - Fundamentos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 197p. ISBN: 978-85-7269-462-9.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydration. **Advanced Food Research**, v.10, p.335- 362, 1960.

HOCQUETTE, J.-F.; BOTREAU, R.; PICARD, B.; JACQUET, A.; PETHICK, D. W.; SCOLLAN, N. D. Opportunities for predicting and manipulating beef quality. **Meat Science**, v. 92, n. 3, p. 197-209, 2012.

HOOD, D. E.; RIORDAN, E. B. Discolouration in pre-packaged beef: measurement by reflectance spectrophotometry and shopper discrimination. **International Journal of Food Science & Technology**, 8, 333-343. (1973).

HORITA, C. N. *et al.* Combining reformulation, active packaging and non-thermal post-packaging decontamination Technologies to increase the microbiological quality and safety of cooked ready-to-eat meat products. **Trends in Food Science and Technology**, v.72, p.45-61, 2018.

HUNT, M., ACTON, J.; BENEDICT, R.; CALKINS, C.; CORNFORTH, D.; JEREMIAH, L.; OLSON, D.; SALM, C.; SAVELL, J.; SHIVAS, S. Guidelines for meat color evaluation. **American Meat Science Association**, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios** (Dourados). 2024a. Disponível em: cidades.ibge.gov.br. Acesso em: 04 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estados mais produtores de bovinos no Brasil** (ranking). 2024b. Disponível em: cidades.ibge.gov.br. Acesso em: 04 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Rebanho de bovinos em Dourados/MS** (ranking). 2024c. Disponível em: cidades.ibge.gov.br. Acesso em: 04 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Abate de bovinos no primeiro trimestre de 2024** (Dados do Estado de MS). 2024d. Disponível em: sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 04 set. 2024.

JANK, L.; BARRIOS, S. C.; VALLE, C. B. do.; SIMEÃO, R. M.; ALVES, G. F. O valor das pastagens melhoradas para a produção brasileira de carne bovina. **Ciência de Culturas e Pastagens**, Vol. 65(11) 1132-1137. (2014).

JEZEK, F.; KAMENÍK, J.; MACHARÁYKOVÁ, B. BOGDANOVIYOVÁ, K.; BEDNÁY, J. Cooking of meat: effect on texture, cooking loss and microbiological quality – a review. **Acta Veterinaria Brno**, v.88, n.4, p.487-496, 2019.

LANARI, M. C.; SCHAEFER, D. M.; CASSENS, R. G.; SCHELLER, K. K. Atmosphere and blooming time affect color and lipid stability of frozen beef from steers supplemented with Vitamin E. **Meat Science**, v. 40, n. 1, p. 33-44, 13 1995.

LIMA, C. E.; MORETTO, A. C.; RODRIGUES, R. L. Mercado de carne bovina no Brasil: oferta e demanda no período 2000 a 2009. In: XLIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte.

LISTRAT, A.; LEBRET, B.; LOUVEAU, I.; ASTRUC, T.; BONNET, M.; LEFAUCHEUR, L.; PICARD, B.; BUGEON, J. How muscle structure and composition influence meat and flesh quality. **The Scientific World Journal**, v.2016, ed.1, 2016.

LIU, J.; ELLIES-OURY, M.-P.; STOYANCHEV, T.; HOCQUETTE, J.-F. Consumer perception of beef quality and how to control, improve and predict it? Focus on Eating Quality. **Foods** (2022), 11, 1732.

MALAFAIA, G. C.; CONTINI, E.; DIAS, F. R. T.; GOMES, R. da C.; MORAES, A. E. L. de. Cadeia produtiva da carne bovina: contexto e desafios futuros. Campo Grande, MS: **Embrapa Gado de Corte**, 2021. PDF (45 p): il. Color. – (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X; 291).

MANCINI, R. A.; HUNT, M. C. (2005). Current research in meat color. **Meat Science**, 71, 100-121.

MATAGARAS, M.; SKANDAMIS, P. N.; DROSINOS, E. H. Risk profiles of pork and poultry meat and risk ratings of various pathogen/product combinations. **International Journal of Food Microbiology**, v.126, n.1-2, p.1-12, 2008.

MAZZUCHETTI, R. N. O comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de Amerios/PR. **Varia Scientia**, v. 4, n. 7, p. 9-23, 2004.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA – MAPA (2024). **Exportações do agronegócio fecham 2023 com U\$ 166,55 bilhões em vendas**. Disponível em: www.gov.br/agricultura. Acesso em: 03 set. 2024.

MOHAN, A. **Myoglobin redox form stabilization: role of metabolic intermediates and NIR detection**. Kansas State University (2009).

MONTE, A. L. de S.; GONSALVES, H. R. de O.; VILLARROEL, A. B. S.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido – ACSA**, v.8, n.3, p.11-17, jul-set, 2012. ISSN: 1808-6845.

