

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor ,
o texto completo desta dissertação
será disponibilizado somente a partir
de 16/02/2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DA CARNE DE NOVILHAS NELORE EM PASTO
SUPLEMENTADAS COM POLPA CÍTRICA ÚMIDA**

NATALY CHIMINI SOBRAL

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia, como
requisito para a obtenção do título de
Mestre.

Botucatu - SP
Julho, 2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DA CARNE DE NOVILHAS NELORE EM PASTO
SUPLEMENTADAS COM POLPA CÍTRICA ÚMIDA**

NATALY CHIMINI SOBRAL
Médica Veterinária

Orientador: Prof. Dr. Roberto de Oliveira
Roça.

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia, como
requisito para a obtenção do título de
Mestre.

Botucatu - SP
Julho, 2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Sobral, Nataly Chimini.

Qualidade e composição da carne de novilhas nelore em
pasto suplementadas com polpa cítrica úmida / Nataly
Chimini Sobral. - Botucatu, 2018

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia

Orientador: Roberto de Oliveira Roça

Capes: 50702017

1. Nelore (Zebu). 2. Nutrição animal. 3. Pecuária. 4.
Resíduos industriais. 5. Carne - Qualidade.

Palavras-chave: Nelore; Nutrição Animal; Pecuária
Extensiva; Resíduo Industrial; carne.

Autobiografia

Nataly Chimini Sobral – Nascida em 20 de dezembro de 1989 na cidade de Duartina – SP, filha de Samuel Soares Sobral e Ednéia Teresinha Chimini Sobral, concluiu o ensino médio em 2008 na Escola Estadual Benedito Gebara, na cidade de Duartina-SP. Graduiu-se em Medicina Veterinária pela Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral - FAEF de Garça em 2016. Em fevereiro de 2016 ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça, pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista – Campus de Botucatu-SP. Durante o curso de mestrado foi bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Dedicatória

Agradeço a Deus por todas bênçãos, realizações e proteção, por poder concluir mais esta etapa. Por me guardar, proteger, guiar os caminhos e enviar as pessoas certas que contribuíram nesta jornada.

Dedico a meu marido e companheiro de vida Thiago dos Santos Maranhão, pelo apoio incondicional, toda ajuda prestada, dedicação em todas as etapas deste trabalho, paciência e amor, alicerce para conquistar meus objetivos e realizar sonhos.

À minha mãe Ednéia Teresinha Chimini Sobral e ao meu pai Samuel Soares Sobral por toda ajuda, suporte e amor.

À minha irmã Anahi Chimini Sobral pelo amor, ajuda e conselhos.

Aos meus tios Paulo Sobral e Ilda Sobral por me confiar seus animais, pelo apoio e ajuda.

À minha tia Nena por toda a ajuda e carinho de sempre, em todas as etapas de minha vida.

Aos amigos e companheiros de trabalho que tanto me ajudaram e salvaram. Sem o apoio e ajuda de vocês nada disso seria possível.

Agradecimentos

Ao Prof. Roberto de Oliveira Roça pela orientação, ensinamentos, experiência e principalmente paciência comigo.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Campus de Botucatu, pela formação profissional com apoio institucional e infraestrutura necessária para o desenvolvimento das atividades deste projeto de pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, vinculado à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Campus de Botucatu, pelo apoio acadêmico e a possibilidade de realizar um grande objetivo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida

À empresa Gota Doce, do município de Duartina, pelo total apoio e interesse na execução deste estudo.

Aos membros da Banca de defesa e qualificação pelo tempo, sugestões e lapidação do presente estudo.

Aos funcionários do Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia da FCA/UNESP de Botucatu, pelo apoio e auxílio.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação em Zootecnia da FMVZ/UNESP de Botucatu, pela prestação de serviços nos momentos requeridos.

