

**Avaliação sensorial da carne suína e bovina embaladas a vácuo e sob atmosfera modificada**

**Sensorial evaluation of swine and bovine meat packed in vacuum and under modified atmosphere**

DOI:10.34117/bjdv6n12-153

Recebimento dos originais: 10/11/2020

Aceitação para publicação: 08/12/2020

**Jaqueline Schneider Lemes**

Professora Doutora

UFSM / Departamento de Zootecnia / Campus Palmeira das Missões  
Avenida Independência, 3751. Vista Alegre, Palmeira das Missões / RS  
jaqueline.lemes@ufsm.br

**Luana Cristina Polita**

Zootecnista

UFSM / Departamento de Zootecnia / Campus Palmeira das Missões  
Avenida Independência, 3751. Vista Alegre, Palmeira das Missões / RS  
lcpolita@hotmail.com

**Noemi de Souza Bueno**

Zootecnista

UFSM / Departamento de Zootecnia / Campus Palmeira das Missões  
Avenida Independência, 3751  
Vista Alegre, Palmeira das Missões / RS  
noemibueno93@hotmail.com

**Ricardo Zambarda Vaz**

Professor Doutor

UFSM / Departamento de Zootecnia / Campus Palmeira das Missões  
Avenida Independência, 3751 Vista Alegre, Palmeira das Missões / RS  
rvaz@terra.com.br

**Elísio de Camargo Debortoli**

Professor Doutor

IFRS / Departamento de Zootecnia / Campus Sertão, RS 135 / KM25  
Distrito Engenheiro Luiz Englert, Sertão / RS  
elisio.debortoli@sertao.ifrs.edu.br

**Jordana Kaipper Cavalheiro Lima**

Graduanda em Zootecnia

UFSM / Departamento de Zootecnia / Campus Palmeira das Missões  
Avenida Independência, 3751. Vista Alegre, Palmeira das Missões / RS  
jordanalima-2011@hotmail.com

**RESUMO**

O consumidor cada vez mais, busca alimentos que lhe proporcione segurança, praticidade, sabor, cor, odor, maciez e qualidade. Em busca de satisfazer essas demandas, as indústrias adquirem maneiras e tecnologias para suprir as necessidades do mesmo, e uma delas é a utilização de embalagem com atmosfera modificada, método que proporciona conservação e aumento da validade comercial de carnes. Para o trabalho proposto, utilizou-se a avaliação do efeito da embalagem com atmosfera modificada e à vácuo nas características sensoriais do músculo *longissimus dorsi* de suínos e bovinos. Cinco suínos foram abatidos e retirados 10 contrafilés (*Longissimus dorsi*), assim foram utilizadas 10 amostras (contrafilés) divididas em dois tratamentos: Controle (EVC) embalado à vácuo e com uso de atmosfera modificada (EATM). Para o tratamento de EATM as amostras foram acondicionadas em bandejas de poliestireno recobertas em filme de poli (cloreto de vinila), com a seguinte composição de gases, 0,5% de CO, 49,5 CO<sub>2</sub> e 50% N<sub>2</sub>. Da mesma forma que 5 bovinos da raça Angus foram abatidos e seus contrafilés divididos nos mesmos 2 tratamentos: EVC e EATM. Os bovinos foram mantidos em semi-confinamento, e suplementados à pasto, possuíam até quatro dentes e 3 a 6 mm de acabamento de gordura. Durante a análise sensorial as amostras foram avaliadas por um painel de dez degustadores treinados, que atribuíram valores em uma escalada de 0 a 10. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para os atributos sensoriais avaliados na carne suína, assim indicando que o tipo de embalagem (atmosfera modificada) usada no estudo não afetou as características sensoriais do produto. Já carnes bovinas embaladas com atmosfera modificada apresentaram-se mais duras, menos suculentas e menos aceitas pelos julgadores. E devido aos resultados encontrados neste trabalho, recomenda-se novos estudos com novos níveis de gases em diferentes espécies.

