

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE EM CONTRAFILÉS (*LONGISSIMUS DORSI*) DE NOVILHAS CRUZADAS (ANGUS X NELORE)

EVALUATION OF QUALITY PARAMETERS IN STRIPLOINS (*LONGISSIMUS DORSI*) FROM CROSSBRED HEIFERS (ANGUS X NELORE)

 <https://doi.org/10.63330/sasciencesv6n2-088>

Submetido em: 14/07/2026 e Publicado em: 21/07/2026

SAS: e26309

Jorge Luiz Alexandre Imamura

Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
E-mail: jorgeimamura10@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0501-1966>

Eloyse Vitória Lima Cosetin

Graduando em Bacharelado em Engenharia de Alimentos - UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4350-1225>

Danielli Santos Siqueira

Graduando em Bacharelado em Engenharia de Alimentos - UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6578-2685>

Leonardo Inácio Rodrigues

Graduando em Bacharelado em Engenharia de Alimentos - UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2523-1964>

Ana Carolyna Moraes Nunes

Graduando em Bacharelado em Engenharia de Alimentos - UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2861-4237>

Cleisla Gonzalez Maldonado

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0194-6052>

Pedro Augusto Teixeira da Silva Cavalcante

Graduando em Bacharelado em Engenharia de Alimentos - UFGD
Universidade Federal da Grande Dourados
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7703-8021>



Gabriela de Freitas Cardoso

Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFGD

Universidade Federal da Grande Dourados

E-mail: gabrieladfcardoso@gmail.com

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da carne de novilhas cruzadas (Angus x Nelore), de três lotes, pelas características físico-química e físicas. Foram avaliadas amostras de contrafilé de 60 novilhas totais, divididas em 3 lotes com 20 novilhas cada. Foram realizadas as seguintes avaliações, pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e cor. Os pHs nos 3 lotes foram maiores que o ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares contribuindo, com isto para aumentar a capacidade de retenção de água e os parâmetros de cor dos lotes. A CRA e PPC não influenciaram na FC e coloração dos lotes. Em relação a FC os lotes 1 e 3 foram considerados macios e o lote 2 menos macio, isto pode estar relacionado ao acabamento das carcaças. Em relação a cor instrumental observou-se que o lote com novilhas mais jovens, isto maior quantidade de dente de leite e 2 dentes tiveram pH mais alto influenciando os parâmetros de cor, apresentando-se mais escuras ($>$ luminosidade) e maiores intensidades de vermelho e amarelo, consequentemente maior saturação (C^*) e ângulo hue. Conclui-se que para as condições de abate o cruzamento e a utilização da estimulação elétrica de baixa voltagem melhora a maciez da carne.

Palavras-chave: Capacidade de retenção de água; Cor da carne; Cruzamento Angus $\times$ Nelore; Força de cisalhamento; Qualidade da carne.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the meat quality of (Angus x Nelore) crossbred heifers from three lots based on physicochemical and physical characteristics. Longissimus lumborum (striploin) samples from a total of 60 heifers—divided into three lots of 20 animals each—were evaluated. The following parameters were assessed: pH, water-holding capacity (WHC), cooking loss (CL), shear force (SF), and color. The pH values in all three lots were higher than the isoelectric point of myofibrillar proteins, thereby contributing to increased water-holding capacity and influencing color parameters. WHC and CL did not affect SF or color across the lots. Regarding SF, meat from lots 1 and 3 was considered tender, while meat from lot 2 was less tender; this difference may be related to carcass finish. Regarding instrumental color, the lot containing the youngest heifers (predominantly milk teeth and two permanent incisors) exhibited higher pH values, which influenced color parameters; this meat appeared darker (lower lightness) and showed greater redness and yellowness intensities, resulting in higher saturation (C^*) and hue angle



values. It is concluded that, under the given slaughter conditions, the crossbreeding and the use of low-voltage electrical stimulation improve meat tenderness.

