

QUALIDADE DA CARNE BOVINA MATURADA E TENDERIZADA COMERCIALIZADA NA REGIÃO DE DRACENA, SP¹

D. M. S. BOSCO², C. ANDRIGHETTO², P. A. C. LUZ^{3*}, M. L. POIATTI², A. M. JORGE³, C. L. FRANCISCO³, H. S. ARANHA²,
G. A. TRIVELIN², R. F. VAZ², J. M. F. SANTOS²

¹Recebido para publicação em 01/06/2016. Aceito para publicação em 05/10/2016.

²Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena, SP, Brasil.

³Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, SP, Brasil.

*Autor correspondente: patty_cardoso88@yahoo.com.br

RESUMO: Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características físicas e microbiológicas de carnes maturadas e tenderizadas, comercializadas na região de Dracena, SP. Foram adquiridas aleatoriamente oito amostras de carne maturada e oito amostras de carne tenderizada de estabelecimentos comerciais, as quais foram submetidas a análises de pH, força de cisalhamento, perdas por cocção, cor e microbiologia. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e oito repetições. Dentre as características físicas estudadas, foi observada diferença significativa entre os processos de amaciamento para pH, perdas por cocção, intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*) e teores de oximioglobina e metamioglobina (O/M) ($P < 0,05$), sendo as carnes maturadas as que apresentaram menor pH e perdas por cocção e maior a^* , b^* e O/M. Não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os processos de amaciamento para força de cisalhamento e luminosidade. Dentre as características microbiológicas estudadas, foi observada diferença significativa entre os processos na contagem total de bactérias e no grupo de psicotróficos ($P < 0,05$), e não foi encontrada diferença entre os processos para o grupo de enterobactérias ($P > 0,05$). As carnes bovinas maturadas e tenderizadas em comercialização na região de Dracena, SP, embora com diferenças bastante claras e perceptíveis ao olho humano em algumas características físicas, são semelhantes quanto à maciez e apresentam cor e qualidade microbiológica dentro dos padrões adequados para a comercialização e consumo humano.

Palavras-chave: contagem bacteriana, força de cisalhamento, *Longissimus*, processo de amaciamento.

QUALITY OF AGED AND TENDERIZED BEEF COMMERCIALIZED IN THE DRACENA REGION, SP

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the physical and microbiological characteristics of aged and tenderized beef commercialized in the Dracena region, SP. Eight samples of aged meat and eight samples of tenderized meat were randomly purchased from commercial establishments and submitted to measurements of pH, shear force, cooking losses and color and to microbiological analysis. A completely randomized design consisting of two treatments and eight replicates was used. Among the physical characteristics studied, significant differences between the tenderization processes were observed for pH, cooking loss, redness (a^*), yellowness (b^*) and oxymyoglobin/metmyoglobin ratio (O/M) ($P < 0.05$), with aged meat exhibiting a lower pH and cooking losses and higher a^* , b^* and O/M values. There were no significant differences ($P > 0.05$) in shear force or lightness between processes. Microbiological analysis revealed a significant difference ($P < 0.05$) in total bacterial count and psychotropic count between processes, while there was no difference in the number of enterobacteria ($P > 0.05$) Despite clear and perceptible differences

to the human eye in some physical characteristics, aged and tenderized beef commercialized in the Dracena region, SP, is similar in terms of tenderness and its color and microbiological quality meet the standards required for sale and human consumption.

Keywords: bacterial count, Longissimus, meat tenderization, shear force.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 212 milhões de cabeças (FAO, 2015), das quais 80% correspondem a animais *B. taurus indicus* (MARIANTE *et al.*, 2003). No sistema produtivo nacional de carne bovina é utilizado grande número de raças, variados sistemas de produção, diferentes idades de abate e graus de deposição de gordura na carcaça, o que explica a grande variação de qualidade encontrada em estabelecimentos comerciais (SOUZA, 2013).