**Palavras-chave:** Conservação de carnes, Contrafilé, Painel sensorial.

**ABSTRACT**

Consumers are increasingly looking for food that provides security, practicality, flavor, color, odor, softness and quality. In search of satisfying these demands, as industries acquire ways and technologies to meet their needs, and one of them is the use of packaging with modified atmosphere, a method that offers conservation and increased commercial validity of meat. For the proposed work, the evaluation of the effect of packaging with modified atmosphere and vacuum on the sensory characteristics of the longissimus dorsi muscle of pigs and cattle was used. Five pigs were slaughtered and 10 strips (*Longissimus dorsi*) were removed, so 10 (strips) were used, divided into two treatments: Control (EVC) vacuum-packed and using modified atmosphere (EATM). For the treatment of EATM as they were packed in polystyrene trays covered in poly (vinyl chloride) film, with the following gas composition, 0.5% CO, 49.5 CO<sub>2</sub> and 50% N<sub>2</sub>. In the same way that 5 Angus cattle were slaughtered and their counterflesh divided in the same 2 treatments: EVC and EATM. The cattle were collected in semi-confinement, and supplemented with pasture, had up to four teeth and 3 to 6 mm of fat finish. During a sensory analysis as they were evaluated by a panel of ten trained tasters, who assigned values on a scale from 0 to 10. There were no differences between treatments for the sensory attributes provided in pork, thus indicating that the type of packaging ( modified atmosphere) used in the study did not affect the sensory characteristics of the product. Beef packaged with modified atmosphere is harder, less juicy and less accepted by the judges. And due to the results found in this work, further studies are recommended with new levels of gases in different species.

**Keywords:** Meat conservation, Longissimus dorsi, Sensory Panel.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as produções de carne suína e bovina tem grande destaque. Em 2019, de acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), chegou aos 3.983 milhões de toneladas de carne suína produzidas e segundo o IBGE são 2,20 milhões de carcaças bovinas produzidas em 2019. O aumento da produção de carnes nos últimos anos gera dúvidas a respeito da conservação, pois cada vez mais a população torna-se exigente quanto a qualidade do produto a ser ofertado nas prateleiras de supermercados e açougues. As embalagens contribuem para uma maior durabilidade do produto, evitando alterações nas características do mesmo, uma das mais comuns de se encontrar é a vácuo (ANDRADE, 2008).

Em busca de qualidade, deve-se priorizar a produção de um produto seguro, que mantém as características nutricionais e organolépticas, agregando valor ao mesmo com a utilização de embalagens que auxiliem na atração do consumidor. A embalagem com a utilização de atmosfera modificada, contribui para a manutenção de cor e propriedades da carne por um maior tempo, diferentemente da embalagem a vácuo que em poucos dias é comprometida, pela proliferação da microbiota comporta por *pseudomonas sp.* (VENTURINI et al., 2009). A embalagem com atmosfera modificada consiste na utilização de uma mistura de gases (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>), os quais auxiliam no aumento do prazo de validade, e na redução da deterioração. (MANTILLA, 2010).

Sabe-se que há uma série de atributos que determinam a qualidade da carne, como cor, aroma, textura, sabor e aspecto geral. Os mesmos, são afetados tanto por condições nutricionais de manejo dos animais no pré-abate, quanto por processos bioquímicos e enzimáticos que ocorrem durante a estocagem (ZAKRYS et. al., 2009).

Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito da embalagem com atmosfera modificada e à vácuo nas características sensoriais do músculo *longissimus dorsi* de suínos e bovinos.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Campus de Palmeira das Missões, no laboratório de Análise Sensorial. As amostras utilizadas foram de animais abatidos em um frigorífico da cidade de Condor – RS. Cinco suínos foram abatidos e retirados 10 contrafilés (*Longissimus dorsi*), assim foram utilizadas 10 amostras (contrafilés) divididas em dois tratamentos: Controle (EVC) embalado à vácuo e com uso de atmosfera modificada (EATM). Para o tratamento de EATM as amostras foram acondicionadas em bandejas de poliestireno recobertas em filme de poli (cloreto de vinila), com a seguinte composição de gases, 0,5% de CO, 49,5 CO<sub>2</sub> e 50% N<sub>2</sub>. Da mesma forma que 5 bovinos da raça Angus foram abatidos e seus contrafilés divididos nos

mesmos 2 tratamentos: EVC e EATM. Os bovinos foram mantidos em semi-confinamento, e suplementados à pasto, possuíam até quatro dentes e 3 a 6 mm de acabamento de gordura.

As amostras foram transportadas em caixas térmicas com gelo, do frigorífico até o laboratório, onde permaneceram armazenadas por 14 dias, em temperatura de 7°C (sob refrigeração). As amostras foram grelhadas em Grill até a temperatura interna de 75°C, medida com termômetro de penetração para alimentos.