Keywords: Angus × Nelore crossbreeding; Meat color; Meat quality; Shear force; Water-holding capacity.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo e destaca-se como um dos principais produtores e exportadores de carne bovina (Mantovani; Clemente, 2025). A base desse rebanho é composta majoritariamente por animais da raça Nelore (*Bos indicus*), valorizados por sua notável rusticidade, adaptação a climas tropicais e resistência a parasitas (Mantovani; Clemente, 2025; Souza et al., 2024). No entanto, apesar de suas qualidades adaptativas, a raça Nelore apresenta limitações quanto à precocidade de acabamento e aos atributos qualitativos da carne, como o marmoreio e a maciez (Mantovani; Clemente, 2025; Silva; Bueno, 2020). Paralelamente, o mercado consumidor de carne bovina tornou-se altamente exigente, buscando produtos que garantam características sensoriais superiores, o que tem pressionado o setor produtivo a adequar as suas estratégias (Delgado et al., 2006).

Para conciliar a adaptação ao ambiente tropical com a produção de carne de alta qualidade, o cruzamento industrial entre zebuínos e taurinos, especificamente o cruzamento Nelore x Angus, tem se consolidado como uma estratégia eficaz (Mantovani; Clemente, 2025; Souza; Misquita; Pereira, 2024). A raça Aberdeen Angus (*Bos taurus*) é reconhecida internacionalmente por sua excelência na qualidade da carne, conferindo maior maciez, suculência e sabor em decorrência da sua propensão genética para deposição de gordura intramuscular, também conhecida como marmoreio (ABA (Associação Brasileira de Angus), 2013; Nunes, 2017). A geração F1 proveniente desse cruzamento beneficia-se da heterose e da complementaridade, resultando em carcaças com padrão de excelência e melhor conversão alimentar. Além do fator genético, a utilização de fêmeas (novilhas) atrai grande interesse produtivo, pois estas apresentam perfil genético e hormonal favorável à deposição precoce de gordura, o que impacta diretamente e positivamente os atributos qualitativos da carne (Garbossa, 2021; Mantovani; Clemente, 2025).

Apesar da crescente adoção deste cruzamento industrial, o setor pecuário nacional ainda enfrenta a dificuldade de padronizar a produção de carnes especiais para suprir consistentemente as demandas de nichos de mercado, o que frequentemente resulta na necessidade de importação de carne premium de outros países (Garbossa, 2021). O problema central a ser resolvido reside na necessidade de elucidar e quantificar, de maneira padronizada, as variáveis físicas, químicas e sensoriais específicas dos cortes cárneos de novilhas F1 (Angus x Nelore). Embora se saiba que a classe sexual feminina combinada à genética taurina influencia positivamente a maciez e o teor de gordura intramuscular, ainda existem lacunas na compreensão detalhada de como esses fatores interagem para maximizar de forma definitiva propriedades determinantes



como a força de cisalhamento, a coloração e a capacidade de retenção de água (Garbossa, 2021; Silva, 2023).

A caracterização exata desses parâmetros de qualidade pode gerar impactos diretos e altamente benéficos para toda a cadeia produtiva (Garbossa, 2021; Hadlich, 2003). Do ponto de vista comercial, a comprovação científica da superioridade qualitativa da carne dessas novilhas cruzadas permite agregar valor ao produto final, viabilizando o acesso a programas de bonificação rigorosos e mercados *gourmet*, a exemplo da Cota Hilton e do Programa Carne Angus Certificada (Carvalho, 2018). Ademais, em termos zootécnicos, o aproveitamento do potencial dessas fêmeas superprecoces otimiza o ciclo de produção, proporcionando ao pecuarista uma melhor relação custo-benefício e um maior giro de capital, assegurando, em última instância, a oferta de um alimento altamente palatável e competitivo no cenário global (Mantovani; Clemente, 2025).

O objetivo do presente trabalho é avaliar os parâmetros de qualidade em cortes cárneos de novilhas cruzadas (Angus x Nelore), quantificando o pH, a Capacidade de Retenção de Água (CRA), a Perda de Peso por Cocção (PPC), a Força de Cisalhamento (FC) e a Cor Instrumental.

2 METODOLOGIA

2.1 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

As novilhas cruzadas (Angus x Nelore) com um sistema de criação extensiva (criação exclusivamente no campo) foram transportadas por uma distância de 300 km, para o abatedouro, deixadas em jejum por 24 horas e então abatidas, sem estimulação elétrica. As meias carcaças foram transportadas para o frigorífico, localizado a 100km de distância do abatedouro, após 24 horas do abate respeitando a maturação sanitária, onde realizou-se as coletas das amostras com 2,5 cm de espessura retiradas entre a 12^a e 13^a costela do músculo contrafilé (*m. L. dorsi*).