A toda a equipe do Laboratório de Tecnologia de Carnes da FCA/UNESP de Botucatu, Carolina Toledo dos Santos, Letícia Borges, Guilherme S. L. Sampaio, Nara Laiane Casagrande Delbem, Renata Lomele, Bruno Lala, Bruna Domenegueti Smanioti, Janaína Pietro e Evelyn Brito pelo companheirismo, trabalho, apoio e conhecimento compartilhado - sem vocês nada seria possível.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
1 INTRODUÇÃO	2
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Bioquímica ruminal de bovinos criados em pasto	4
2.2 Aspectos nutricionais da bovinocultura de corte no Brasil.....	5
2.3 Polpa cítrica úmida na nutrição de bovinos de corte	6
2.4 Polpa cítrica úmida e qualidade da carne bovina	8
3 Considerações finais	10
4 Referências.....	11
CAPÍTULO 2	19
Resumo.....	20
Abstract.....	21
1 Introdução	22
2 Material e Métodos	23
2.1 Delineamento experimental	23
2.2 Análises laboratoriais.....	24
2.2.1 Análises da carne	24
2.3 Análises estatísticas	26
3 Resultados e Discussão	27
3.1 Composição centesimal da carne	27
3.2 Área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, pH, perda de peso por cocção e força de cisalhamento	27
3.3 Cor da carne e da gordura.....	30
3.4 Análise sensorial.....	32
4 Conclusões	33
5 Implicações	34
6 Referências.....	35

de polpa cítrica peletizada em dietas contendo 20% de silagem de milho e 40% de grãos na MS.

3 Considerações finais

A bovinocultura de corte é vista como um dos principais setores responsáveis pela geração de poluentes ao meio ambiente, portanto o aproveitamento de resíduos na nutrição de bovinos de corte contribui para a sustentabilidade do mercado (TURCHETTO et al., 2016). Este estudo enseja produzir conhecimento técnico e científico que permita o uso adequado de PCU como alternativa na nutrição de bovinos de corte sem prejudicar a qualidade da carne *in natura*, por meio de análises de composição centesimal, características de qualidade e painel sensorial da carne.

4 Referências

ALVES, T. et al. Efeitos de dietas com níveis crescentes de milho no metabolismo ruminal de energia e proteína em bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2001-2006, 2009.

ANDRADE, A. T. et al. Diferentes suplementos na terminação de bovinos Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* no período da seca. **Boletim de Indústria Animal**, v.72. n.2. p.91-101, 2015.

ANDRADE, P. L. et al. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1791-1800, 2010.

ANTONIEL, L. S. et al. Pasture production under different irrigation depths. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.20, n.6, p.539-544, 2016.

ANUALPEC. Anualpec on line: pecuária de corte - 2015. Disponível em: <<http://www.anualpec.com.br/>>. Acesso em: 18 abril 2017.

ANUALPEC. Anualpec on line: pecuária de corte - 2017. Disponível em: <<http://www.anualpec.com.br/>>. Acesso em: 13 maio 2017.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. (2014). São Paulo: FDP – Instituto FNP. 2014. 313p.

BARBERO, R.P. et al. Suplementação com fontes proteicas na terminação de novilhas de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.1, p.45-50, 2016.

BARTHRAM, E. et al. Frequency distributions of sward height under sheep grazing. **Grass and Forage Science**, v.60, n.1, p.04-16, 2005

BELAN, L. et al. Potencial nutricional da polpa cítrica na dieta de cordeiros através da composição química e da cinética de fermentação ruminal in vitro gás. **Synergismus scyentifica** - UTFPR, v.8, n.2, 2013.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2011. 616 p.

BIANCHINI, W. et al. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos super precoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.2109-2117, 2007.

BORGES, R.J. Indústria de Ração a partir do Bagaço de Laranja. In: Convibra, V Congresso Virtual Brasileiro. **Anais online**, 2013.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Seção 1, p. 3.

CAMERON, M. R. et al. Effects of urea and starch on rumen fermentation nutrient passage to the duodenum and performance of cows. **Journal Dairy Science**, v.74, n.4, p.1321-1336, 1991.

CHAVES, B.C. et al. Utilização de resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.18, p.150-156, 2014.

COIMBRA, E. P. et al. Substituição total do milho pela polpa cítrica no concentrado de bezerros leiteiros. **Archivos de Zootecnia**, v.66, n.255, p.351-356, 2017.

COOMBES, S.V. et al. The impact of beef cattle temperament assessed using flight speed on muscle glycogen, muscle lactate and plasma lactate concentrations at slaughter. **Meat Science**, v.98, p.815-821, 2014.