Na busca de um produto cárneo de qualidade e com padronização, o emprego de técnicas que auxiliem na maciez da carne pode ser a chave para a modernização do setor. Tais técnicas, como maturação, tenderização, injeções de cálcio e estimulação elétrica, permitem mudanças significativas na estrutura miofibrilar, promovendo o amaciamento da carne e alterando características de qualidade, especialmente textura e maciez (PALKA, 2003).

Cada processo de amaciamento atua de maneira diferente nos músculos, sendo os mais utilizados e encontrados em estabelecimentos comerciais a maturação e a tenderização mecânica, principalmente por serem processos de menor custo. O processo de maturação inicia-se após o estabelecimento do *rigor mortis*, com a ruptura da estrutura miofibrilar devido à ação de enzimas endógenas (calpaínas e catespsinas), mas é com períodos de estocagem (entre 10 e 21 dias) em ambiente refrigerado (entre 0°C e 1°C) que seus efeitos na maciez da carne são potencializados (ANDRIGHETTO *et al.*, 2006). As calpaínas, principais enzimas em ação no processo de maturação, não atuam diretamente sobre as proteínas mio-sina e a actina na miofibrila, mas degradam a linha Z e digerem as proteínas desmina, titina, nebulina, tropomiosina, troponina e proteína C; a hidrólise da tropomiosina e troponina facilita a desestruturação e a liberação dos filamentos finos da miofibrila, enquanto que a digestão da proteína C desestabiliza e libera os filamentos grossos da miofibrila. Assim, há o enfraquecimento da estrutura miofibrilar, principalmente das linhas Z, que são necessárias para manter juntos os sarcômeros, resultando em carne mais macia (KUBOTA *et al.*, 1993).

O processo de tenderização, por sua vez, consiste em ação mecânica, em que pequenas lâminas ou agulhas perfuram os cortes cárneos, provocando mecanicamente a desestruturação dos sarcômeros, resultando em carne mais macia e uniforme, sendo mais fácil de controlar e mais rápido que o processo natural enzimático. O amaciamento ocorre devido à penetração da agulha na estrutura muscular, que destrói parcialmente o tecido conjuntivo, rompendo a fibras musculares (BENDITO-DELGADO *et al.*, 1994). Após o processo, a carne pode ser congelada ou imediatamente comercializada, não necessitando do período de estocagem que a maturação exige (HAYWARD *et al.*, 1980).

Diante do exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características físicas e microbiológicas de carnes bovinas maturadas e tenderizadas, comercializadas na região de Dracena, SP e assim sugerir ao consumidor o melhor produto cárneo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Dracena, SP, nos meses de setembro e outubro de 2015. Foram adquiridos em estabelecimentos comerciais da região, escolhidos de maneira aleatória, 16 músculos *Longissimus* (contra-filé) bovinos sem osso, embalados a vácuo, selecionados também aleatoriamente dentro de cada estabelecimento comercial. As datas de produção e embalagem dos músculos foram agosto de 2015, com validade até novembro de 2015. Dos músculos adquiridos, oito eram de carne maturada e oito de carne tenderizada mecanicamente. Após a compra, os produtos foram seccionados em bifes para a mensuração de pH, perdas de peso por cocção, força de cisalhamento, cor e microbiologia da carne.

O pH foi determinado segundo o método descrito por BELTRÁN *et al.* (1997), utilizando peagâmetro (HI 99163, Hanna Instruments, Woonsocket, RI, USA). A cor da carne foi determinada mediante leitura em três pontos distintos da amostra, utilizando-se colorímetro (Chroma Meter CR-400, Minolta, Osaka, Japan). Foi considerado o sistema CIELAB, por meio de leituras de refletância da luz em três

dimensões: L^* (luminosidade), a^* (vermelho) e b^* (amarelo), segundo metodologia descrita por HONIKEL (1998). As determinações dos valores para o ângulo de tonalidade (H^*) foram realizadas de acordo com MACDOUGAL (1994) e a determinação do teor de oximioglobina e de metamioglobina presentes na superfície da carne (O/M) foi realizada segundo OLIVO e SHIMOKOMAKI (2001), usando as coordenadas de luminosidade (L^*), teor de vermelho (a^*) e intensidade de amarelo (b^*), obtidas nas determinações colorimétricas, com as seguintes fórmulas: $H^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$; $O/M = (a^*/b^*)$.