A coleta das carnes foi referente a três abates distintos, os abates para este estudo serão considerados lotes em cada lote consiste em 20 meias carcaças. Os lotes tinham novilhas com diferentes maturidades, sendo dente de leite, 2 dentes e 4 dentes. Segundo Lawrence et al. (2001) animais dente de leite tem até 18 meses, 2 dentes de 18 até 24 meses e 4 dentes de 24 a 30 meses, após seu nascimento.

2.2 PREPARO DA MATÉRIA-PRIMA

Pela ficha técnica do Lote 1 as novilhas tinham peso médio de carcaça de 258,1 Kg (17,12 @), e em relação a maturidade são 8 dentes de leite, 10 dois dentes e 2 quatro dentes. O Lote 2 com peso médio de 208,7 Kg (13,91 @), e 15 dentes de leite, 5 dois dentes e nenhum quatro dentes. Já o Lote 3 com peso médio de 274,4 Kg (18,29 @), com nenhum dente de leite, 16 dois dentes e 4 quatro dentes. As amostras foram embaladas a vácuo e congeladas e mantidas a -18°C, até o momento das análises.



2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As amostras foram descongeladas em refrigeração (0-2°C) durante 24 horas antes das análises, foram avaliadas o pH, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, força de cisalhamento e cor instrumental.

2.3.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O valor de pH foi determinado em triplicata, por leitura direta, utilizando um medidor portátil de pH próprio para carnes, modelo Testo 205.

2.3.2 Capacidade de retenção de água (CRA)

A capacidade de retenção de água foi determinada em triplicata, utilizou-se a metodologia adaptada de Cañeque e Sañudo (2000), na qual amostras de carne de aproximadamente 2 g foram colocadas sobre papel filtro e estas entre duas placas de vidro, sendo o valor obtido por diferença entre os pesos da amostra antes e depois de submetida à pressão de 2,250 kg por 5 minutos. Os resultados foram expressos em porcentagem de água retida na carne em relação ao peso inicial da amostra.

2.3.3 Perda de peso por cocção (PPC)

A perda de peso por cocção foi determinada em triplicata, então as 20 amostras de cada lote foram colocadas sobre grelhas acopladas a bandejas metálicas e levadas ao forno elétrico à temperatura de 170°C até atingir 70°C no centro geométrico (Abularach et al., 1998). Após um período de resfriamento em temperatura ambiente, as amostras são novamente pesadas e os valores são baseados na diferença ponderal, demonstrada na Equação 1 (Mateus et al., 2018).

$$PPC(\%) = \left(\frac{(\text{Peso Inicial} - \text{Peso Final})}{\text{Peso Inicial}} \right) \times 100 \quad (1)$$

2.3.4 Força de cisalhamento (FC)

A força de cisalhamento foi determinada em triplicata, então levadas ao forno por 10 minutos à 170°C até atingir temperatura interna de 70°C. Após o resfriamento foram cortadas em 1 cm de diâmetro e então conduzida a determinação da força de cisalhamento, utilizado texturômetro acoplado a uma lâmina tipo Warner-Bratzler, com capacidade de 50 kg, com velocidade do teste foi de 1 mm/s e a distância de ruptura de 30 mm, a força máxima exercida pelo equipamento para cortar totalmente o cilindro é mensurada em quilograma-força (kgf) (Cardoso, 2005).



2.3.5 Cor instrumental

A cor instrumental das amostras de carne de novilhas cruzadas (Angus x Nelore) foi avaliada por meio do colorímetro modelo Chroma Meter CR-400, operando no sistema CIE L*a*b*. O equipamento foi calibrado utilizando as cores branco padrão antes de iniciar a análise.