MORAES, F. J.; CHAVES, M. A.; CAMPAGNOLO, M. A.; CAMARGO, S. C.; SILVINA, L. B.; FERRARI, C. T. da R. R. Bem-estar nos manejos pré-abate e abate humanitário e as características da carne bovina: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v.7, n.2, p.1-23, 2024.

- MOYA, J.; LORENTE-BAILO, S.; FERRER-MAIRAL, A.; MARTÍNEZ, M. A.; CALVO, B.; GRASA, J.; SALVADOR, M. L. Color changes in beef meat during pan cooking: kinetics, modeling and application to predict turn over time. **European Food Research and Technology**, v.247, p.2751-2764, 2021.
- MUNCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P. E.; HUGO, A.; Raats, J. G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.2, n.112, p.279-289, jan. 2009.
- NAQVI, Z. B.; THOMSON, P. C.; HA, M.; CAMPBELL, M. A.; MCGILL, D. M.; FRIEND, M. A. & WARNER, R. D. Effect of sous vide cooking and ageing on tenderness and water-holding capacity of low-value beef muscles from young and older animals. **Meat Science**, 175, 108435. (2021).
- OFFER, G.; KNIGHT, P. The structural basis of water-holding capacity in meat. Part 2: drip losses. In: LAWRIE, R. (Ed.). **Developments in meat science**. London: Elsevier Science Publications, 1988. p.173–243.
- PALKA, K.; WESIERSKA, E. Cooking of meat- Physics and Chemistry. **Encyclopedia of Meat Sciences**, v.1, p.404-409, december, 2014.
- PASSETTI, R. A. C. Validação do uso de fotografias para avaliação visual da carne de bovinos terminados em confinamento, com ou sem adição de óleos essenciais na dieta. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná. 2016.
- PASSETI, R. A. C.; TORRECILHAS, J. A.; ORNAGHI, M. G.; MOTTIN, C.; GUERRERO, A. Determinação da coloração e disposição de compra pelos consumidores da carne bovina. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.10, n.2, p.179-189, fev., 2016 – ISSN: 1982-1263.
- PATEL, N.; BERGAMASCHI, M.; MAGRO, L.; PETRINI, A.; BITTANTE, G. Relationships of a detailed mineral profile of meat with animal performance and beef quality. **Animals** 2019, 9, 1073.
- PFLANZER, S. B.; BATTALGIA, C. T.; VILELLA, G. F.; SOUSA, B. I.; FERREIRA, L. L.; MAGALHÃES, A. E. R.; BORGES, C. G.; VIRGENS, G. S. das.; ROSA, N. de. Estudo comparativo de metodologias para determinação da maciez instrumental (Warner Bratzler Shear Force e Slice Shear Force) e do comprimento de sarcômero (difração de raio laser e microscopia de contraste de fases) de carne bovina. XXIII Congresso de Iniciação Científica da UNICAMP, 2015.
- PICARD, B.; GAGAOUA, M. Meta-proteomics for the discovery of protein biomarkers of beef tenderness: An overview of integrated studies. **Food Research International**, 127, 108739. (2020).
- PIGARRO, M. A. P; SANTOS, M. Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina -PR. Monografia. Universidade Castelo Branco, 2008.
- PINHEIRO, R. S. B.; SOBRINHO, A. G. da S.; SOUZA, H. B. A. de.; YAMAMOTO, S. M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

- PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; ALMEIDA, A. P. da S. Espessura da lâmina de cisalhamento na avaliação instrumental da textura da carne. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.6, p.1405-1410, jun, 2010.
- PITOMBO, R. S.; SOUZA, D. D. N.; RAMALHO, R. O. S.; FIGUEIREDO, A. B. A.; RODRIGUES, V. C.; FREITAS, D. D. G. C.; FERREIRA, J. C. S. Qualidade da carne de bovinos superprecoce terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1203-1207, 2013.
- POWEL, T. H.; HUNT, M. C.; DIKEMAN, M. E. Enzymatic assay to determine collagen thermal denaturation and solubilization. **Meat Science**, v.54, ed.5, p.307-311, abril 2000.
- PROCÓPIO, D. P.; CORONEL, D. A.; LÍRIO, V. S. Competitividade do mercado internacional de carne bovina: uma análise dos mercados brasileiro e australiano. **Revista de Política Agrícola**, v.20, n.2 (2011).
- PURSLOW, P. P.; OISETH, S.; HUGHES, J.; WARNER, R. D. The structural basis of cooking loss in beef: variations with temperature and ageing. **Food Research International**, v.89, part 1, p.739-748, november, 2016. Disponível em: [sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com). Acesso em: 07 set. 2024.
- QUEIROZ, L. C. R. de; MAGNABOSCO, C. U.; BRUNES, L. C.; PEREIRA, L. S.; ALVES, M. G. de O.; EIFERT, E. da C. Associação entre maciez da carne e características de carcaça em bovinos da raça Nelore. 29º Congresso Brasileiro de Zootecnia – ZOOTEC, 2019, Uberaba – MG. Disponível em: [embrapa.br](https://www.embrapa.br). Acesso em: 07 set. 2024.
- RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamento e metodologias**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, v.1, 2007.
- ROBERTO, C. D.; VALENTE, M. E. R. **Processamento de produtos cárneos: aspectos gerais, tecnologia e segurança**. Vitória, ES: EDUFES, 2023, 159p. ISBN: 978-85-7772-535-9.
- ROSENVOLD, K.; ANDERSEN, H. J. Factors of significance for pork quality – a review. **Meat Science**, v.64, ed.3, julho de 2003, p.219-237.
- SAKOWSKI, T.; GRODKOWSKI, G.; GOLEBIEWSKI, M.; SLÓSZARZ, J.; KOSTUSIAK, P.; SOLARCZYK, P.; PUPPEL, K. Genetic and environmental determinants of beef quality – a review. **Frontiers in Veterinary Science**, v.9.
- SANTOS, A. C. P.; SILVA, B. C. D.; OLIVEIRA, V. da S.; VALENÇA, R. de L. Métodos de avaliação de carcaça e de carne dos animais através de predições *in vivo* e *post-mortem* – revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, ano 10, n.30, janeiro de 2018 - ISSN 1679-7353.
- SCHUMACHER, M.; DELCURTO-WTFFELS, H.; THOMSON, J.; BOLES, J. Fat deposition and fat effects on meat quality—a review. **Animals** 12, 1550, (2022).
- SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DESENVOLVIMENTO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – SEMADESC. **Carta de Conjuntura Agropecuária**, publicação n° 05, junho de 2024. Disponível em: www.semadesc.ms.gov.br. Acesso em: 04 set. 2024.

- SILVA, M. L. da.; FRANCK, A. G. S.; SILVA, R. A. da.; CORONEL, D. A. Padrão de especialização do comércio internacional agrícola brasileiro: uma análise por meio de indicadores de competitividade. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR). (2018). DOI:<http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2018v11n2p385-408>.
- TROUT, G. R. Techniques for measuring water-binding capacity in muscle foods – A review of methodology. **Meat Science**, v.23, p.235-252, 1988.
- VAN WEZEMAEL, L.; DE SMET, S.; UELAND, O.; VERBEKE, W. Relationships between sensory evaluations of beef tenderness, shear force measurements and consumer characteristics. **Meat Science**, 2013.
- VASKOSKA, R.; HA, M.; NAQVI, Z. B.; WHITE, J. D.; WARNER, R. D. Muscle, ageing and temperature influence the changes in texture, cooking loss and shrinkage of cooked beef. **Foods**, 2020, 9, 1289.
- WARNER, R. Measurements of water-holding capacity and color: objective and subjective. **Encyclopedia of Meat Sciences**, v.2, p.164-171.
- WARNER, R. The eating quality of meat – IV water-holding capacity and juiciness. Woodhead Publishing Series in Food Science, **Technology and Nutrition**, 2017, p.419-459.
- WILHELM, A. E.; MAGANHINI, M. B.; BLASQUEZ, F. J. H.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. Protease activity and the ultrastructure of broiler chicken PSE (Pale, Soft, Exudative) meat. **Food Chemistry**, v. 119, n.3, p.1201- 1204, 2010.
- YEARBOOK, F. S. World food and agriculture. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome, 2013.
- ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, v. 304. n.25, p.36-56, 2002.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO CONTRAFILÉ (*Longissimus dorsi*) COMERCIALIZADO EM DOURADOS/MS

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO DA PESQUISA

O Brasil é reconhecidamente um *player* forte e competitivo em relação ao setor de carne bovina, reflexo de um estruturado processo de desenvolvimento que eleva a produtividade e a qualidade do produto (RODRIGUES; MARTA-COSTA, 2021). Ademais, a pecuária de corte bovina alcançou um crescimento tanto na produção quanto na produtividade e devido a isso, o País alcançou destaque mundial como um dos maiores produtores e exportadores de carne bovina (PROCÓPIO *et al.*, 2011).

No Estado de Mato Grosso do Sul, o agronegócio é historicamente uma atividade propulsora da economia e para muitas cidades, a agricultura e a pecuária são atividades primordiais (GODOY, 2019). Um exemplo disso é o município de Dourados, caracterizado por suas terras vermelhas e férteis, e a cada ano, tem alcançado índice de produtividade que coloca a cidade em posição de destaque na produção agropecuária (ARAGÃO *et al.*, 2022).

Diante da representatividade na economia do País, no Estado de Mato Grosso do Sul e cidade de Dourados, o objetivo deste trabalho foi avaliar e caracterizar a qualidade físico-química e microbiológica do contrafilé (*Longissimus dorsi*) comercializado em Dourados/MS.

