



AVALIAÇÃO DA MACIEZ DO CONTRAFILÉ DE BOVINOS SUBMETIDOS A DIFERENTES DIAS DE MATURAÇÃO

Vítor Matheus V **Jerônimo**¹; Luana Doretto **Felizari**²; Manuel **Pinto Neto**³; Nelson Rodrigues Vilarinho **Júnior**⁴, Marcia Mayumi H. **Haguiwara**⁵

Nº 22208

RESUMO – A maciez é um dos atributos mais exigidos pelo consumidor em relação a carne. A genética predominante e o modo de produção utilizada no Brasil, não contribui para o desenvolvimento da maciez no país. Para a melhoria das características da carne bovina, é amplamente utilizado nas indústrias brasileiras a prática da maturação. Neste trabalho estudamos o efeito do peso dos animais e de diferentes tempos de maturação em relação a maciez de contrafilés (*Longissimus thoracis et lumborum*), utilizando a metodologia de Warner-Bratzler para medir a textura objetiva nos tempos de maturação de 0; 7 e 14 dias em temperatura de 2°C. A maciez não foi afetada pelo peso, mas sim pelo tempo de maturação.

Palavras-chaves: contrafilé, bovino, maturação, maciez, Warner-Bratzler.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Medicina Veterinária, PUCC, Campinas-SP; vitormvjeronimo@outlook.com.br

2 Co-orientador, Bolsista FAPESP (Mestrado), UNESP, Botucatu-SP

3 Colaborador Pesquisador do Instituto de Tecnologia de Alimentos ITAL, Campinas-SP.

4 Colaborador Instituto de Tecnologia de Alimentos ITAL, Campinas-SP.

5 Orientador: Pesquisador do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas-SP. marciamh@ital.sp.gov.br.



ABSTRACT – *Tenderness is one of the attributes most demanded by the consumer in relation to meat. The predominant genetics and the production method used in Brazil do not contribute to the development of the attribute in the country. To improve the characteristics of beef, the practice of ageing is widely used in Brazilian industries. In this work we studied the effect of different animal weight and maturation times in relation to meat tenderness, using the Warner-Bratzler shear force methodology for ageing times of 0, 7 and 14 days at a temperature of 2°C. The results showed no effects of animal weight on the tenderness, only the ageing time showed a reduction in the shear force of the meat.*

Keywords: ribeye, beef, ageing, tenderness, Warner-Bratzler.

1. INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro apresenta uma carga genética de elevada contribuição zebuína, principalmente pelo fato de nossa latitude estar próxima a linha do equador e essa espécie ser mais rústica e adaptada para climas tropicais e seus desafios (LIMONI et al., 2017). Devido a essa genética, na literatura, encontra-se resultados que relacionam o alto nível de genética desse animal com uma menor maciez da carne (VILELLA, 2016). Além disso, os bovinos que são alimentados em sistema semi-intensivo ou a pasto resultam em carcaças com menor teor de gordura intramuscular, fator determinante quando se trata de padrões internacionais de qualidade da carne (BRIDI, 2010).

Um dos atributos de qualidade mais exigidos pelos consumidores brasileiros com relação a carne é a sua maciez, e devido as características genéticas do rebanho brasileiro já citadas, tal atributo é inferior ao do rebanho comercializado na Europa e EUA cujas características genéticas são diferentes (ALMEIDA et al., 2021).

Para aumentar a maciez é amplamente utilizado no Brasil o processo de maturação que consiste em conservar a carne sob condições nas quais as reações do post-mortem ocorram de maneira benéfica e viável para melhorar as características desejáveis aos consumidores (GUERRA FILHO, 2011).