Para realizar a análise as amostras foram descongeladas durante 24 horas sob refrigeração (0-2°C) e então retiradas da embalagem ficando a superfície do bife exposta ao ar (sob refrigeração a 5°C) por 30 minutos para permitir a oxigenação superficial da mioglobina. Foram realizadas três medidas por ponto, em três diferentes pontos do bife, anotando-se os valores médios de L*, a* e b* (Silva, 2023). Para o cálculo da cromaticidade (C*) e do ângulo hue (h°) foi utilizado as Equações 2 e 3.

$$C^* = \sqrt{(a^{*2} + b^{*2})} \quad (2)$$

$$h^{\circ} = \tan^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (3)$$

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas através das análises físicas, utilizando o software SISVAR. Os resultados do experimento foram tratados através da análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores médios do pH, CRA (Capacidade de Retenção de Água), PPC (Perda de Peso por Cocção) e FC (Força de Cisalhamento) em três lotes de novilhas cruzadas (Angus x Nelore).

Tabela 1 – Valores médios do pH, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento em três lotes de novilhas cruzadas (Angus x Nelore).

Parâmetros	Lote 1	Lote 2	Lote 3
pH	5,50 ± 0,18 ^b	5,68 ± 0,06 ^a	5,59 ± 0,09 ^{ab}
CRA (%)	80,36 ± 3,53 ^a	80,12 ± 2,98 ^a	79,93 ± 4,09 ^a
PPC (%)	37,34 ± 2,42 ^a	36,67 ± 4,61 ^a	34,66 ± 3,19 ^a
FC (Kgf)	4,99 ± 0,72 ^b	6,28 ± 1,13 ^a	4,79 ± 0,70 ^b

Letras diferentes na mesma linha existe diferença significativa de acordo com o teste de Tukey (p < 0,05). Onde CRA: capacidade de retenção de água; PPC: perda de peso por cocção e FC: Força de cisalhamento. Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Pela Tabela 1 observa-se que o lote 2, não diferindo significativamente (p ≥ 0,05) do lote 3 e diferindo (p < 0,05) do lote 1, e este também não diferiu (p ≥ 0,05) do Lote 3. Após o período de maturação sanitária por 24 horas, o glicogênio muscular se esgota e o pH se estabiliza, em condições normais entre 5,4 e 5,8 (Ferreira, 2023), portanto em relação a este parâmetro, pode-se afirmar que as carcaças das novilhas cruzadas (Angus x Nelore) apresentam-se como carnes normais. Rossato et al. (2010) descreveram



em sua pesquisa um pH para Angus e Nelore de 5,88 e 5,95 respectivamente, valores maiores ao encontrado neste estudo. Cardoso (2005) relata pH entre 5,44 a 6,34, Fernandes et al. (2006) relatam pH abaixo de 6 para novilhas nelores com 4 dentes e Moura (2020) encontra pH para cruzamento de Rubia Gallega x Nelore de 5,64, parâmetros próximos aos da Tabela 1.

Estas variações do valor de pH são diretamente relacionadas com as condições *ante e post-mortem*, tais como criação, manejo, transporte, estresse antes e durante o abate, insensibilização, tempo e temperatura de resfriamento para resolução do rigor mortis, que pode impactar nas propriedades das proteínas musculares, aumentando ou diminuindo a retenção de água e consequentemente afetando a textura e cor da superfície de corte do músculo, como mencionado por Petrolini (2014).

A Tabela 1 traz os valores médios para a capacidade de retenção de água (CRA) que não apresenta diferença significativa ($p \geq 0,05$), entre eles. Em estudo Fernandes et al. (2008) obtiveram CRA para tourinho de 71,37%, macho castrado de 73,05% e fêmea de 72,51% para raça Canchim terminados em confinamento, sendo inferiores ao encontro neste estudo. Moura (2020), afirma que a carne de animais cruzados que tenham um CRA elevado não interfere diretamente na sua maciez, porém pode estar ligado diretamente na suculência da carne, por estar relacionada à percepção do consumidor na hora do seu consumo.

A perda de peso por cocção (PPC) na Tabela 1 não apresenta diferença significativa ($p \geq 0,05$), entre eles. Os valores são semelhantes ao trabalho de Fernandes et al. (2008) que encontraram um PPC de 37,03%, 36,5% e 32,36% para tourinho, macho castrado e fêmea da raça Canchim terminados em confinamento, valores semelhantes ao encontrado neste estudo. Muchenje et al. (2009) ressalta níveis adequados para carne bovina de PPC de 34,54%.