2. MATERIAIS E METODOLOGIA

2.1 Caracterização das carnes utilizadas

O experimento foi desenvolvido utilizando 25 amostras resfriadas de contrafilé (*Longissimus dorsi*), de três marcas comerciais (5 amostras da marca A, 10 amostras da marca B e 10 amostras da marca C). Para as marcas B e C foram avaliadas primeiramente 5 amostras de cada e posteriormente, mais 5 amostras de cada. A marca A foi adquirida em um abatedouro local, a marca B foi adquirida em duas redes de supermercados e a marca C foi adquirida pela própria empresa.

As amostras foram adquiridas inteiras e mantidas dentro da embalagem original, como recomenda a RDC n°331/2019 e IN n°60/2019 (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b). A marca A estava resfriada e lacrada, e as marcas B e C estavam embaladas a vácuo. Todas as amostras foram transportadas até o Laboratório de Análises de Produtos Agropecuários da Universidade Federal da Grande Dourados, onde foram congeladas em freezer a -18°C para posterior realização das análises físico-químicas e microbiológicas.

2.2 Análise física da carne

Para a avaliação física da carne, as peças foram descongeladas dentro das próprias embalagens em geladeira (10°C). Após o descongelamento, foram realizadas análises de pH, utilizando-se um peagâmetro digital com sonda de penetração marca Texto modelo 205, previamente calibrado e introduzido no músculo após um corte com bisturi, segundo Osório *et al.* (2008).

Para a análise de coloração dos músculos, as amostras foram previamente cortadas transversalmente e expostas ao ar, para interação entre mioglobina e oxigênio, durante trinta minutos, conforme descrito por Abularach *et al.* (1998). Após isso, como descrito por Houben *et al.* (2000), as amostras foram avaliadas utilizando-se um colorímetro digital Konika Minolta CR-400, calibrado no sistema CIELAB, avaliando a luminosidade (L^*), intensidade da cor vermelha (a^*) e intensidade da cor amarela (b^*).

Para a análise de capacidade de retenção de água (CRA), foram retiradas amostras de aproximadamente 2 g, utilizando o método da pressão segundo a técnica de Cañeque e Sañudo (2005). Cada amostra foi colocada entre dois papéis-filtro, isolada com placas de vidro e submetido a uma compressão de 2,250 kg por 5 minutos. A amostra de carne resultante foi pesada e, por meio de diferença entre peso inicial e peso final, calculou-se a quantidade de água perdida em porcentagem.

Para a análise de perda de peso por cocção (PPC), as amostras de carne foram assadas em forno elétrico a uma temperatura de 170°C até atingirem 70°C no seu centro geométrico, monitorado por termômetro digital, conforme descrito por Fernandes *et al.* (2009). Os pesos das amostras antes e após cocção foram utilizados para os cálculos das perdas totais expressos em porcentagem (OSÓRIO *et al.*, 2008)

Por fim, para a análise de maciez (FC), após cozidas e esfriadas em temperatura ambiente, as amostras foram utilizadas para determinação da força cisalhamento (OSÓRIO *et al.*, 2008). Foram retirados cilindros, no sentido longitudinal das fibras, utilizando-se um vazador padronizado de 1,3 cm de diâmetro, para determinar a força necessária para cortar transversalmente cada cilindro em texturômetro, acoplado a lâmina Warner-Bratzler de 1 mm de espessura. A média de força de corte dos cilindros foi calculada e expressa em quilograma força (Kgf), para representar a força de cisalhamento de cada músculo.

2.3 Análise química da carne

Para determinação da composição química da carne, as amostras foram descongeladas e tiveram a gordura subcutânea e do tecido conectivo removidas, e cortadas em pequenos pedaços e homogeneizadas. As amostras foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas e por fim trituradas, para determinação do teor de MS (#950.46), PB (#981.10, Nx6,25), EE (#960.39) e CZ (#920.153), segundo a AOAC (2005).

2.4 Análise microbiológica

Para as avaliações microbiológicas, foram pesados $25 \pm 0,2$ g das amostras e adicionado a 225 ml de água peptonada 0,1%. A solução foi homogeneizada por aproximadamente dois minutos e correspondeu-se à primeira diluição (10^{-1}). Depois foram realizadas mais duas diluições sucessivas, em tubos de ensaio com 9 ml de água peptonada 0,1%. Desse modo, foram sequenciadas o preparo das amostras seguindo a metodologia descrita pela APHA (2001).

A qualidade microbiológica foi verificada pela contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos, contagem de bolores e leveduras, ausência de *Salmonella spp.*, quantificação de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, enumeração de coliformes totais, e ausência de *Escherichia coli* (IN n°62, de 26/08/2003 – MAPA).