A maturação da carne é realizada mantendo a carne após o abate, em embalagem à vácuo, sob temperatura de 0 a 1°C, por um período de 10 a 21 dias. Outra técnica que nos proporciona também um bom produto final é através da aplicação de cloreto de cálcio na carne, imediatamente após ao abate, por meio de infusão na carcaça com uma solução a 0,3M, na proporção de 10% (volume/peso), injeção na proporção de 5 a 10%, em cortes ou peças de carne com solução 0,2 a

0,3M, ou ainda imersão das peças em solução de 0,15M por 48 horas. Também pode ser realizada imersão em solução 0,05M a 0,25M de ácido acético ou lático (ROÇA, 1993).

Neste trabalho analisamos os resultados encontrados na maturação de contrafilés em relação a sua textura e para isso utilizaremos a metodologia Warner-Bratzler. O método físico de medir a maciez pela força de cisalhamento de uma amostra de carne utilizando de uma lâmina de aço desenvolvida pela Warner-Bratzler tem sido bastante utilizado, tendo-se encontrado uma alta correlação deste com a medida da maciez obtida pela análise sensorial da carne.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 90 animais, machos, não castrados, da raça Nelore, com peso vivo médio final aproximado de 500 kg, sendo posteriormente divididos entre pesados, médios e leves, pelo método manual tradicional como descrito no trabalho de Qiao (2021). Após o abate, as carcaças passaram pelo processo de resfriamento e foram direcionadas a desossa. Posteriormente a desossa, o contrafilé (*Longissimus thoracis et lumborum*) de cada meia carcaça esquerda (n =90), foi coletado, identificado, embalado a vácuo e enviado ao CTC (ITAL). Cada contrafilé foi cortado em três bifes de 2,54 cm de espessura (Figura 1) e os bifes aleatorizados para os três tempos de maturação a 2°C (0; 7 e 14 dias). As amostras do tempo 0 foram imediatamente congeladas a -20°C e as amostras dos tempos 7 e 14 dias foram maturadas em câmara fria a 2°C. Após esses períodos, as amostras foram imediatamente congeladas e posteriormente foi avaliada a força de cisalhamento.

2.1 Avaliação da força de cisalhamento:

Os bifes foram descongelados por 24 h a 2°C. Posteriormente, foram assados até uma temperatura interna final de 71°C (Figura 2), medida por um termopar colocado no centro geométrico de cada bife. Depois de atingir a temperatura interna desejada, cada bife foi resfriado à temperatura ambiente. Seis cilindros de 1,27 cm de diâmetro foram removidos de cada bife paralelo à fibra muscular e uma única medida de força de cisalhamento foi obtida para cada cilindro de acordo com a metodologia proposta por AMSA (1995), usando um dispositivo de medir a força de cisalhamento pelo método Warner-Bratzler. As medições da força pico de cisalhamento dos seis cilindros coletados de cada bife foram calculadas para determinar o valor médio da força de cisalhamento para o bife (Figuras 3 e 4). Para esta avaliação foram utilizados 90 contrafilés, e com um número total de amostras de 270 bifes. Foram avaliados os resultados de textura em relação aos tempos de maturação 0; 7 e 14 dias. Os dados deste estudo foram analisados pelo software Statistica (2010),

sendo o teste de Tukey utilizado para comparação entre médias, considerando o nível de 5% de significância.



Figura 1. Preparo dos filês



Figura 2. Bifes no forno para cocção



Figura 3. Amostragem cilindros



Figura 4. Força de cisalhamento com lâmina Warner Bratzler

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da força de cisalhamento em kgf e a relação da classificação peso dos animais e do tempo de maturação, estão representados na Figura 5.