O pH entre 5,50 a 5,68 de acordo com a Tabela 1 está próximo ao ponto isoelétrico (pI) de 5,4 das proteínas musculares, podendo contribuir para a alta Capacidade de Retenção de Água (CRA). Acima do ponto isoelétrico, as cargas positivas desaparecem, resultando em excesso de cargas negativas, o que provoca a repulsão dos filamentos e permite maior espaço para as moléculas de água, conforme discutido por Roça (2023). Observa-se pela Tabela 1 que os valores de pH dos lotes foram maiores que o pI, contribuindo com isto para melhorar a CRA, a maciez e a coloração da carne de novilhas cruzadas de (Angus x Nelore) avaliadas.

Os valores de FC, conforme Tabela 1, ressaltar uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre o lote 2 e os demais, e estes não diferiram entre si ($p \geq 0,05$). Vários autores descrevem que uma força de cisalhamento (FC) ideal seria um limite máximo de 5 Kgf, que se classifica como uma carne macia. Baseado no limite máximo de FC de acordo com estes autores e pelos resultados encontrados na Tabela 1, pode-se afirmar que os lotes 1 e 3 são consideradas carnes macias e o lote 2 menos macia. Nogueira (2007) encontra um FC de 4,06 Kgf para fêmeas Braford e 5,57 Kgf para fêmeas Nelore.



O sistema de terminação influencia na redução da força de cisalhamento, como pode ser observado em animais confinados, conforme apresentados por Fernandes et al. (2008) que obtiveram valores de 3,83 Kgf, 3,09 Kgf e 3,66 Kgf para tourinho, macho castrado e fêmea da raça Canchim, respectivamente, mais macias que os lotes deste estudo que foram criadas a pasto. Pelos dados coletados dos lotes deste estudo está variação também pode estar relacionada ao peso ou ao acabamento de gordura da carcaça que possivelmente pode ter ocorrido algum grau de encurtamento pelo frio durante a maturação sanitária, já que o lote 2 apresentou carne menos macia com peso médio menor que foi de 13,91@, em relação ao lote 1 com 17,12 @ e o lote 3 com 18,29 @, consideras macias com valores de FC menor que 5 kgf.

Observa-se na Tabela 1 que o lote 2 não apresenta diferença significativa ($p \geq 0,05$) em relação ao lote 3, mas difere ($p < 0,05$) do lote 1. Após 24 horas de maturação, o pH estabiliza entre 5,3 e 5,8, indicando carnes normais. Variações no pH estão ligadas a condições ante e post-mortem, afetando propriedades das proteínas musculares. A Tabela 1 mostra valores semelhantes para a Capacidade de Retenção de Água (CRA), enquanto a perda de peso por cocção (PPC) não difere significativamente entre os lotes. O pH próximo ao ponto isoelétrico contribui para uma alta CRA. A Força de Cisalhamento (FC) difere significativamente entre os lotes, sendo os lotes 1 e 3 considerados macios, e o lote 2 menos macio. O sistema de terminação e o peso da carcaça podem influenciar na FC. A Tabela 2 apresenta parâmetros de cor instrumental para as amostras de contrafilé dos lotes.

Tabela 2 - Valores médios dos parâmetros de cor instrumental dos bifes do musculo contrafilé (*m. L. dorsi*) em três lotes de novilhas cruzadas (Angus x Nelore).

Parâmetros	Lote 1	Lote 2	Lote 3
L*	34,31 ± 1,93 ^b	39,53 ± 1,89 ^a	35,57 ± 1,52 ^b
a*	16,62 ± 1,62 ^b	19,07 ± 1,48 ^a	17,05 ± 1,09 ^b
b*	3,82 ± 0,91 ^c	9,97 ± 1,58 ^a	6,19 ± 0,78 ^b
h°	12,98 ± 2,87 ^c	27,12 ± 3,01 ^a	19,32 ± 2,44 ^b
C*	17,07 ± 1,66 ^b	21,63 ± 1,80 ^a	18,21 ± 1,15 ^b