2.5 Análise estatística

Para a análise estatística, foi utilizado o *software* R Studio DIC, aplicando teste de Tukey a 5% de probabilidade.

$$Y_{ij} = \mu + M_i + e_{ij}$$

Média geral, M = marcas de carne e e_{ij} = erro

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Características qualitativas físicas da carne

Não houve diferença entre as marcas A, B e C para as variáveis L^* , a^* e b^* (Tabela 1). De acordo com Muchenje *et al.* (2009), os valores normais de referência para a cor da carne em bovinos são de 33,2 a 41,0 para L^* ; de 11,1 a 23,6 para a^* e b^* de 6,1 a 11,3. Dessa forma, as três marcas não apresentaram valores dentro da normalidade para a intensidade de amarelo (b^*).

Tabela 1. Características físicas do contrafilé (*Longissimus dorsi*) comercializado em Dourados/MS.

Análises	Marca A	Marca B	Marca C	P>F
L^*	36,70	37,46	36,28	0.2964

a*	16,83	16,43	17,79	0.1915
b*	4,61	5,12	5,97	0.1435
pH	5,51b	5,81a	5,67ab	0.0069
CRA	82,53ab	84,91a	79,58b	0.0263
FC	8,61a	2,46c	6,06b	<0.0001
PPC	30,35c	36,58b	42,81a	<0.0001

Médias com a mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. L*= Luminosidade; a*= Intensidade de vermelho; b*= Intensidade de amarelo; CRA= Capacidade de Retenção de Água em %; FC= Força de Cisalhamento em Kgf e PPC= Perda de Peso por Cozimento em %.

Uma dieta baseada na ausência de capim pode diminuir a cor amarela da gordura, pois ocorre uma diluição no fornecimento de carotenoides, uma vez que a concentração de b-caroteno pode ser classificada como capim > silagem > concentrado. Além da alimentação dos animais, a idade, o estágio de produção e a disponibilidade de um determinado alimento, podem influenciar na cor da gordura da carne bovina (DUNNE *et al.*, 2009). No presente estudo, a dieta, idade, raça, sexo e outros fatores que podem influenciar na coloração da carne e gordura, são desconhecidos.

Os resultados de pH apresentaram diferenças significativas entre as marcas (P=0.0069) Segundo Gomes *et al.* (2021), os valores de pH final esperados após o abate dos animais é de 5,3 a 5,7; valores menores que 5,4 indicam estresse pré-abate, enquanto valores maiores que 5,7 indicam estresse ao abate. Portanto, pode-se admitir que as marcas A e C encontram-se dentro do parâmetro de normalidade, enquanto a marca B indica que os animais sofreram estresse ao abate.

Além disso, de acordo com o estudo realizado por Kaewcki *et al.* (2020), a estação do ano em que foi realizado o abate – primavera, verão, outono ou inverno, o sexo dos animais, o peso da carcaça quente, a idade e a raça, também podem interferir no valor final do pH. Como exemplo temos que Muizniece e Kairisa (2020), estudaram o efeito do sexo e da idade no pH da carne de bovinos de corte e tiveram como resultado um pH médio de 5,87 na carne de touros, enquanto a carne de novilhas apresentou pH de 5,66.

Para a CRA, as marcas apresentaram diferenças estatísticas significativas em seus resultados (P=0.0263; Tabela 1). A marca B (84,91%) apresentou a maior CRA, enquanto a marca C (79,58%) a menor. De acordo com Warner (2017), a CRA pode apresentar alterações a partir de vários fatores, entre eles o pH. A taxa e a velocidade da queda do pH associadas à glicólise muscular anaeróbia após o abate, são os principais determinantes da CRA. Além disso, segundo o autor quanto menor a capacidade da carne em reter água, maior será a perda de

umidade por gotejamento ou evaporação, o que explica a diferença na PPC entre as marcas, onde a marca C (42,81%) apresentou maior perda de peso.

A FC também apresentou diferença significativa entre as marcas analisadas ($P < 0.0001$). A maior FC foi encontrada na marca A (8,61) e a menor na marca B (2,46). A FC é uma variável que se correlaciona indiretamente com a CRA, sendo que valores menores de FC indicam carnes mais macias e geralmente com boa retenção de água (FELÍCIO, 2000). Portanto, era esperado que a marca B que apresentou maior CRA apresentasse menor FC.

A PPC apresentou diferença entre as marcas ($P = < 0.0001$). Os valores de referência para PPC estão entre 13,1–34,54 (MUCHENJE *et al.*, 2009)., portanto, apenas a marca A apresentou baixa PPC. De acordo com Warner (2017), a capacidade da carne bovina de reter água determina a perda de umidade durante o transporte, armazenamento, processamento e cozimento, afetando assim a perda de peso durante a cocção. Ainda segundo o autor, os teores de umidade, proteína e gordura também influenciam a perda de peso por cozimento, sendo correlacionados.