DESCALZO, A.M.; SANCHO, A.M. A review of natural antioxidants and their effects 39 on oxidative status, odor and quality of fresh beef produced in Argentina. **Meat Science**. v.79, p.423–436, 2008.

EMBRAPA. **Aproveitamento dos Coprodutos da Agroindústria Processadora de Suco e Polpa de Frutas para Alimentação de Ruminantes**. Petrolina, 2009, 32p. (Embrapa Semi – Árido. Documentos, 220).

EMBRAPA. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. Belém, 2016. 42 p. (Documentos 418 - Embrapa Amazônia Oriental).

GOBBI, K.F. et al. Desempenho e características de carcaça de tourinhos alimentados com dietas contendo silagem de bagaço de laranja substituindo a silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.4, p.917-927, 2014.

HADLICH, J.C. et al. Maciez da carne bovina e sua relação com o crescimento e os tipos de fibra musculares. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.11, n.4, p.421-430, 2013.

HEINEMANN, R.J.B.; PINTO M.F.; ROMANELLI, P.F. Fatores que influenciam a textura da carne de novilhos Nelore e cruzados Limousin- Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.963-971, 2003

HENRIQUE, W. et al. Desempenho e características da carcaça de tourinhos Santa Gertrudes confinados, recebendo dietas com alto concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.463-470, 2004

HEUZÉ, V.; TRAN, G.; HASSOUN, P. **Polpa cítrica seca**. Feedipedia.org e Chaudes regiões tabelas. Um projeto pelo INRA, o CIRAD e AFZ com apoio da FAO, 2011.

ÍTAVO, L.C.V. et al. Substituição da Silagem de Milho pela Silagem do Bagaço de Laranja na Alimentação de Vacas Leiteiras. Consumo, Produção e Qualidade do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Maringá, v.5, n.29, p.1498-1503, 2000.

JOBIM, C. C. et al. Subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. In: Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, n.3, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV: DZO, p.329-358, 2006.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2 ed. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria. 2009. 214p.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Editora da Universidade Federal de Santa Maria. 2002. 140 p.

LALA, B. et al. The Brazilian Green Beef: the importance of pasture management for animal performance and quality of the meat. In: Beef Production and Management Practices. **Nova Publishers**. p. 151-173, 2018.

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

MACEDO, C.A.B. **Consumo, digestibilidade aparente e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo diferentes níveis de bagaço de laranja “in natura”**. 2005. 59 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Londrina, 2005.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MATIAS, M.J.A.; AZEVEDO, D.B.; MALAFAIA, G.C. Práticas Sustentáveis na Bovinocultura de Corte Orgânica em Mato Grosso do Sul. In: XXXVIII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. 2014.

MOREIRA, F. B. et al. Evaluation of Carcass Characteristics and Meat Chemical Composition of *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* Crossbred Steers Finished in Pasture Systems. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, n.4, p.609-616, 2003.

MÜLLER, M.; PRADO, I.N. Metabolismo da pectina em animais ruminantes - Uma revisão. **Varia Scientia**, v.4, n.8, p.45-56, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of domestic animals**. Washington: National Academy of Science, 2007. 341p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7ª ed. Washington: National Academy Press, 2001. 340 p.

NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Artmed Editora, 2014.

OLIVEIRA, V.S. et al. Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.22, n. 2, p.01-18, jul./dez. 2016.

OSÓRIO, J.C.S; OSÓRIO, M.T.M. Características quantitativas e qualitativas da carne. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia: A produção animal e o foco no agronegócio, 42, 2009. Goiânia **Anais...**Goiânia: SBZ, 2009, p. 149-156.

PALMA, A.S.V. et al. Suplementação com aditivos nutricionais e minerais orgânicos no desempenho de bezerros Nelore recém-desmamados em pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.11, p.1071-1078, 2015.

PARDI, M.C. et al. Ciência, higiene e tecnologia da carne. Goiânia: **EDUFF/UFG**, 1993.

PEDROSO, A. M.; CARVALHO, M. P. Polpa cítrica e farelo de glúten de milho: Subprodutos para ruminantes, estratégias para reduzir o custo de alimentação. **AgriPoint**; Piracicaba, v.2, p.1-35, 2006.

PEGORARO, J. et al. Uso do bagaço da laranja na alimentação animal. In: VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, Maringá. **Anais Eletrônicos**. Maringá, 2012.

