



COMUNICADO  
TÉCNICO

119

São Carlos, SP  
Dezembro, 2020

**Embrapa**

# Uso de quitosana para revestimento de peças de corte bovino embaladas e conservadas sob refrigeração

Henrique Cezar Alves  
Lucimara Aparecida Forato  
Renata Tiekko Nassu  
Rubens Bernardes Filho

# Uso de quitosana para revestimento de peças de corte bovino embaladas e conservadas sob refrigeração

---

Henrique Cezar Alves, aluno de pós-graduação em biotecnologia da UFSCar. Lucimara Aparecida Forato, pesquisadora da Embrapa Instrumentação. Renata Tieko Nassu, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste. Rubens Bernardes Filho, pesquisador da Embrapa Instrumentação.

## Introdução

A carne de origem bovina é, devido suas características organolépticas e nutricionais, uma das principais fontes de proteínas para população brasileira, sendo a segunda mais consumida, depois da carne de frango. Dados do departamento de agricultura do Estados Unidos (USDA), em 2015, colocam o Brasil como segundo maior exportador de carne bovina in natura, com 1,9 milhões de toneladas. Segundo a Associação Brasileira de Frigoríficos este valor não variou muito até 2019, cuja exportação se manteve no mesmo patamar, com 1,86 milhões de T exportadas e 8,24 milhões de T consumidos no mercado interno (ABRAFRIGO, 2019, SILVA, 2020). A comercialização deste produto é feita usualmente *in natura*, normalmente embalada a vácuo, com o intuito preservar as características desejadas pelo consumidor, que são: aroma, firmeza, suculência, maciez e sabor. Estas características são influenciadas por aspectos *ante e post mortem*, como: origem genética, manejo, aspectos sanitários, estresse pré-abate, processamento pós-abate, cadeia do frio, maturação, processamento e acondicionamento dos cortes. Neste

último aspecto o que se busca é mitigar a contaminação e prolongar o período e viabilidade do produto para consumo humano.

Devido aos seus aspectos nutricionais, a carne bovina pode ser considerada um ótimo substrato para o crescimento de bactérias. Quando em ambiente aeróbico com ou sem refrigeração ocorre a predominância de bactérias do gênero *Pseudomonas*, que são gram- e móveis, além da *E. coli* (LABADIE, 1999, CARVALHO, 2010).

O desejo do consumidor é ter uma carne embalada com bom aspecto e com bom tempo de prateleira, ou seja, que possa ser armazenada em refrigerador doméstico com o tempo de validade que permita a sua utilização dentro de um prazo aceitável, normalmente em uma ou duas semanas.

No Brasil podemos dizer que a maior parte da carne bovina consumida vem de cortes previamente preparados nos frigoríficos e submetidos a armazenamento em embalagem plástica fechada a vácuo.

Nos últimos anos a quitosana, polímero extraído da quitina, encontrada na carapaça de crustáceos, tem sido

utilizada como aditivo na conservação de cortes cárneos. Os experimentos realizados até o momento indicam que o seu uso possibilita a extensão do tempo de prateleira, possivelmente devido a sua ação bacteriostática contra qualquer tipo de bactéria, a sua ação é bem mais notada em relação às bactérias gram-positivas, pois estas possuem uma membrana celular mais simples.

## Materias e Métodos

Nos experimentos realizados na Embrapa Instrumentação, em São Carlos, utilizamos amostras de carnes fornecidas pela Embrapa Pecuária Sudeste e quitosana, com vistas a aumento do tempo de prateleira de cortes cárneos que, neste caso, foram amostra de contrafilé bovino (*Longíssimus dorsi*).

Os bifes com espessura de aproximadamente 2,5 cm, foram conservados em refrigerador comercial com temperatura média de 4 °C. Estes foram acondicionados em embalagens plásticas com uso ou não de vácuo; com e sem aplicação do revestimento contendo quitosana (Sigma Aldrich) e glicerol (Synth).

As soluções precursoras de formação de filme, tendo como base 1% de quitosana, foram preparadas com adição de 0,5% de glicerol, como plastificante.

As soluções foram aplicadas sobre as amostras de carne por aspersão, com as amostras penduradas, utilizando um nebulizador manual, com capacidade para um litro de solução 1L. As amostras foram mantidas nesta posição por 5 min para escoamento do excesso e

secagem da solução; sendo posteriormente embaladas a vácuo em PVC (policloreto de vinila). Foram preparadas amostras com e sem aspersão da solução precursora de formação de filmes.