3.2 Características qualitativas químicas da carne

Em relação as características químicas, as marcas apresentaram diferenças significativas para todas as análises realizadas (Tabela 2). A marca C apresentou o menor teor de matéria seca e conseqüentemente, o maior teor de umidade (54,14%). Além disso, apresentou também o maior teor de lipídeo (EE). Segundo Warner (2017), o conteúdo de umidade e gordura na carne bovina apresentam uma correlação negativa. No entanto, no presente estudo, ambos os teores foram elevados na marca C.

De acordo com Pinho *et al.* (2012), a presença de gordura reflete na perda de peso por cozimento, onde maiores teores de gordura causam maiores perdas. Isso foi confirmado no presente trabalho, onde a marca C apresentou maior teor de gordura e também maior PPC (Tabela 1).

Tabela 2. Composição química do contrafilé (*Longissimus dorsi*) comercializado em Dourados/MS.

Análises	Marca A	Marca B	Marca C	P>F
MS	62,86a	61,76a	45,86b	0.0263
PB	15,94a	18,55a	10,27b	0.0058
CZ	3,29a	2,68ab	2,15b	0.0095
EE	33,98b	38,29b	55,12a	0.0004

Médias com a mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. MS= Matéria Seca em %; PB= Proteína Bruta em %; CZ= Cinzas em % e EE= Extrato Etéreo em %.

Em relação a proteína e minerais na carne bovina, os teores devem variar de 21 a 22% para a proteína e em torno de 0,8 a 1,8% para minerais (ROÇA, s.d). A marca C apresentou menor teor de PB, e conseqüentemente, maior PPC. As marcas A e B, apresentaram maiores teores de PB, não diferindo estatisticamente entre elas, enquanto a marca C, o menor.

No estudo realizado por Rodrigues e Andrade (2004), onde avaliaram as características físico-químicas da carne de bubalinos e de bovinos castrados e inteiros, os teores de minerais encontrados foram de 3,89 a 4,29%. Já na pesquisa feita por Pitombo *et al.* (2013), onde avaliaram a qualidade da carne de bovinos superprecoces terminados em confinamento, os teores de minerais foram entre 1,04 e 1,06% enquanto os de proteína bruta, de 23,6 a 23,7%.

3.3 Características qualitativas microbiológica e sanitária da carne

Os resultados obtidos pelas análises microbiológicas das amostras de carne bovina (Tabela 3), mostram que das três marcas avaliadas, somente a marca B apresentou presença significativa de microrganismos, apresentando uma média elevada de enumeração de coliformes totais ($>1,1 \times 10^3$ NMP/g), aeróbios mesófilos ($>1,1 \times 10^5$ UFC/g est.), além de presença de fungos ($2,35 \times 10^4$ UFC/g). Em relação as presenças de *Staphylococcus aureus* coagulase positiva, *E. coli* e *Salmonella spp.*, todas as marcas apresentaram resultados negativos.

Tabela 3. Características microbiológica e sanitária do contrafilé (*Longissimus dorsi*) comercializado em Dourados/MS.

Microrganismos	Marca A	Marca B	Marca C
CT	Ausente	$>1,1 \times 10^3$	Ausente
AM	$< 3,0 \times 10^1$	$>1,11 \times 10^5$	$< 3,0 \times 10^1$
BL	$< 3,0 \times 10^1$	$2,35 \times 10^4$	$< 3,0 \times 10^1$
ECP	Ausente	Ausente	Ausente
EC	Ausente	Ausente	Ausente
S	Ausente	Ausente	Ausente

Dados referentes às médias obtidas nas repetições. CT= Coliformes Totais em NMP/g; AM= Aeróbios Mesófilos em UFC/g est.; BL= bolores e leveduras em UFC/g; ECP= Estafilococos Coagulase Positiva; EC= *Escherichia coli*; S= *Salmonella spp.* Fonte: Próprio autor.

Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Oliveira *et al.* (2008), em que avaliaram as condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica de carne moída. No estudo, ao avaliar as carnes

inteiras (patinho - *Vastus lateralis*) antes do processo de moagem, os autores encontraram altos resultados de aeróbios mesófilos (média superior a $1,04 \times 10^6$ UFC/g), fungos filamentosos e leveduras (média superior a $4,01 \times 10^4$ UFC/g) e presença de coliformes totais (média superior a $1,29 \times 10^2$ NMP/g), e ausência de *E. coli* e *Salmonella spp.*, assim como no presente trabalho. Além disso, os autores também relataram presença de aeróbios psicotróficos, estafilococos coagulase positiva e coliformes termotolerantes.