Para a determinação das perdas de peso por cocção, cada amostra foi pesada e posteriormente colocada em chapa elétrica, pré-aquecida a 170°C, até que a temperatura do centro geométrico atingisse 72°C, verificada por termômetro digital tipo espeto. As amostras foram removidas da chapa elétrica e resfriadas até a temperatura ambiente (25°C), verificada por termômetro infravermelho, e novamente pesadas. As perdas por cocção foram calculadas pela diferença de peso da amostra antes e depois do tratamento térmico, expressas em percentagem. Em seguida, as amostras foram embaladas separadamente em papel alumínio e resfriadas em geladeira com temperatura controlada (4°C) por 12h para posterior análise de força de cisalhamento.

Para a determinação da força de cisalhamento, dez cilindros com 1,27 cm de diâmetro foram retirados de cada amostra, sendo colocados com as fibras orientadas no sentido perpendicular às lâminas do aparelho (Warner Blatzler, texturômetro TA XT, Plus Texture Analyser 2i, Surrey, UK) com velocidade de descida do dispositivo de 20 cm/min (AMSA, 1995). O valor final de força de cisalhamento foi calculado como a média das dez mensurações de cada amostra, retirando-se apenas os valores muito discrepantes.

A análise microbiológica foi realizada seguindo a metodologia descrita por DOWNES e ITO (2001). Foi pesado asépticamente 1g de cada amostra, sendo triturado e diluído em 99 mL de solução salina estéril, que após a homogeneização correspondeu à diluição 10^{-2} . A seguir 1 mL da primeira diluição foi transferido para um frasco contendo 9 mL de solução salina, obtendo a diluição 10^{-3} , assim por diante foram obtidas as demais diluições decimais até 10^{-6} . A contagem total de bactérias foi realizada da seguinte forma: 1 mL de cada uma das sete diluições foi depositado em placas de Petri estéreis. Em seguida foi acrescentado aproximadamente 15 mL de agar padrão para a contagem total de bactérias e psicotróficas e agar cristal violeta

bilis dextrose para análise de enterobactérias, e resfriado a temperatura em torno de 45°C. O inóculo foi misturado ao meio de cultura por meio de movimentos circulares suaves e na forma de oito. Após completa solidificação do meio, as placas foram invertidas e incubadas a 32°C por 48 horas para as contagens totais de bactérias e enterobactérias e a 7°C por 10 dias para contagem das psicotróficas. Para a contagem das colônias foram selecionadas as placas que continham entre 30 e 300 colônias. A contagem foi feita com o auxílio de lupa, em contador de colônias.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e oito repetições por tratamento. Os dados foram submetidos às análises estatísticas utilizando o programa estatístico SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA) para a realização do teste de Shapiro-Wilk, para verificar a suposição de normalidade (SHAPIRO e WILK, 1965) por meio do procedimento UNIVARIATE. Uma vez que os dados apresentaram distribuição normal, foi realizada análise de variância, seguida pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas entre os processos de amaciamento para as variáveis pH ($P=0,001$), perdas por cocção ($P=0,017$), intensidade de vermelho (a^* ; $P=0,001$), intensidade de amarelo (b^* ; $P=0,029$), teor de oximioglobina e metamioglobina (O/M; $P=0,045$) e ângulo de tonalidade (H^* ; $P=0,042$), sendo as carnes maturadas as que apresentaram menor pH, perdas por cocção e H^* , e maior a^* , b^* e O/M (Tabela 1). Não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis força de cisalhamento ($P=0,956$) e luminosidade (L^* ; $P=0,779$). É válido ressaltar que os valores de força de cisalhamento foram baixos, sendo as carnes consideradas muito macias (FELÍCIO, 1997) e com grande luminosidade (MUCHENJEA *et al.*, 2009) em ambos os processos de amaciamento.