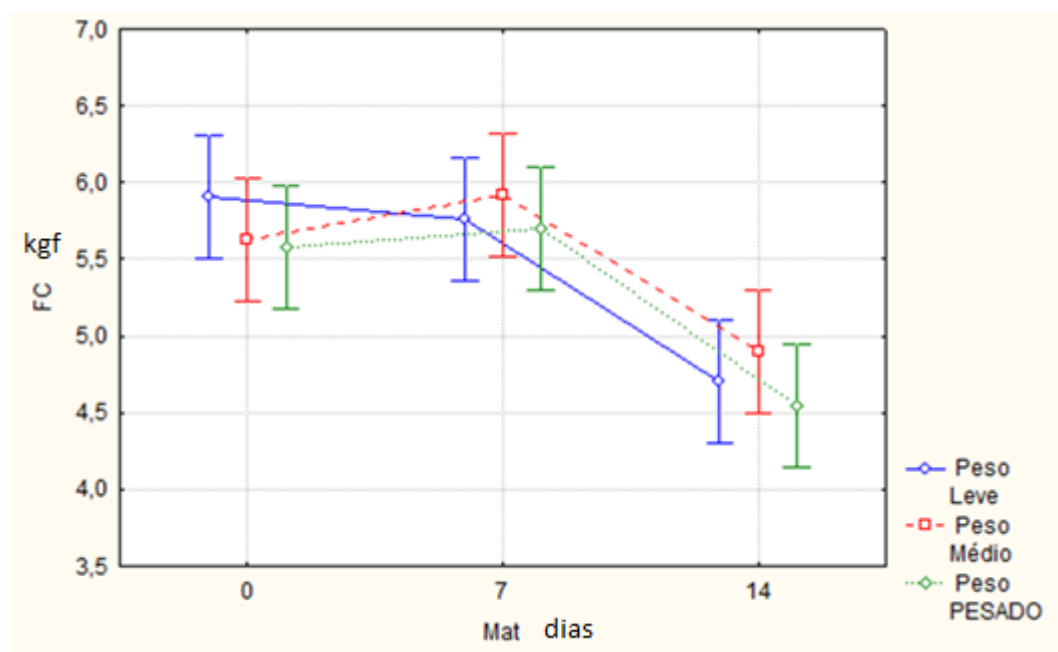


Figura 5. Relação do peso dos animais x dias de maturação sobre a força de cisalhamento.

As carnes maturadas por 14 dias se mostraram mais macias, apresentando um valor médio de 4,7 kgf e com desvio padrão de 0,52, em comparação com as maturadas por 0 e 7 dias, as quais não diferiram entre si, tendo seus valores médios 5,7 kgf e 5,8 kgf, e desvio padrão de 0,772 e 0,53 respectivamente. Em relação ao peso dos animais, o grupo dos pesados apresentou uma tendência em menores valores se comparado a categoria leve e médio. Percebe-se no gráfico uma diminuição da força de cisalhamento aos 14 dias em relação aos dias 0 e 7 de maturação. Esse resultado está em concordância com Manco (2006), cujos resultados mostraram que a medida que aumentava o tempo de maturação de 1, 14 e 49 dias, a força de cisalhamento diminuía de 6,83kg a 4,83kg, utilizando 20 bovinos da raça Nelore.

Os padrões de força de cisalhamento (FC) foram estabelecidos pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos para maciez, certificando carnes com valor de 4,4kg ou inferior como “macia” e 3,9kg e inferior como “muito macias” (ASTM, 2011).

A carne utilizada no experimento não alcançou tal resultado, ficando mesmo aos 14 dias de maturação em uma média acima de 4,5 kg, isso provavelmente se deu pelo fato das carnes serem proveniente de animais da raça Nelore e pertencer a espécie *B. indicus*, que é conhecida por ser uma raça mais rústica e adaptada ao clima tropical (LIMONI et al, 2017), e, portanto, bastante utilizada na bovinocultura brasileira, porém também é estabelecido na literatura que sua carne apresenta uma menor maciez (Bressan et al., 2011), Aroeira (2016) em seu estudo trabalhou com carne de animais da raça Nelore e também animais da raça Angus, que possuem uma genética diferente por serem da espécie *B. taurus*. Nesse estudo ambos foram submetidos a tratamento de até 21 dias de maturação, mas os resultados mostraram o quanto a carne das raças taurinas é mais macia comparada as zebuínas, apresentando uma queda de 48,95 N (N=Newtons*) para 11,28 N (Newtons) ao mesmo tempo que a carne proveniente do Nelore começou com uma maciez menor e terminou também com um menor índice em relação ao Angus, apresentando valores de 62,98 N e 17,56 N após o tratamento. (*1kgf=9,8 Newtons).