Letras diferentes na mesma linha existe diferença significativa de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$). Onde L*: Luminosidade; a*: Intensidade de vermelho ao verde; b*: Intensidade do amarelo ao azul; h°: Ângulo hue; C*: Cromaticidade. Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Observa-se na Tabela 2 o parâmetro Luminosidade (L*), as amostras tendem a cor mais escura. O lote 2 diferiu significativamente ($p < 0,05$) das demais amostras, que não diferiram ($p \geq 0,05$) entre si. Abularach et al. (1998) encontram para parâmetro L* 34,85 em carne de touros jovens nelore, valor este próximo aos encontrados nos lotes 1 e 3, conforme Tabela 2. Rossato et al. (2010) ao analisarem animais Angus e Nelore com 36 meses de idade, com média de 250 Kg, encontraram 32,97 para o Angus e a 32,26 para o Nelore para luminosidade, e ao comparar estes valores com os encontrados nos lotes conforme Tabela 2, pode-se verificar que o cruzamento ajudou a tornar esta carne com tendência a mais clara. Nunes (2017) cita em seu trabalho carne de novilhos da raça Angus e novilho jovem com o L* de 37,78 e 33,79,



respectivamente, valores próximos aos 3 lotes. Já Fernandes et al. (2008) encontraram em sua pesquisa valores de L^* de 37,91 e 37,39 para tourinho e fêmea da raça Canchim, respectivamente, valores mais próximos ao lote 2 e 3.

Pela Tabela 2, observa-se a intensidade de vermelho (a^*) do lote 2, diferindo significativamente ($p < 0,05$) das amostras dos lotes 1 e 3, que não diferiram ($p \geq 0,05$) entre si. Rossato et al. (2010) ao analisarem a raça Angus encontraram 19,17 e a Nelore 19,39, valores próximos ao encontrados para o lote 2 e maior do que os dos lotes 1 e 3, como pode-se observar na Tabela 2. Abularach et al. (1998) encontram para o parâmetro a^* 18,08 em carne de touros jovens nelore, valores médios dentro da faixa encontrada para novilhas cruzadas (Angus x Nelores) deste estudo, conforme pode-se verificar pela Tabela 2. Nunes (2017) traz em seu trabalho carne de novilhos da Raça Angus e novilho jovem com o a^* de 16,88 e 12,94, respectivamente. Já Fernandes et al. (2008) encontra em sua pesquisa valores de a^* de 15,33 e 15,92 para tourinho e fêmea da raça Canchim, respectivamente.

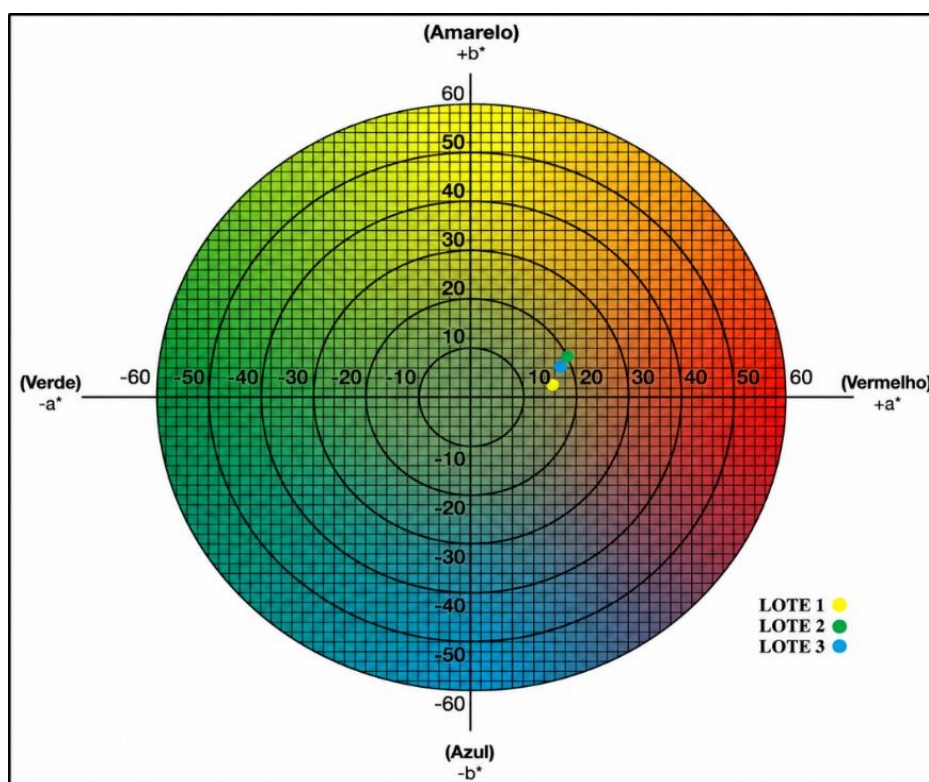
Em relação ao parâmetro b^* observada na Tabela 2, o lote 2 difere significativamente ($p < 0,05$) das amostras dos lotes 1 e 3, que também diferiram ($p \geq 0,05$) entre si, com valores de 3,82 e 6,19, respectivamente. Abularach et al. (1998) encontram para o parâmetro b^* valor médio de 6,12 em carne de touros jovens nelore, sendo este próximo ao encontrado no lote 3, superior ao lote 1 e inferior ao lote 2 (Tabela 2). Enquanto Rossato et al. (2010) obtiveram valores de b^* de 4,89 para bovinos da raça Angus, e para a Nelores de 4,04, que se encontram dentro da faixa encontrada para novilhas cruzadas (Angus x Nelores) deste estudo, conforme pode se verificar pela Tabela 2. Nunes (2017) traz em seu trabalho carne de novilhos da Raça Angus e novilho jovem com o b^* de 5,34 e 6,61, respectivamente. Já Fernandes et al. (2008) se depara com valores de b^* de 2,88 e 2,97 para tourinho e fêmea da raça Canchim, respectivamente.