As amostras foram cortadas paralelamente às fibras musculares, em cubos de aproximadamente 1,5x1,5 cm. Após foram embaladas em papel alumínio e codificadas em 3 dígitos e servidos em temperatura de 60°C. Um painel com 10 julgadores treinados e de ambos os sexos, expressaram suas reações perante as amostras, indicando em uma escala de 10 pontos, onde nos extremos continha termos indicados às intensidades mínimas e máximas de cada atributo, sendo eles, odor (aroma liberado pela amostra), sabor (sensação de gosto liberado pela atmosfera, durante a mastigação), maciez (percepção da força necessária para o cisalhamento da amostra ao morder) suculência (sensação de umidade nos primeiros movimentos mastigatórios) e percepção de gordura (percepção do engorduramento durante a mastigação). Cada julgador recebeu durante a análise, cinco repetições de cada tratamento, a mesma foi realizada em ambiente com luminosidade controlada e livre de odores.

Os dados, referentes a cada espécie, foram submetidos à análise de variância no programa estatístico R.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação sensorial da carne suína, não foram observadas diferenças significativas, entre as médias dos dois tratamentos para os atributos sensoriais analisados (Tabela 1).

Tabela 1 – Teste sensorial e erro padrão da média de avaliação do odor característico, dureza, suculência, sabor característico, sabor residual, sabor a gordura e aceitabilidade do produto de modo global de carne de suíno embalado a vácuo e em atmosfera modificada.

Atributos	EVC	EATM
Odor característico	6,42 ± 1,50	6,35 ± 1,57
Sabor característico	6,19 ± 2,25	6,48 ± 1,76
Sabor residual	3,16 ± 1,66	3,40 ± 1,88
Sabor à gordura	2,64 ± 1,69	2,14 ± 1,48
Dureza	3,76 ± 1,86	4,17 ± 2,11
Suculência	5,31 ± 2,23	5,17 ± 1,98
Aceitabilidade global	4,80 ± 1,90	5,10 ± 1,69

EVC: Embalagem a vácuo. EATM: Embalagem em atmosfera modificada

Na tabela 2 estão os resultados obtidos pelos avaliadores sobre atributos e seus desvios-padrão da média para a avaliação sensorial da carne bovina.

Tabela 2 - Resultados obtidos pelos avaliadores sobre atributos de odor característico, sabor característico, suculência, dureza, sabor estranho, sabor à gordura e aceitação global dos tratamentos EVC e EATM, respectivamente, com seus desvios-padrão da média.

Atributo sensorial	EVC	EATM	P
Odor característico	6,17 ± 1,82	6,50 ± 1,42	-
Sabor característico	6,70 ± 1,62	6,62 ± 1,71	-
Sabor estranho	0,77 ± 0,98	0,78 ± 0,77	-
Sabor à gordura	3,12 ± 0,94	2,36 ± 1,31	**
Dureza	3,05 ± 0,92	4,76 ± 1,61	***
Suculência	6,28 ± 1,16	4,86 ± 1,19	***
Aceitabilidade global	7,17 ± 0,99	5,81 ± 1,14	***

- : P>0,05                      \*\* : P<0,001                      \*\*\* : P<0,0001  
EVC: Embalagem a vácuo | EAM: Embalagem em atmosfera modificada

Percepções de sabor característico e odor, foram consideradas um pouco acima da média (5,00) na intensidade da escala de avaliação, mas não diferiram significativamente entre os tratamentos (P>0,05), tanto para a espécie suína, quanto bovina.

Gill e Tan (1980) afirmaram que concentrações acima de 30% de dióxido de carbono apresentam pouco efeito inibitório sobre as bactérias causadoras desse atributo em carnes vermelhas já, Lima Júnior et. al., (2013), trabalhando com carne ovina, utilizando 20% CO<sub>2</sub> (+ 80% O<sub>2</sub>) verificaram maior intensidade de odor rançoso na carne. Entretanto o painel sensorial do presente trabalho não reconheceu diferença (P>0,05) no atributo odor entre o tratamento à vácuo e o tratamento com atmosfera modificada contendo 49,5 de CO<sub>2</sub>, para ambas as espécies. A presença de CO atua na prevenção dos processos oxidativos que resultam em aromas indesejáveis na carne, ou seja, preserva o odor típico da carne fresca (MACEDO et al., 2009), prevenindo o crescimento de microrganismos produtores de odores indesejáveis (LUÑO et al., 2000).

Em relação ao sabor da carne, Fischmann (2016) diz que o método de conservação com gases não influencia no sabor do corte. Nas embalagens com atmosfera modificada, o monóxido de carbono também desempenha papel importante diante de sabores indesejáveis, o mesmo atua prevenindo o processo oxidativo que desenvolveria tais sabores (MACEDO et. al., 2009).

A incidência de sabor à gordura foi outro atributo constatado diferente entre os tratamentos, na espécie bovina. Este sabor teve maior intensidade em carnes quando embaladas à vácuo (EVC).