No trabalho de Tizioto (2013) é apontado como uma das causas de menor maciez da carne provinda de raças zebuínas, como o Nelore, a maior quantidade de calpastatinas assim como o maior teor de colágeno presentes no músculo.

Embora seja descrito na literatura que animais não-castrados apresentem um rendimento maior na carcaça quente em relação aos não castrados, como descrito nos trabalhos de Prado et al. (2009) e Rotta et al. (2009), a qualidade da carne em relação a maciez se demonstra inferior a carne de animais castrados como relatado no trabalho de Kuss et al. (2010), onde foi verificado que a carne dos animais jovens não-castrados foram menos macias, palatáveis e suculentas em relação à carne dos jovens castrados.

A maciez, como a medida pela força de cisalhamento Warner-Bratzler (WBSF), foi relatada como o principal atributo de palatabilidade que afeta a aceitabilidade do consumidor de carne (Rhodes et al., 1955), levando em conta que o rebanho brasileiro tem uma grande parte de sua herança genética proveniente dos zebuínos (LIMONI et al, 2017), é de interesse da indústria de carnes e de produtores uma alternativa para o melhoramento da maciez segundos resultados de nosso trabalho seja um aumento no tempo de maturação, pois como visto em nossos resultados a carne do Nelore alcançou uma melhor maciez no 14º dia de maturação, ainda não podendo ser classificado como macio, porém talvez com um maior tempo de maturação ela possa vir a apresentar melhores resultados, como observado no trabalho de Vellini et al (2020) em que os valores encontrados foram de 4,20 kgf ao dia 0 para 3,45 kgf ao dia 48 de maturação.



4. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo sugerem que os filés não sofreram interferência na maciez em decorrência ao peso dos animais. O maior fator atuante, como esperado se baseando na literatura, foi o tempo de maturação, chegando a um melhor resultado aos 14 dias de maturação.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colaboradores CTC/ITAL e minha orientadora pela oportunidade de estágio, a UNESP Botucatu e minha co-orientadora pela participação no projeto de pesquisa e ao CNPq pela bolsa concedida.

6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.D.R.; ALVEZ, J. P.; MOTA, R. A. R.; BARCELOS, G. F., INIZ, M. H. S. QUALIDADE DA CARNE BOVINA E A INFLUÊNCIA GENÉTICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, v. 9, n. 204, 2021. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/qualidade-da-carne-bovina-e-influencia-genetica-uma-revisao-da-literatura>. Acessado em: 06/02/2022.
- AMSA. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness Measurements of fresh meat**. American Meat Science Association (AMSA) & National Live Stock and Meat Board. Chicago, 1995.
- AROEIRA, C.N.; FILHO, R.A.T.; FONTES, P.R.; GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, A.L.S.; LADEIRA, M.M.; RAMOS, E.M. Freezing, thawing and aging effects on beef tenderness from Bos indicus and Bos taurus cattle. **Meat Science**. n.116, p. 118-125, Lavras, 2016.
- BRESSAN, M.C.; RODRIGUES, E.C.; ROSSATO L.V.; RAMOS, E.M.; GAMA, L.T. Physicochemical properties of meat from Bos taurus and Bos indicus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, p. 1250–1259, Lavras, 2011.
- ASTM (American Society for Testing and Materials). Standard specification for tenderness marketing claims associated with meat cuts derived from beef. Designation F2925-11. <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/F292511%20Standard%20Specification%20for%20Tenderness.pdf>. Acesso em: Junho de 2022.
- BRIDI, A.M.; CONSTATINTINO, C. Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas. In: **31º Congresso Paranaense dos Estudantes de Zootecnia**. Anais...CDROOM Maringá – PR, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupopesquisa/gpac/pages/arquivos/texto%20palestra%20maring%202010.pdf>>.
- GUERRA FILHO, J.B.P. **Maturação de carne bovina**. 2011. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.
- KUSS, F.; LÓPEZ, J.; RESTLE, J.; BARCELLOS, J. O.J.; MOLETTA, J. L.; LEITE, M. C. P. Qualidade da carne de novilhos terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 924-931, 2010.
- LIMONI, B. H. S.; CHAVES, A. R. D.; ZARDO, G. Influência do pH na qualidade da carne. **Anais...** Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul de 10, 2017. p. 236-239, Campo Grande, out 2017
- PRADO, I. N.; MARQUES, J. A.; ROTA, P. P.; PRADO, R. M.; VISENTAINER, J. V.; SOUZA, N. E. Meat quality of the Longissimus muscle of bulls and steers (½ Nellore vs. ½ Simmental) finished in feedlot. **Journal of Animal and Feed Science**, Jablona, v. 18, n. 2, p. 221-230, 2009.