PEREIRA, L. G. R. et al. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.3, p.675-680, 2009.

PEREIRA, M. S. et al. Carcaça e não-componentes da carcaça de cordeiros recebendo polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Animal Science**, v.29, n.1, p.57-62, 2007.

PERINI, J. A. L. et al. Ácidos graxos poliinsaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune. **Revista de Nutrição**, v.23, n.6, p.1075-1086, 2010.

PLANO mais pecuária. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica.- Brasília: **MAPA/ACS**, 2014. 32p.

PONNAMPALAM, E. N. et al. Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long-chain n-3 fatty acid content in lambs fed low- and medium-quality roughage diets. **Journal Animal Science**. v.79, p.698-706, 2001.

PORTO, M. O. et al. Ofertas de suplementos múltiplos para tourinhos Nelore na fase de recria em pastagens durante o período da seca: desempenho produtivo e características nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2548-2557, 2011.

QUEIROZ, G.R.; OLIVEIRA, R.A.M.; LISBÔA, J.A.N. Doença do sistema nervoso dos bovinos no estado do Paraná diagnosticadas entre 2009 e 2012. **CRMV PR.**, v.12, p.28-30, 2013.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes**: fundamento e metodologias. 2 ed. Ver. E ampl. – Viçosa: Ed. UFV, 2017. 473 p.

REGO, F.C.A. et al. Perfil fermentativo, composição bromatológica e perdas em silagem de bagaço de laranja com diferentes inoculantes microbianos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, suplemento 2, p.3411-3420, 2012.

REIS, R. A. et al. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. UFBA - Universidade Federal da Bahia (UFBA), v.13, n.3, p.642-655, 2012.

ROÇA, R. O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA, UNESP, 2001. 201p.

ROÇA, R. O. **Propriedades da carne**. Botucatu: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA, UNESP, 2013. 11p.

RODRIGUES, G. H. et al. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; FONSECA, D. M. Fatores causadores de variabilidade espacial do pasto de capim-Braquiária: manejo do pastejo, estação do ano e topografia do terreno. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n.1, p.210-218, 2014.

SANTOS, M. S. et al. Qualidade da carne de bovinos terminados em pastejo. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v.18, n.2, p.109-114, 2015.

SANTOS, V. C. et al. Influência de subprodutos de oleaginosas sobre parâmetros ruminais e a degradação da matéria seca e da proteína bruta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, v.64, n.5, p.1284-1291, 2012.

SILVA, R. M. et al. Características físico-químicas da carne de tourinhos zebuínos e europeus alimentados com níveis de grão de milheto na dieta. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.1, p.20-31, 2014.

SILVEIRA, R.N. et al. Fermentação e degradabilidade ruminal em bovinos alimentados com resíduos de mandioca e cana-de-açúcar ensilados com polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.793-801, 2002.

TEIXEIRA, J.C.; HESPANHOL, A.N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, 2014.

TOZATTI, P. et al. Utilização de Resíduo de Laranja na Elaboração de Biscoitos Tipo Cracker. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.15, n.1, p.135-150, 2013.

VALADARES FILHO, S.C.; MACHADO, P.A.S.; CHIZZOTTI, M.L. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos: **CQBAL 3.0**. 2016.

VALENÇA, R.L. et al. Composição química e perdas em silagem de bagaço de laranja pré-seco. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.73, n.3, p.206-211, 2016.

VALERIO, L.J. Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de animais de produção. **PUBVET**, Londrina, 9 ed., v.1, n.9, 2007.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, 1994.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, n.74, p.3583-3597, 1991.

WHEELER, T. L.; SAVELL, J. W.; CROOS, H. R. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n12, p.4206- 4220, 1990.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. 1990. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos Indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.9, p.2716-2728.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Interim summary of conclusions and dietary recommendations on total fat & fatty acids. **Report of a joint WHO/FAO expert consultation**. Geneva; 2008.