Na Tabela 2 o ângulo de hue (h°) onde as amostras tendem ao vermelho, observa-se ainda que os lotes diferiram entre si ($p < 0,05$).

Para cromaticidade (C^*) descrita na Tabela 2, as amostras apresentam valores positivos e tendendo ao 30, pode-se dizer que são brilhantes e tendem ao fluorescente. Observa-se também na Tabela 2 que o lote 2 difere significativamente ($p < 0,05$) das demais amostras, que não diferiram ($p \geq 0,05$) entre si. Nunes (2017) traz em seu trabalho carne de novilhos da raça Angus com um C^* de 18,27, semelhante ao lote 3, e novilho jovem com o C^* de 30,59.



Figura 1 - Diagrama de cromaticidade do musculo contrafilé (*m. L. dorsi*) em três lotes coletados de novilhas cruzadas (Angus x Nelore).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A Figura 1 apresenta o diagrama de cromaticidade com a localização dos valores médios de a^* , b^* , L^* , C e h° das amostras do contrafilé (*m. L. dorsi*) em três lotes distintos, pode-se observar que a cor das amostras de três lotes de novilhas cruzadas (Angus x Nelore), ficaram próximas, no quadrante 1, que vai do vermelho ao amarelo com seus respectivos valores positivos, isso demonstra que as amostras são brilhantes e tendem ao fluorescente, apresentando visivelmente aspecto de carne de boa qualidade.

4 CONCLUSÃO

A qualidade da carne avaliada do músculo contrafilé (*m. L. dorsi*) dos lotes de novilhas cruzadas (Angus x Nelore) apresentaram pelas características físico-química e físicas o valor de pH maior que o ponto isoelétrico das proteínas miofibrilares que colabora para se obter maior capacidade de retenção de água, menor perda de peso por cocção e menor força de cisalhamento e melhor coloração.

As carnes dos lotes 1 e 3 avaliados podem ser consideradas em relação a força de cisalhamento macias e o 2 menos macia, e que pode estar relacionada pelos dados coletados com o baixo acabamento de gordura das carcaças. Um dos problemas relatados sobre a Raça Angus é a adaptação ao clima quente do Brasil, a cruzada pode ter o benefício da adaptação na qualidade da carne. Para melhorar esta maciez recomenda-se ter certeza que o animal seja 50% Angus, ter acabamento de gordura superior a 4 mm e uniforme e pode ser também utilizado a estimulação elétrica de baixa voltagem durante a sangria.