QIAOA Y.; KONGA H.; CLARK C.; LOMAX S.; SU D.; EIFFERT S.; SUKKARIEHA S. Intelligent perception for cattle monitoring: A review for cattle identification, body condition score evaluation, and weight estimation. **Computers and Electronics in Agriculture**. v. 185. [s.l.] June, 2021.

RHODES, V.J., KIEHL, E.R., BRADY, D.E. Visual preferences for grades of retail beef cuts. **Missouri Agric. Exp. Sta. Res. Bull.** 583 Columbia, 1955.

ROÇA, R.O. Influência do banho de aspersão ante-mortem em parâmetros bioquímicos e microbianos da carne bovina. 1993 185p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos, Área de Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos - Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

ROTTA, P. P.; PRADO, R. M.; PRADO, I. N.; VALERO, M. V.; VISENTAINER, J. V.; SILVA, R. R. The effects of genetic groups, nutrition, finishing systems and gender of Brazilian cattle on carcass characteristics and beef composition and appearance: a review. Asian-Australasian **Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 22, n.12, p. 1718-1734, 2009.

SILVA, D. R. G., TORRES FILHO, R. A., CAZEDEY, H. P., FONTES, P. R., RAMOS, A. L. S., & RAMOS, E. M. Comparison of Warner–Bratzler shear force values between round and square cross-section cores from cooked beef and pork longissimus muscle. **Meat Science**, 103, p 1-6, [s.l.], 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.12.009>.

TIZIOTO, P. C.; DECKER, J. E.; TAYLOR, J. F.; SCHNABEL, R. D.; MUDADU, M. A.; SILVA, F. L.; MOURÃO, G. B.; COUTINHO, L. L.; THOLON, P.; SONSTEGARD, T. S.; ROSA, A. N.; ALENCAR, M. M.; TULLIO, R. R.; MEDEIROS, S. R.; NASSU, R. T.; FEIJÓ, G. L. D.; SILVA, L. O. C.; TORRES, R. A.; SIQUEIRA, F.; HIGA, R. H.; REGITANO L. C. A. Genome scan for meat quality traits in Nelore beef cattle. **Physiological Genomics**. [s.l.], 01 nov 2013. DOI: <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00066.2013>

VELLINI, B.L.; PRADOS, L.F.; MONÇÃO, F.P.; FIREMAN, A.K.; RESENDE, F.D.; SIQUEIRA, G.R. Zinc amino acid complex in association with chromium methionine improves the feed efficiency of finished Nelore cattle in the feedlot. **Animal Feed Science and Technology**. N. 262 Jaboticabal, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114430>

VILELLA, G. F. Estudo avalia métodos de maturação de carne. **Jornal da Unicamp**. Campinas, ano 2016. Nº 673. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/673/estudo-avalia-metodos-de-maturacao-de-carne>. Acessado em: 06/02/2022.