Suplementação com polpa cítrica úmida na qualidade e composição da carne de novilhas Nelore em sistema extensivo

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da suplementação com polpa cítrica úmida nas características qualitativas da carne de novilhas Nelore. Foram utilizados 24 animais, com aproximadamente 15 meses de idade, distribuídas aleatoriamente em dois tratamentos: controle e suplementação com polpa cítrica úmida, em 1% do peso vivo dos animais, diariamente. Não houve efeito dos tratamentos para composição centesimal, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, pH, perda de peso com cocção, força de cisalhamento e cor. A tonalidade (Hue*) da carne foi alterada significativamente nos animais alimentados com polpa cítrica úmida, assim como o parâmetro de maciez, no painel sensorial, que obteve valores melhores do que os animais do grupo controle. A suplementação de novilhas com polpa cítrica úmida pode ser feita sem prejuízos à qualidade, perfil sensorial e características químicas da carne.

Palavras-chave

Nelore; resíduo industrial; pecuária extensiva; carne; nutrição animal.

Supplementation with humid citrus pulp in the quality and composition of meat of heifers in extensive system

Abstract

The objective of this work was to evaluate the influence of supplementation with humid citrus pulp on the qualitative characteristics of Nelore heifers. Were used animals with approximately 15 months of age were randomly assigned to two treatments: control and supplementation with moist citrus pulp in 1% of the live weight of the animals, daily. There was no effect of the treatments for centesimal composition, loin eye area (AOL), subcutaneous fat thickness, pH, cooking weight loss, shear force and color. The flesh tone (H^*) was significantly altered in the animals fed with moist citrus pulp, as well as the softness parameter, in the sensory panel, which obtained better values when compared to the animals of the control group. The supplementation of heifers with moist citrus pulp can be performed without significant changes in the parameters of quality, sensorial profile and chemical characteristics of the meat.

Keywords

Nelore; industrial waste; extensive livestock; beef; animal nutrition.

5 Implicações

O estudo realizado apresentou limitações importantes quanto ao seu tamanho amostral. O número de animais utilizados pode não ter sido suficiente para expressar as influências da polpa cítrica úmida na dieta das novilhas. Bem como, a quantidade de polpa cítrica úmida fornecida aos animais (1% do peso vivo) pode não ter sido satisfatória, salientando a necessidade de outros estudos que ajustem esses valores. Os resultados obtidos foram de grande valia mesmo com as implicações e dificuldades encontradas.

6 Referências

- ALMEIDA, J. C. S. et al. Desempenho, medidas corporais, rendimentos de carcaça e cortes, e qualidade de carne em cordeiros alimentados com resíduos da agroindústria processadora de frutas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.1, p.541-556, 2015.
- ALVES, D. D.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina - uma revisão. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 1, 2007.
- AMERICAM MEET SCIENCE ASSOCIATION - AMSA. **Meat color measurement guidelines**. Champaign, Illinois: American meat science association. 2012.
- ANDRADE, A. T. et al. Diferentes suplementos na terminação de bovinos Nelore em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* no período da seca. **Boletim de Indústria Animal**, v.72. n.2. p.91-101, 2015.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. **Official methods of analysis**. 18.ed.Gaithersburg: AOAC International. 2007.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. Gaithersburg: AOAC International. 2012.
- BAILEY, A.J.; SIMS, T.J. Meat tenderness: distribution of molecular species of collagen in bovine muscle. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.28, n.6, p.565-570, 1977.
- BARBERO, R.P. et al. Suplementação com fontes proteicas na terminação de novilhas de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.1, p.45-50, 2016.
- BORGES, R.J. Indústria de Ração a partir do Bagaço de Laranja. In: Convibra, V Congresso Virtual Brasileiro. **Anais online**, 2013.
- BRISKEY, E. J.; KAUFFMANN, R. G. Quality characteristics of muscle as a food. In: PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, S.B. **The science of Meat and Meat Products**. 2 ed. San Francisco: Freeman and Company, 1971. p. 367-401.

CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.T. Use of whole barley with a protein supplement to fatten lambs under different management systems and its effect on meat and carcass quality. **Animal Research**, v.52, p.271-285, 2003.

CAPARRA, P. et al. Solar-dried citrus pulp as an alternative energy source in lamb diets: Effects on growth and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, n.68, v.3, p. 303-311, 2007.

CEPEA/ESALQ – Centro de estudos avançados em economia aplicada. PIB Agro CEPEA – USP/CNA, 2016. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 22 maio 2018.