O valor de pH desejado para a carne está em torno de 5,5, para que a adequada quebra das proteínas actina e miosina ocorra e garanta maior maciez da carne (GONÇALVES *et al.*, 2004). No presente estudo, o valor do pH mais próximo ao ideal foi observado na carne tenderizada (5,23), comparada à carne maturada (4,63), no entanto, esse fator não interferiu na força de cisalhamento, que não foi diferente entre os processos de amaciamento. Isso pode ter ocorrido em função do processo de tenderização ser mecânico e não estar diretamente

Tabela 1. Características físicas da carne maturada e tenderizada comercializada na região de Dracena, SP

¹ Item	Processo de amaciamento		P
	Maturada	Tenderizada	
pH	4,63 ± 0,18	5,23 ± 0,12	0,001
FC (kg)	3,51 ± 0,62	3,53 ± 0,28	0,956
PPC (%)	36,10 ± 8,44	53,63 ± 16,31	0,017
Cor da carne			
L*	39,78 ± 2,66	39,39 ± 2,72	0,779
a*	21,30 ± 21,30	17,29 ± 17,29	0,001
b*	11,80 ± 1,54	10,26 ± 0,92	0,029
O/M	1,81 ± 0,08	1,69 ± 0,13	0,045
H*	28,92 ± 1,09	30,68 ± 1,94	0,042

¹FC: força de cisalhamento; PPC: perdas de peso por cocção; O/M: teor de oximioglobina e metamioglobina; H*: ângulo de tonalidade.

relacionado ao pH. Por outro lado, a maturação está diretamente relacionada ao pH, uma vez que os valores mais altos de pH são relacionados à maior atividade das enzimas proteolíticas, as quais degradam as proteínas miofibrilares e resultam em maior maciez da carne (BÉLTRAN *et al.*, 1997). ANDRADE *et al.* (2010), avaliando a carne de bovinos (Nelore e Red Norte) encontraram valores de pH aos 21 dias de maturação superiores (5,48) aos do presente estudo, o que pode estar relacionado à menor força de cisalhamento encontrada por esses autores (3,04 kg).

É válido ressaltar que os valores de pH encontrados no presente estudo estão dentro dos padrões exigidos nos regulamentos da União Europeia, Circular nº 192 (BRASIL, 1998), em que as carcaças com pH acima de 5,9 devem ser desclassificadas para exportação. Assim como a força de cisalhamento, que está mais baixa que os valores reportados na literatura para carnes que não sofreram nenhum tipo de amaciamento (4,90 kg) (ANDRADE *et al.*, 2010), reforçando a influência dos processos de amaciamento sobre a qualidade da carne bovina.

As carnes provenientes do processo de amaciamento por tenderização apresentaram menor intensidade de vermelho e amarelo, quando comparadas às carnes maturadas, o que pode ser também evidenciado pela relação entre oximioglobina/metamioglobina, maior nas carnes maturadas. A maior quantidade de oximioglobina nas carnes maturadas pode estar relacionada a maiores perdas de peso por cocção nas amostras tenderizadas (17,53% maior), uma vez que os

pigmentos da carne, dentre eles a mioglobina são retirados com o exsudato. O ângulo de tonalidade (H*), função de a* e b*, caracteriza o processo de descoloração da carne. Os resultados encontrados no presente estudo reforçam que as carnes tenderizadas foram descoloridas em comparação às maturadas.

Por outro lado, mesmo com as diferenças encontradas nos parâmetros de cor entre os processos de amaciamento, as carnes tanto maturadas, quanto tenderizadas seguiram os padrões descritos por MUCHENJEA *et al.* (2009) para considerar a cor adequada e atrativa, em que as médias de luminosidade podem variar entre 33,2 e 41,0, as médias de a* entre 11,1 e 23,6 e as médias de b* entre 6,1 e 11,3, caracterizando as carnes com coloração apropriada ao consumo.