Pesquisas de Lagerstedt et al. (2011); e Zakrys et al. (2009), que utilizaram embalagem com atmosfera modificada indicaram que altos níveis de CO<sub>2</sub> podem ser (ou não) potencializadores da maciez, devido a menor oxidação das proteínas, promovendo a ação de enzimas responsáveis pelo amaciamento da carne, como calpaínas e catepsinas. No entanto, neste estudo para a espécie suína não foram encontradas diferenças significativas nesse atributo. Rosa (2009), também trabalhando com

carne suína não encontrou influencia pelas composições gasosas (A= 75%O<sub>2</sub>, 25%CO<sub>2</sub>; B= 50% CO<sub>2</sub>, 50% O<sub>2</sub>; C= 100% CO<sub>2</sub>) estudadas, neste atributo.

No que se refere à espécie bovina, nota-se que o EATM se mostrou com maiores valores (P<0,0001) na escala de dureza em relação ao EVC. Andrade (2008) cita que carnes embaladas a vácuo e mantidas a temperaturas entre 0° e 1,6°C não apresentam envelhecimento e não apresentam perda de maciez, o que pode ser explicado no caso do tratamento EVC conter amostras mais macias. Ao embalar a carne à vácuo, todo oxigênio é retirado ficando sem a presença de quaisquer tipos de gases na embalagem, assim o processo de conservação é aumentado, pois não ocorrerá oxidação na carne e então, as enzimas naturais da mesma (calpaína, calpastatina) irão agir, tornando-a mais macia (SILVA, 2015).

Quando a carne é embalada à vácuo, favorece a ação das enzimas naturais da carne tornando-a mais macia e com sabor e aroma peculiares da carne maturada. Durante o processo de maturação, ocorre uma fermentação láctica, que por ocasião da abertura da embalagem, exala um odor intenso. Alguns minutos são suficientes para que a cor escura e o cheiro forte desapareçam (LUNDGREN, 2009).

Quanto a suculência, os tratamentos não demonstraram diferenças, e ficaram na média (5,00) pela escala de avaliação. SAÑUDO et. al., (2007), cita que maiores níveis de gordura intramuscular e intermuscular conduzem a menores perdas de peso por cocção e, conseqüentemente, a obtenção de carnes mais suculentas, visto que a gordura presente na carne atua como barreira contra a perda de umidade.

Na análise sensorial da carne suína, provavelmente, devido aos valores próximos das respostas dos avaliadores aos tratamentos e aos desvios padrões da média elevados em alguns atributos, não foi possível detectar diferenças significativas.

Para espécie bovina as amostras embaladas à vácuo foram as mais suculentas. Isso pode ser explicado baseando-se nos estudos Church (1994), onde o autor relata que embalagens contendo altas concentrações de CO<sub>2</sub> podem ocasionar o aumento do exsudato em carne fresca, ou seja, a perda de líquido contribui para diminuir a suculência da carne (SARANTÓPOULOS e DOLER, 1991). Santos (2015), em estudo utilizando O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>, verificou mais suculência nas amostras contendo 60% O<sub>2</sub> + 40% CO<sub>2</sub> do que em amostras embaladas a 30% O<sub>2</sub> + 70% CO<sub>2</sub>.

Já Sekar et. al. (2006), estudando o efeito das EATM na carne de búfalo verificou ser a perda de água por exsudação foi menor nas amostras embaladas em menor quantidade de CO<sub>2</sub> (20%) + O<sub>2</sub> (80%), quando comparadas às embaladas à vácuo, o que pode ser atribuído à presença de espaço entre as bandejas, mantido pela pressão dos gases dentro das embalagens em atmosferas modificadas.

Hoffman et. al. (2003), afirmam em seus estudos que suculência, dureza e sabor, respectivamente, são os atributos que definem aceitabilidade da carne. Corroborando com os resultados da análise da carne suína, em que o teste de aceitabilidade demonstrou que, os provadores consideraram ambos os produtos como agradáveis. Já na análise da carne bovina, houve diferença em relação à preferência pelos avaliadores ( $P < 0,0001$ ), constatando que, carnes embaladas à vácuo, sem a presença de gases, foram preferencialmente mais aceitas pelos mesmos.

Provavelmente os atributos de suculência e maciez, os quais se sobressaírem nas amostras de EVC, foram determinantes para maior nota na aceitação global das amostras, concordando com Paz & Luchiari Filho (2000) onde ressaltam que dentre as características de qualidade da carne bovina, a maciez se destaca, sendo considerada a característica organoléptica mais influente na aceitação da carne por parte dos consumidores.