CHAVES, B.C. et al. Utilização de resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.18, p.150-156, 2014.

CORÓ, F.A.G.; YOUSSEF, E.Y.; SHIMOKOMAKI, M. Carne do Zebu: o que está atrás da sua textura? **Revista Nacional da Carne**, n.271, p.28-34, 1999.

CREWS JR., D.H. et al. Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicators in Simmental cattle. **Journal of Animal Science**, n.81, p.1427-33, 2003.

FERNANDES, A. R. M. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos sob diferentes dietas, em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p.139-147, 2008.

FERRÃO, S. P. B. et al. Características sensoriais da carne de cordeiros da raça Santa Inês submetidos a diferentes dietas. **Ciência e Agrotecnologia**, n.33, v.1, p.185-190, 2009.

FOLCH, J.; LEE, M.; SLOANE-STANLEY, G. H. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissue. **Journal Biological Chemistry**, v.226, p.497-509, 1957.

FREITAS, A. K. D. et al. Nutritional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures or in a feedlot in southern Brazil. **Meat Science**, v.96, n.1, p. 353–360, 2014

FREITAS, A. K. **Perfil de ácidos graxos da vegetação e da carne bovina produzida no Bioma Pampa**. 2010. 206p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre - RS, 2010.

GOBBI, K. F. et al. Desempenho e características de carcaça de tourinhos alimentados com dietas contendo silagem de bagaço de laranja substituindo a silagem de sorgo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, n.15, v.4, 2014.

GOMIDE, L. A. M. **Ciência e qualidade da carne: fundamentos**. Viçosa, MG: ed. UFV, 2013, 197p.

HARTMAN, L.; LAGO, B. C. A. Rapid preparation of fatty, methyl esters from lipids. **Laboratory Practical**, v.22, p.457-477, 1973.

HEDRICK, H.B. **Principles of meat science**. 3 ed. Dubaque: Kendal/Hunt, 1994. 354p.

HENRIQUE, W. et al. Desempenho e características da carcaça de tourinhos Santa Gertrudes confinados, recebendo dietas com alto concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.463-470, 2004.

HENRIQUE, W.; LEME, P.R.; LANNA, D.P.D. et al. Substituição de amido por pectina em dietas com diferentes níveis de concentrado. 1. Desempenho animal e características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1206- 1211, 1998

HONIKEL, K. O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v.49, n.4, p.447 - 457, 1998.

HUFF-LONERGAN, E.; LONERGAN, S. M. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. **Meat Science**, n.71, v.1, p.194-204, 2005.

INSERRA, L. et al. Dietary citrus pulp reduces lipid oxidation in lamb meat. **Meat Science**, n.96, v.4, p.1489-1493, 2014.

ÍTAVO, L.C.V. et al. Substituição da Silagem de Milho pela Silagem do Bagaço de Laranja na Alimentação de Vacas Leiteiras. Consumo, Produção e Qualidade do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Maringá, v.5, n.29, p.1498-1503, 2000.

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

LEME, P. R. et al. Substituição do grão de milho por polpa de citros em dietas com diferentes níveis de concentrado. Taxas de deposição e composição química corporal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.29, v.3, p.834-839, 2000.

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

LIRA, G.M. Influência do colágeno sobre a textura de carnes. **Higiene Alimentar**, v.11, n.48, p.12-18, 1997.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1 ed. São Paulo, 2000. 134p.

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

MATIAS, M.J.A.; AZEVEDO, D.B.; MALAFAIA, G.C. Práticas Sustentáveis na Bovinocultura de Corte Orgânica em Mato Grosso do Sul. In: XXXVIII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2014.

MCKENNA, B. M. **Texture in food**: Solid foods. Woodhead Publishing, v.2, 2004.

MEILGAARD, M.C.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 4 ed. New York: Boca Ranton. 2007.

MENEZES, L. F. G. **Avaliação de diferentes sistemas de alimentação sobre as características que afetam a qualidade da carcaça e da carne**. 2008. Tese (Doutorado) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

METZ, P. A. M. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos de diferentes idades e grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.3, p.523-531, 2009.

NÜERNBERG, K.; DANNENBERGER, D.; NÜERNBERG, G. et al. Effect of a grassbased and a concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds. **Livestock Production Science**, v.94, p.137-147, 2005.