REFERÊNCIAS

- ABA (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANGUS). **Manual do Criador Angus**. 3ª edição ed. [S.l.: S.n.], 2013.
- ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. DE. Características de qualidade do contrafilé (*m. l. dorsi*) de touros jovens da raça nelore. **Food Science and Technology**, v. 18, n. 2, p. 205–210, 1998.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. [s.l.] Instituto Nacional Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, 2000.
- CARDOSO, Susana. **Estimulação elétrica, tipo de desossa e taxas de resfriamento da carne bovina (MM. LONGISSIMUS LUMBORUM E SEMITENDINOSUS):** Efeitos em características físicas, físico-químicas, sensoriais e bacteriológicas. [S.l.]: Universidade Estadual de Campinas, 2005.
- CARVALHO, Rosana de. **Cruzamento entre as raças nelore e angus e as características produtivas da geração fl.** [S.l.]: Universidade Federal de Goiás, 2018.
- DELGADO, Eduardo Francisquine *et al.* Brazilian consumers' perception of tenderness of beef steaks classified by shear force and taste. **Sci. Agric**, v. 63, n. 3, p. 232–239, 2006.
- FERNANDES, A. R. M. *et al.* Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 60, n. 1, p. 139–147, 2008.
- FERNANDES, Juliana Maria Pereira Felício Gonfiantini *et al.* Encurtamento pelo frio de fibras musculares oxidativas de bovinos pela técnica de NADH-TR. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1878–1882, 2006.
- FERREIRA, Joyanne; PESSOA, Rosa; PESSOA, Angela Maria; COSTA, Dinah; RODRIGUES, Héricks; LIMA, Juliana; CAMPOS, Fleming; GOIS, Glacyane. Parâmetros de qualidade avaliados em carne bovina: uma revisão: Quality parameters evaluated in cattle meat: a review. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**. 6. 1319-1332, 2023. DOI: 10.34188/bjaerv6n2-031.
- GARBOSSA, Pollyana Leite Matioli. **Influência da condição sexual de bovinos cruzados Angus x Nelore terminados em confinamento sobre a proteólise post mortem e maciez da carne**. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2021.
- HADLICH, Janaina Conte. **Metodologias de análise de maciez como parâmetro de qualidade de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos e idades**. [S.l.]: Unesp - Campus de Botucatu, 2003.
- MANTOVANI, Ana Paula Monteiro; CLEMENTE, Mateus Aparecido. BENEFÍCIOS DO Cruzamento genético entre as raças nelore e angus na bovinocultura de corte. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 12, p. 754–764, 3 dez. 2025.
- MATEUS, Karina Aline *et al.* Período de maturação promove alterações dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da carne bovina submetida a vácuo. **Ciências Agroveterinárias**, p. 599–602, 2018.
- MOURA, G. V. **Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos Nelore e Rubia Gallega X Nelore confinados**. Dissertação (Mestrado). 2020. 71 f.



MUCHENJE, V. et al. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food chemistry**, v. 112, n. 2, p. 279–289, 2009.

NOGUEIRA, Kátia Leal. **A influência de raça, sexo e idade ao abate sobre a qualidade da carne de Nelore e Braford**. 2007. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2007.
doi:10.11606/D.74.2007.tde-18052007-090045.

NUNES, Guilherme Mendes Borges. **Aceitação sensorial, intenção de compra e cor instrumental das carnes de bovinos novinho jovem e da raça angus embalados à vácuo**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 21 jul. 2017.

PETROLINI, M. et al. **Influência do bem estar animal na qualidade da carne bovina**. Ituverava: [s.n.] Disponível em: https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/cibea2016/212.pdf. Acesso em 23 de dezembro de 2023.

ROÇA, R. O. **Modificações pós-morte da carne**. Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, F.C.A. - UNESP - Campus de Botucatu, 2023.

ROSSATO, Lizandra Vercezi *et al.* Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1127–1134, 2010.

SILVA, Areta Lúcia da; BUENO, Rafael. **Atributos da carne de bovinos da raça nelore e cruzados**. Tekhne e Logos, v. 11, n. 1, 2020.

SILVA, Flabiele Soares da. **Qualidade da carne de bovinos f1 angus-nelore, superprecoces de diferentes classes sexuais: uma abordagem transcriptômica e proteômica**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Jaboticabal, 2023.

SOUZA, Igor Hammed Montagnini; MISQUITA, Felipe Jose Oliveira; PEREIRA, Murilo Elias. **Características de carcaças bovinas resultantes do cruzamento nelore e angus**. [S.l.]: Centro Universitário Mais UNIMAIS, 2024.