#### **4 CONCLUSÃO**

A embalagem com atmosfera modificada não interfere nos atributos sensoriais de carnes suínas.

Já carnes bovinas embaladas com atmosfera modificada apresentaram-se mais duras, menos suculentas e menos aceitas pelos julgadores.

E devido aos resultados encontrados neste trabalho, recomenda-se novos estudos com novos níveis de gases em diferentes espécies.

**REFERÊNCIAS**

- ABPA. (2019). *Associação Brasileira de proteína Animal*. Recuperado de <http://abpa-br.com.br/>.
- Andrade, H. B. (2008). Estratégias para o comércio de carnes embaladas a vácuo com base no comportamento do consumidor. Campo Grande – MS.
- Church, N. (1994). Developments in modified-atmosphere packaging and related technologies. *Trends in Food Science e Technology*, v. 5, p. 345-352.
- Fischmann, S. M. (2016). Avaliação da vida-de-prateleira e qualidade da carne bovina submetidas a embalagens sob diferentes atmosferas. *Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, RS, 75p.
- Gill, C. O. & Tan, K. H. (1980). Effect of carbon dioxide on growth of meat spoilage bacteria. *Applied and Environmental Microbiology, Hamilton*, v. 39, n. 2, p. 317- 319.
- Hoffman, L. C. & et. al. (2003). Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. *Meat Science*, Amsterdam, v.65, p.1265- 1274.
- Lagerstedt, A. & et al. (2011). Influence of vacuum or high – oxygen modified atmosphere packaging on quality of beef *M.Longissimus dorsi* steaks after different ageing times. *Meat Science*, Barking, v.87, p.101-106.
- Lima, J. D. M.; Rangel. A. H. N. & Urbano. S. A.; Moreno. G. M. B. (2013). Oxidação Lipídica E Qualidade Da Carne Ovina. *Acta Veterinária Brasílica*, v.7, n.1 p.14-28.
- Lundgren, P. U. & et al. (2009). "Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil." *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 20.1, 113-119.
- Luño, M. & et al. (2000). Beef shelf life in low O<sub>2</sub> and high CO<sub>2</sub> atmospheres containing different low CO concentrations. *Meat Science, Barking*, v. 55, p 413-419.
- Macedo, R. E. F. & et. al. (2009). Atmosfera Modificada para conservação de carnes frescas: tendências e aplicabilidade tecnológica do monóxido de carbono. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambiente*. Curitiba, v. 7, n. 4, p. 469-482.
- Mantilla, S. P. S. & et al. (2010). Atmosfera modificada na conservação de alimentos. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, v. 8, n. 4, p. 437-448.
- Paz, C.C.P. & Luchiari, F. A. (2000). Melhoramento genético e diferenças de raças com relação à qualidade da carne bovina. *Pecuária de Corte*, n. 101, p. 58-63.
- Rosa, A. F. (2009). Estudo proteômico do efeito da atmosfera modificada na estabilidade da cor e na vida útil da carne suína acondicionada em embalagens de transporte tipo masterpack sob refrigeração. *Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos*, Universidade de São Paulo, 103 f.

Sañudo, C.; Alfonso, M.; San Julian, R. & et al. (2007). Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Science*, v.75, p.610-621.

Santos, I. R. (2015). Estratégias para conservação de carne armazenada sob refrigeração: embalagem em atmosfera modificada e processamento em alta pressão. *Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo.

Sarantópoulos, C. & DOLER, R. (1991). Embalagens com atmosfera modificada/controlada. *Revista Nacional de carne*, São Paulo, n.209, p.32-42.

Sekar & et al. (2006). Effect off modified atmosphere packaging on structural and physical changes in buffalo meat. *Meat Science*, Londres, v.72, n.2, p.211-5.

Silva, J. S. (2015). Alterações físico-químicas e biológicas do Longissimus dorsi (contra-filé) embalado à vácuo em diferentes temperaturas. *Monografia*, Universidade Tecnológica Federal do ParanáUniversidade Tecnológica Federal do Paraná.

Venturini, A. C.; Contreras.C; Carmen.J; & Faria, J. Revisão: Sistemas de embalagem para carne bovina fresca em atmosfera modificada. *Brazilian Journal Of Food Technology*, [s.l.], v. 12, n. 2, p.128-137, 1 jul. 2009.

Zakrys, P. I. & et al. (2009). Consumer acceptability and physiochemical characteristics of modified atmosphere packed beef steaks. *Meat Science*, Cork, v. 81, n. 4, p. 720- 725.