Foi observada diferença entre os processos de amaciamento avaliados na contagem total de bactérias (P=0,033) e no grupo de psicotróficos (P=0,001), sendo as carnes maturadas as que apresentaram maiores valores para as duas variáveis. Entretanto, não foi encontrado diferença entre os processos de amaciamento para o grupo de enterobactérias (P=0,788) (Tabela 2).

Tabela 2. Características microbiológicas da carne maturada e tenderizada comercializada na região de Dracena, SP

Análise (log UFC/grama)	Processo de amaciamento		P
	Maturada	Tenderizada	
¹ CTB	3,35± 1,23	1,81± 1,35	0,033
Psicotróficos	3,05± 1,41	0,75± 0,55	0,001
Enterobactérias	2,53± 1,14	2,69± 1,11	0,788

¹CTB: contagem total de bactérias.

A menor contagem bacteriana encontrada nas carnes submetidas à tenderização, quando comparadas às maturadas, provavelmente ocorreu porque após o processo de tenderização a carne é congelada (-20°C), diferentemente do processo de maturação, em que a carne é apenas resfriada (0°C a 1°C), temperatura mais favorável à proliferação microbiana.

O estudo da contagem total de bactérias é importante, pois engloba a maioria dos microrganismos acidificantes. A contagem desta categoria é utilizada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos, contudo essas bactérias não representam risco potencial à saúde humana. Por outro lado, o grupo de bactérias psicotróficas, que crescem sob temperatura de refrigeração (7°C ou menos), representam microrganismos que podem

causar deterioração da carne (CAPTA *et al.*, 1999). No entanto, existe um limite na quantidade dessas bactérias para se tornarem prejudiciais e, segundo esses mesmos autores, concentrações acima de 7 log UFC/grama modificam as características organolépticas da carne tornando-a imprópria para o consumo humano. No presente estudo as carnes provenientes de ambos os processos de amaciamento estavam dentro dos padrões estabelecidos por CAPTA *et al.* (1999) para carnes adequadas para comercialização.

As enterobactérias, por sua vez, indicam possível contaminação fecal decorrente de inadequado processamento ou contaminação pós-processamento (TORNADIJO *et al.*, 2001). A população de enterobactérias na carne embalada a vácuo pode atingir entre 10⁵ e 10⁷ UFC/g, ou seja, entre 5 e 7 log UFC/g. Contudo, sua contribuição para o processo de deterioração parece ser ainda especulativa (BORCH *et al.*, 1996; RIDDEL e KORKEALA, 1997). No presente estudo as carnes provenientes de ambos os processos de amaciamento estavam adequadas para o consumo.

CONCLUSÃO

As carnes bovinas maturadas e tenderizadas em comercialização na região de Dracena, SP, embora com diferenças bastante claras e perceptíveis ao olho humano em algumas características físicas, são semelhantes quanto à maciez e apresentam cor e qualidade microbiológica dentro dos padrões adequados para a comercialização e consumo humano.