No período de 21 dias de experimento, os dados das amostras foram coletados nos dias 7, 14 e 21, em triplicada.

O pH de todas as amostras foi medido semanalmente, utilizando a metodologia descrita por Murphy et al. (2013). A metodologia utilizada consistiu em triturar 10g de carne e, posteriormente, homogeneizá-las em um Ultra Turrax, com 90ml de água ultra pura, por 1 minuto; a solução assim obtida teve seu pH determinado utilizando pHmetro de bancada.

A amostras também foram analisadas quanto a variação de cor, para tal foi utilizado um colorímetro Konica-Minolta, modelo Chroma Meter CR-400/410, para determinação dos parâmetros  $L^*a^*b^*$ . Os dados foram coletados, de forma aleatória, em 3 pontos distintos de cada amostra. As medidas foram utilizadas para medir os parâmetros croma e ângulo de Hue

$$\text{croma} = \sqrt{a^2 + b^2}; \text{ ângulo de Hue} = \tan\left(\frac{a}{b}\right)$$

As amostras acondicionadas e conservadas sem o uso de vácuo e sem revestimentos tiveram seus dados medidos apenas no sétimo dia do experimento.

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o teste ANOVA, calculado utilizando o software Origin.

Outra análise realizada durante o experimento foi a medida da capacidade de retenção de água (CRA) para todas as amostras. As medidas foram realizadas em triplicata. O procedimento seguido foi o de pesar as amostras em pedaços únicos com mesma massa, que posteriormente foram colocadas em papel filtro e prensadas por 5 minutos entre placas de acrílico quadradas com lado de 150mm e espessura de 5mm, sobre estas foi colocada uma massa de 10kg. Cada amostra de carne foi prensada por 5 minutos e posteriormente pesadas para determinação da CRA, utilizando a expressão:

$$CRA = \frac{M_i - M_p}{M_i}$$

onde  $M_i$  é a massa inicial de carne e  $M_p$  a massa após a prensagem.

## Resultados

Os resultados das medidas de pH realizadas durante o período dos experimentos e apresentadas na tabela 01, não apresentaram diferenças significativas pelo teste ANOVA. Para este parâmetro foi observada uma pequena variação entre os tratamentos para as amostras acondicionadas com uso de vácuo, entretanto isto não se mostrou significativo. Desta forma pode-se afirmar que o pH permaneceu constante durante o período do experimento.

Na tabela 02 são apresentados os resultados do ângulo de Hue. O teste ANOVA identificou como significativas as diferenças entre as amostras acondicionadas a vácuo com e sem revestimento no 21º dia. Para as medidas de croma as variações foram percentualmente maiores (tabela 03). Os valores médios de croma foram significativamente diferentes no 14º dia do experimento, com a manutenção da cor pelas amostras que foram revestidas com o filme de quitosana, porém após 21 dias, as amostras não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Em relação à capacidade de retenção de água (CRA), a tabela 04 apresenta os resultados das medições. Foi observado que não há diferença significativa entre as amostras no dia 7, no dia 14 há diferença significativa entre as amostras acondicionadas a vácuo com e sem revestimento e, no dia 21 todas as amostras apresentaram diferença significativa quanto a CRA. Sendo que o melhor resultado foi obtido com a amostra a vácuo com revestimento.

Na figura 01, são apresentadas imagens das amostras de carne no dia 21, do experimento. Nota-se que a coloração da amostra revestida embalada a vácuo apresenta coloração mais próxima da carne fresca em comparação com as outras duas amostras.

**Tabela 01.** Médias dos valores de pH das amostras embaladas

Acondicionamento	Dia 7	Dia 14	Dia 21
sem vácuo e sem revestimento	5,43 ± 0,05	-	-
sem vácuo e com revestimento	5,38 ± 0,06	5,39 ± 0,05	5,39 ± 0,03
com vácuo e sem revestimento	5,39 ± 0,10	5,51 ± 0,06	5,47 ± 0,10
com vácuo e revestimento	5,46 ± 0,04	5,35 ± 0,06	5,40 ± 0,09

**Tabela 02.** Médias das medidas do ângulo de Hue para as amostras embaladas.

Acondicionamento	Dia 7	Dia 14	Dia 21
sem vácuo e sem revestimento	0,56 ± 0,01	-	-
sem vácuo e com revestimento	0,58 ± 0,02	0,62 ± 0,03	0,61 ± 0,10
com vácuo e sem revestimento	0,60 ± 0,03	0,74 ± 0,34	0,83 ± 0,33
com vácuo e revestimento	0,63 ± 0,02	0,65 ± 0,09	0,39 ± 0,13