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

PALMA, A.S.V. et al. Suplementação com aditivos nutricionais e minerais orgânicos no desempenho de bezerros Nelore recém-desmamados em pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.50, n.11, p.1071-1078, 2015.

PEREIRA, E. M. et al. Estimativa de energia metabolizável de rações com polpa cítrica em substituição ao milho para tourinhos em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.36, v.1, p.216-224, 2007.

PERINI, J. A. L. et al. Ácidos graxos poliinsaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune; Omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids: metabolism in mammals and immune response. **Revista de Nutrição**, v.23, n.6, p.1075-1086, 2010.

PINHEIRO, R. S. B. et al. Qualidade da carne de cordeiros confinados recebendo diferentes relações de volumoso: concentrado na dieta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.2, p.407-411, 2009

PONNAMPALAM, E. N.; A. J. et al. Effect of diets containing n-3 fatty acids on muscle long-chain n-3 fatty acid content in lambs fed low- and medium-quality roughage diets. **Journal Animal Science**. v.79, p.698-706, 2001.

PRADO, I.N.; PINHEIRO, A.D.; ALCALDE, C.R. et al. Níveis de substituição do milho pela polpa de citros peletizada sobre o desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2135-2141, 2000.

PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant colour and flavour. A review. **Animal Research**, v.50, p.185-200, 2001

PURCHAS, R.W. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. **Meat Science**, v.27, p.120-140, 1990.

REALINI, C. E. et al. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. **Meat Science**, Barking, v.66, n.3, p.567-577, 2004.

REIS, R. A. et al. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Universidade Federal da Bahia (UFBA), v.13, n.3, p.642-655, 2012.

ROÇA, R. O. **Modificações post-mortem**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, 2000. 10p.

ROÇA, R.O.; BONASSI, I.A. Seleção de provadores para produtos cárneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1985, Itabuna/Ilhéus. **Anais...** Itabuna/Ilhéus: SBCTA, 1985. p.83.

RODRIGUES, G. H. et al. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

SANTOS, M. S. et al. Qualidade da carne de bovinos terminados em pastejo. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v.18, n.2, p.109-114, 2015.

SAS. Institute. 2011. SAS/STAT User's Guide. Version 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC.

SAVELL, J. et al. Standardized Warner-Bratzler shear force procedures for genetic evaluation. 1994. Disponível em <<http://meat.tamu.edu/research/shear-force-standards/>> Acesso em: 7 nov. 2016.

SCERRA, V. et al. Citrus pulp and wheat straw silage as an ingredient in lamb diets: effects on growth and carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, n.40, v.1, p.51-56, 2001.

SMITH, S.B. et al. Regulation of fat and fatty acid composition in beef cattle. Asian-Australasian. **Journal of Animal Science**, Seoul, v.22, p.1225-1233, 2009.

TEIXEIRA, J.C.; HESPANHOL, A.N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, 2014.

TURCHETTO, Q. et al. Destino sustentável de resíduos sólidos orgânicos em restaurante escola: uma proposta de implementação. **Revista Monografias Ambientais**, v.01, n.1, 2016, p.220-227.

VALERIO, L.J. Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de animais de produção. **PUBVET**, Londrina, 9 ed., v.1, n.9, 2007.

VIEIRA JÚNIOR, M.C.S. et al. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 20, n. 4, p. 539-551, 2013.

VILLARREAL, M. et al. Effect of supplementation with pelleted citrus pulp on digestibility and intake in beef cattle fed a tropical grass-based diet (*Cynodon nlemfuensis*). **Animal Feed Science and Technology**, n.125, v.1, p.163-173, 2006.

WHEELER, T.L. et al. Effect of postmortem treatments on the tenderness of meat from Hereford, Brahman and Brahman-cross beef cattle. **Journal of animal Science**, v.68, n.11, p.3677-86, 1990.

WYNESS L. et al. Red meat in the diet: An update. **Nutrition Bulletin**, London, v.36 p.34–77, 2011.

ZAWADZKI, F. et al. Monensina de sódio ou extrato de própolis nas dietas de touros acabados em confinamento: efeitos sobre o desempenho animal e as características da carcaça. *Journal of Animal and Feed Sciences*, n.20, v.1, p.16-25, 2011.