REFERÊNCIAS

- AMSA - AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. **Research guideliness for cookery sensory and instrumental tenderness measurement of fresh meat**. Chicago: AMSA, 1995.
- ANDRADE, P.L.; BRESSAN, M.C.; GAMA, L.T.; GONÇALVES, T.M.; LADEIRA, M.M.; RAMOS, E.M. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1791-1800, 2010.
- ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; ROÇA, R.O.; SARTORI, D.R. Maturação da carne bovina. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**, v.7, p.1-6, 2006.
- BÉLTRAN, J.A.; JAIME, I.; SANTOLARIA, P.; SAÑUDO, C.; ALBERTÍ, P.; RONCALÉS P. Effect of stress-induced high post-mortem pH on protease activity and tenderness of beef. **Meat Science**, v.45, p.201-207, 1997.
- BENDITO-DELGADO, J.; MARRIOTT, N.G.; CLAUS, J.R.; WANG, H.; GRAHAM, P.P. Chuck Longissimus and Infraspinus muscle characteristics as affected by rigor state, blade tenderization and calcium chloride injection. **Journal of Food Science**, v.59, p. 295-299, 1994.
- BORCH, E.; KANT-MUERMANS, M.L.; BLIXT, Y. Bacterial spoilage of meat and cured meat products. **International Journal of Food Microbiology**, v.33, p.103-120, 1996.
- BRASIL. Circular nº 192, de 01 de julho de 1998. Ementa: Exportação de carne bovina brasileira para a União Européia. Instrução relativa ao controle sistemático da obtenção até a expedição e a preservação da origem destacada no rótulo do produto final colocado no mercado Comunitário. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 de julho de 1998.
- CAPTA, R.; ALONSO-CALLEJA, C.; GARCÍA-ARIAS, M.T.; GARCÍA-FRENÁDEZ, M.C.; MORENO, B. Aspectos de intés em la calidad microbiológica de la carne de pollo. **Eurocarne**, v.9, p.73-86, 1999.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the examination of foods**. 2nded. Washington: APHA, 2001.
- FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/>>. Acesso em: 21 fev. 2015.
- FELÍCIO, P.E. Fatores ante o *post mortem* que influenciam na qualidade da carne bovina. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.) **Produção do novilho de corte**. Piracicaba: Fundação de estudos agrários "Luis de Queiroz", 1997. p.79-97.
- GONÇALVES, L.A.G.; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P.; BORGES, A.S. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, p.459-467, 2004.
- HAYWARD, L.H.; HUNT, M.C.; KASTNER, C.L. Blade tenderization effects on beef longissimus sensory and instron textural measurements. **Journal of Food Science**, v.45, p. 925-930, 935, 1980.
- HONIKEL, K.O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**, v.49, p.447-457, 1998.
- KUBOTA, E.H.; OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Maturação da carne: um processo enzimático. **Revista Nacional da Carne**, v.18, p.12-15, 1993.
- MACDOUGAL, D.B. Colour meat. IN: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (eds.). **Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish products - advances in meat research series**. London: Blackie Academic & Professional, 1994. v.9, cap.3, p.79-93.
- MARIANTE, A.S.M.; McMANUS, C.; MENDONÇA, J.F. **Country report on the state of animal genetic**

- resource Brazil.** Brasilia, DF: Embrapa Genetic Resource and Biotechnology, 2003. (Documentos, 99).
- MUCHENJEA, V.; DZAMAC, B.K.; CHIMONYOA, M.; STRIDOM, P.E.; HUGO, A.; RAATS, J.G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.112, p.279-289, 2009.
- OLIVO, R.; SHIMIKAKI, M. **Carnes:** no caminho da pesquisa. Cocal do Sul: Imprint, 2001.
- PALKA, K. The influence of post-mortem ageing and roasting on the microstructure, texture and collagen solubility of bovine semitendinosus muscle. **Meat Science**, v.64, p.191-198, 2003.
- RIDDEL, J.; KORKEALA, H. Minimum growth temperatures of *Hafnia alvei* and other Enterobacteriaceae isolated from refrigerated meat determined with a temperature gradient incubator. **International Journal of Food Microbiology**, v.35, p.287-292, 1997.
- SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality (complete sample). **Biometrika**, v.52, p.591-611, 1965.
- SOUZA, F.P. **Carne de qualidade no Brasil:** o que influencia no sabor, maciez e suculência. 2013. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/espaco-aberto/carne-de-qualidade-no-brasil-o-que-influencia-no-sabor-maciez-e-suculencia/> Acesso em: 23 set. 2016.
- TORNADIJO, M.E.; GARCÍA, M.C.; FRESNO, J.M.; CARBALLO, J. Study of Enterobacteriaceae during the manufacture and ripening of San Simón cheese. **Food Microbiology**, v.18, p.499-509, 2001.