**Tabela 03.** Médias das medidas de croma para as amostras embaladas.

Acondicionamento	Dia 7	Dia 14	Dia 21
sem vácuo e sem revestimento	22,9 ± 1,0	-	-
sem vácuo e com revestimento	20,5 ± 1,5	18,1 ± 0,5	13,9 ± 2,5
com vácuo e sem revestimento	21,9 ± 1,6	12,0 ± 0,6	10,2 ± 1,5
com vácuo e revestimento	23,2 ± 2,1	20,8 ± 1,7	13,0 ± 1,4

**Tabela 04.** Médias de CRA para as amostras embaladas (%).

Acondicionamento	Dia 7	Dia 14	Dia 21
sem vácuo e sem revestimento	2,9 ± 1,4	-	-
sem vácuo e com revestimento	28,3 ± 2,1	31,0 ± 2,5	30,6 ± 0,4
com vácuo e sem revestimento	27,7 ± 3,1	27,3 ± 0,7	24,2 ± 1,7
com vácuo e revestimento	26,9 ± 3,4	33,7 ± 2,1	33,8 ± 1,4



(a)



(b)



(c)

**Figura 01.** Amostras após 21 dias de armazenamento em temperatura de 4 °C; (a) amostra revestida com uso de vácuo, (b) amostra revestida sem uso de vácuo, (c) amostra sem revestimento com uso de vácuo.

## Conclusões

A aplicação da solução contendo quitosana sobre as amostras de carne influenciou significativamente na conservação das mesmas, melhorando a manutenção da cor, que foi observada pela medida da croma das amostras. O filme também conseguiu preservar, durante o período do experimento, a capacidade de retenção de água, que é um dos fatores importantes para a manutenção da suculência, uma das características muito apreciada pelos consumidores.

## Referências

- ABRAFIGRO - Associação Brasileira de Frigoríficos. **ABRAFRIGO-Exportação-Carne-Bovina-Jan\_2018-a-Dez\_2019.pdf**. Acesso em novembro de 2020, disponível em: <[http://abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2019/12/ABRAFRIGO-Exportação-Carne-Bovina-Jan\\_2018-a-Dez\\_2019.pdf](http://abrafrigo.com.br/wp-content/uploads/2019/12/ABRAFRIGO-Exportação-Carne-Bovina-Jan_2018-a-Dez_2019.pdf)>
- CARVALHO, I. T. **Microbiologia de alimentos**. Natal: e-Tec Brasil, 2010. ISBN: 978-85-7946-071-5
- LABADIE, J. Consequences of packaging on bacterial growth. Meat is an ecological niche. **Meat Science**, v.52, e. 3, p. 299-305, 1999.
- MURPHY, K. M.; O'GRADY, M. N.; KERRY, J. P. Effect of varying the gas headspace to meat ratio on the quality and shelf-life of beef steaks packaged in high oxygen modified atmosphere packs. **Meat Science**, v. 94, p. 447-454, 2013.
- SILVA, R. O. P. Análise de conjuntura e perspectivas do agro 2020 – carne bovina e carne suína. IEA - Instituto de Economia Agrícola. Disponível em: <<http://www.iesa.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14768#:~:text=Segundo%20o%20Rabobank%20e,de%2010%2C6%25%20nos%20embarques>>
- USDA – United States Department of Agriculture. Acesso em julho de 2019, disponível em: <[http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2012/livestock\\_0412.pdf](http://www.fas.usda.gov/dlp/circular/2012/livestock_0412.pdf)>

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Instrumentação**

Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 São Carlos, SP  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

1ª edição  
1ª impressão (2020): tiragem 100



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
Embrapa Instrumentação

Presidente

*José Manoel Marconcini*

Secretária-executiva

*Maria do Socorro Gonçalves de Souza Monzane*

Membros

*Carlos Renato Marmo*

*Cynthia Cabral da Costa*

*Cristiane Sanchez Farinas*

*Elaine Cristina Paris*

*Maria Alice Martins*

*Paulo Renato Orlandi Lasso*

Normalização bibliográfica

*Maria do Socorro Gonçalves de Souza Monzane*

Imagem da capa  
cadeia de moléculas de quitosana  
de Rubens Bernardes Filho

Editoração eletrônica e  
tratamento das ilustrações  
*Valentim Monzane*