Silva *et al.* (2022), realizaram uma verificação de adulterantes e análise microbiológica de carnes bovinas (contrafilé) embaladas a vácuo. No trabalho, foi encontrado a presença de *E. coli* (média superior a $6,76 \times 10^3$ UFC/g) e de estafilococos coagulase positiva (média superior a $10,66 \times 10^3$ UFC/g), além de ausência de *Salmonella spp.* Já no estudo feito por Lundgren *et al.* (2009), avaliaram o perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB, os resultados médios encontrados foram de $3,0 \times 10^7$ UFC/g para aeróbias mesófilas, $1,8 \times 10^3$ NMP/g para coliformes totais, $1,5 \times 10^3$ NMP/g para coliformes termotolerantes, $2,7 \times 10^5$ UFC/g para bolores e leveduras, $2,7 \times 10^5$ UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positiva e ausência de *Salmonella spp.*

É praticamente impossível obter contagens igual a zero de microrganismos aeróbios mesófilos em produtos frescos. A deterioração da carne inicia-se com contagens de aeróbios mesófilos na faixa de 10^6 UFC/g, apresenta odores estranhos entre 10^7 e 10^9 UFC/g, alterações de sabor em 10^8 a 10^9 UFC/g e limosidade na superfície em 10^9 UFC/g (LEITÃO, 2003; ROÇA e SERRANO, 1995 apud OLIVEIRA *et al.*, 2008).

A Instrução Normativa nº60/2019 (BRASIL, 2019b), especifica que a *Salmonella spp.*, deve ser ausente a cada 25 g de carne bovina, a presença de *E. coli* deve ser inferior a 10 UFC/g e a de aeróbios mesófilos inferior a 10^5 UFC/g, porém não cita limites para coliformes totais e fungos. Como o resultado encontrado para aeróbios mesófilos ($>1,11 \times 10^5$ UFC/g) foi superior ao limite estabelecido pela IN60/2019, pode-se dizer que a amostra de carne B não atende a legislação que regulamenta esse setor.

Em relação as presenças de coliformes totais e fungos, Franco e Landgraf (2008, p.27-30), relataram que a presença de coliformes totais, aeróbios mesófilos e fungos em alimentos, indicam deterioração potencial ou condições sanitárias inadequadas durante o processamento e/ou armazenamento, porém tal deterioração não apresenta riscos à saúde.

4. CONCLUSÃO

A marca B se encontrou dentro dos padrões descritos em literatura para maciez (2,46 Kgf), assim como maior teor de PB (18,55%). No entanto, não atendeu aos parâmetros de qualidade sanitária e microbiológica regulamentados pela ANVISA. Em contrapartida, a marca A apresentou bons teores de PB e EE (15,94% e 33,98%, respectivamente), além de pouca perda de peso por cozimento e valor de pH dentro da normalidade (30,35% e 5,51).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M.L.; ROCHA, C.E.; FELICIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m. L. dorsi) de 42 touros jovens da raça Nelore. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p.205-210, 1998.

AOAC - **Association of Official Analytical Chemists**. Official methods of analysis of the AOAC International. 18 ed. Gaithersburg. 2005.

ARAGÃO, S. C. de.; FIGUEIREDO, C. V. da S.; ARAÚJO, R. de A.; ALMEIDA, C. A. de.; MENDONÇA, F. G.; SILVA, E. da.; JÚNIOR, A. L. L. de C.; MOREIRA, V. L. C.; OLIVEIRA, C. M. de; OLIVEIRA, M. T.; OLIVEIRA, S. M.; GARCIA, M. S.; FREITAS, M. C. O agronegócio no município de Dourados e importância para o Estado de Mato Grosso do Sul. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**. Peer-Reviewed Journal ISSN: 2349-6495(P) | 2456-1908(O) Vol-9, Issue-12; Dec, 2022.

APHA (American Public Health Association). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods** Washington: 4 ed. 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 331, de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF: n. 249, p. 96, 2019a. Disponível em: saude.gov.br. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa n. 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF: n. 249, p 133, 2019b. Disponível em: saude.sp.gov.br. Acesso em: 11 set. 2024.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madri: INIA, 2005. 448p.

DUNNE, P. G.; MONAHAN, F. J.; O'MARA, F. P.; MOLONEY, A. P. Colour of bovine subcutaneous adipose tissue: A review of contributory factors, associations with carcass and meat quality and its potential utility in authentication of dietary history. **Ciência da carne**, v.81, ed.1, janeiro de 2009, p.28-45.

FELÍCIO, P. E. de. Qualidade da carne nelore e o mercado mundial. **IX Seminário do PMGRN: Comemoração dos 32 anos do GEMAC**. Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Rib. Preto, Universidade de São Paulo, 08 de dezembro de 2000.

FERNANDES, A.R.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRIQUE, W.; OLIVEIRA, E.A.; OLIVEIRA, R.V.; LEONEL, F.R. Composição em ácidos graxos e qualidade da carne de tourinhos Nelore e Canchim alimentados com dietas à base de cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.328-337, 2009.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, SP: Atheneu, 2008. 182p.

GODOY, João Pedro. Agronegócio é o propulsor socioeconômico de Mato Grosso do Sul. **G1MS**, 14 out. 2019. Disponível em: globo.com/ms. Acesso em: 15 set. 2024.

GOMES, M. de N. B.; FEIJÓ, G. L. D.; DUARTE, M. T.; SILVA, L. G. P. D.; SURITA, L. M. A., PEREIRA, M. W. F. **Manual de avaliação de carcaças bovinas**. Editora UFMS, Campo Grande, MS. 2021. ISBN 978-65-86943-64-1.

HOUBEN, J.H.; VAN DIJK, A.; EIKELBOOM, G.; HOVING-BOLINK, A.H. Effect of dietary vitamin E supplementation, fat level and packaging on colour stability and lipid oxidation in minced beef. **Meat Science**, v.55, n.3, p.331-336, 2000.

INSTRUÇÃO NORMATIVA SDA – 62, DE 26/08/2003. Disponível em: www.defesa.agricultura.sp.gov.br. Acesso em: 31 ago. 2024.

KAWECKI, K.; STANGIERSKI, J.; NIEDYWIĘDY, J.; GRZEY, BOYENA. The impact of environmental factors on the occurrence of DFD-type of beef in commercial abattoirs. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.32, n.7, setembro de 2020.

LEITÃO, M. F. F. Aspectos microbiológicos da carne. In: CASTILLO, C.; BROMBERG, R.; CIPOLLI, K. M. V. A. B.; MIYAGUSKU, L. **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados**. São Paulo: Varela, 2003. 191 p.

LUNDGREN, P. U.; SILVA, J. A. da.; MACIEL, J. F.; FERNANDES, T. M. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

MUNCHENJE, V.; DZAMA, K.; CHIMONYO, M.; STRYDOM, P. E.; HUGO, A.; Raats, J. G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.2, n.112, p.279-289, jan. 2009.

MUIZNIECE, I.; KAIRISA, D. Effect of sex and age on beef cattle meat pH. **Agricultural Science and Practice**, 2020, vol.7, n°2.

OLIVEIRA, M. M. M. de.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênico-sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne. **Ciência e tecnologia de alimentos**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, nov./dez., 2008.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; SILVA SOBRINHO, A.G. Avaliação instrumental da carne ovina. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S.; ARRIBAS, M.M.C.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina**. Jaboticabal:Funep, 228p. 2008.

PINHO, A. P. dos S.; KINDLEIN, L.; MCMANUS, C.; BARCELLOS, J. O. J.; CANOZZI, M. E. A.; SOARES, J. C. dos R. Lipídeos totais, textura e perda por cocção de cortes de carne bovina de diferentes marcas comerciais. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2012. 40(3): 1050.

PITOMBO, R. S.; SOUZA, D. D. N.; RAMALHO, R. O. S.; FIGUEIREDO, A. B. A.; RODRIGUES, V. C.; FREITAS, D. D. G. C.; FERREIRA, J. C. S. Qualidade da carne de bovinos superprecoce terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, p.1203-1207, 2013.

PROCÓPIO, D. P.; CORONEL, D. A.; LÍRIO, V. S. Competitividade do mercado internacional de carne bovina: uma análise dos mercados brasileiro e australiano. **Revista de Política Agrícola**, v.20, n.2 (2011).

- ROÇA, R. de O. Composição química da carne [s.d]. Disponível em: unesp.br. Acesso em: 25 nov. 2024.
- ROÇA, R. U.; SERRANO, A. M. Abate de bovinos: alterações microbianas da carcaça. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 9, n. 35, p. 8-13, 1995.
- RODRIGUES, L. M. S.; MARTA-COSTA, A. A. Competitividade das exportações de carne bovina do Brasil: uma análise das vantagens comparativas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 59(1), e238883 (2021). <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.238883>.
- RODRIGUES, V. C.; ANDRADE, I. F. de. Características físico-químicas da carne de bubalinos e de bovinos castrados e inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1839-1849, 2004.
- SILVA, I. C. P. da.; VIEIRA, R. J.; VIEIRA, S. L. V. Verificação de adulterantes e análise microbiológica de carnes bovina embaladas a vácuo. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, e7011729577, 2022.
- WARNER, R. D. The eating quality of meat – IV water-holding capacity and juiciness. **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition** 2017, p.419-459. Disponível em: [sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com). Acesso em: 25 nov. 2024.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas para determinar a qualidade da carne bovina são importantes tanto para a indústria quanto para os consumidores.

O Estado de Mato Grosso do Sul e a cidade de Dourados, possuem grande importância dentro do cenário nacional de produção de carne bovina, por isso, a importância de analisar e caracterizar a carne bovina comercializada neste local.

Com o presente estudo foi possível concluir que apenas duas marcas atenderam aos padrões físico-químicos descritos em literatura e também apenas duas, atenderam aos padrões microbiológicos regulamentados pela ANVISA.