



# Estudo comparativo: aditivo natural e sintético para preservar carne de frango

*Comparative study: natural and synthetic additive for preserving chicken meat*

Ana Caroline Silvestre Barbosa Alessi\* Leila Larisa Medeiros Marques<sup>†</sup>

Flávia Aparecida Reitz Cardoso<sup>‡</sup>

## RESUMO

A oxidação lipídica é responsável pela alteração de sabor, odor e aparência em alguns alimentos, especialmente em carnes. O uso de antioxidantes para a retardação lipídica é de extrema importância na segurança alimentar, entretanto, uma parcela da população tem se preocupado com a ingestão de antioxidantes sintéticos e seus possíveis malefícios. Com isso, a busca por substituir os antioxidantes sintéticos pelos naturais tem crescido. O objetivo desse estudo comparativo é verificar se antioxidantes naturais possuem boa eficácia quanto aos antioxidantes sintéticos e, se há a possibilidade de substituição dos mesmos, considerando aspectos sensoriais e nutricionais. Para o desenvolvimento deste estudo, artigos de pesquisa que compararam a eficácia dos antioxidantes naturais e sintéticos em carne de frango in natura foram selecionados e analisados para verificar a eficácia dos antioxidantes naturais. Os resultados apresentaram a possibilidade da substituição de antioxidantes sintéticos pelos naturais, preservando a qualidade sensorial e nutricional da carne de frango in natura e a segurança alimentar, uma vez que alguns aditivos naturais apresentaram boa eficácia.

**Palavras-chave:** Aditivos, antioxidantes sintéticos, antioxidantes naturais, oxidação lipídica, carne de frango.

## ABSTRACT

Lipid oxidation is responsible for the alteration of taste, odor and appearance in some foods, especially meats. The use of antioxidants for lipid retardation is of extreme importance in food safety, however, a portion of the population has been concerned about the intake of synthetic antioxidants and their possible harm. With this, the search for replacing synthetic antioxidants by natural ones has grown. The objective of this comparative study is to verify whether natural antioxidants are as effective as synthetic antioxidants, and whether there is a possibility of substituting them, considering sensory and nutritional aspects. For the development of this study, research articles that compared the efficacy of natural and synthetic antioxidants in chicken meat in natura were selected and analyzed to verify the efficacy of natural antioxidants. The results showed the possibility of replacing synthetic antioxidants by natural ones, preserving the sensory and nutritional quality of chicken meat in natura and food safety, since some natural additives showed good efficacy.

## 1 INTRODUÇÃO

No passado os alimentos eram produzidos próximos ao local de consumo e com o início das exportações viu-se a necessidade de os preservar pelo tempo que fosse necessário até ser consumido. O sal foi empregado como o primeiro aditivo, mas atualmente grande parte dos alimentos provenientes de regiões longínquas, e até mesmo para maior tempo de preservação, ocorre frequentemente a adição de aditivos e conservantes para sua integridade e bom consumo (AISSA, 2010).

\*Engenharia de alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil; anabarbosa@alunos.utfpr.edu.br.

<sup>†</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, Paraná, Brasil; leilamarques@utfpr.edu.br.

<sup>‡</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão, Paraná, Brasil; reitz@utfpr.edu.br.



Enquanto as reações deteriorativas podem ser inibidas com o emprego de baixas temperaturas, a oxidação lipídica ocorre mesmo em temperatura de congelamento (PIEIDADE, 2007). A inativação de enzimas, remoção do oxigênio e a proteção contra luz são importantes para evitar ou minimizar a oxidação lipídica. Nem sempre essas medidas são aplicáveis, por isso a adição de antioxidantes é a prática mais comum para aumentar a estabilidade dos lipídeos retardando as alterações oxidativas (DECKE; XU, 1999; SHIMOKOMAKI et al., 2006; CAROCHO et al., 2016).

Os antioxidantes são uma excelente alternativa para prevenir a oxidação nos alimentos e minimizar os danos oxidativos nos seres vivos. O emprego de antioxidantes sintéticos em alimentos tem sido alvo de questionamentos, demonstrando a possibilidade de eles apresentarem malefícios, como efeitos carcinogênicos (GEORGANTELIS et al., 2007) por isso, a busca por antioxidantes naturais tem aumentado (BAUER et al., 2001; SOUZA, 2006).

O próprio consumidor reforça o uso de antioxidantes naturais, uma vez que há cada vez mais busca por alimentos saudáveis, e uma grande parcela da população possui desconforto em consumir alimentos industrializados cuja produção envolva o emprego de quantidades substanciais de antioxidantes sintéticos (AMAROWICZ et al., 2004; ROSTAGNO; PRADO, 2013).

Pesquisas científicas foram feitas com o hidroxitolueno butilado (BHT), 2,3-terc-butil-4-hidroxianisol (BHA) e terc-butil-hidroquinona (TBHQ) para comprovação de sua toxicidade. O BHA induziu hiperplasia gastrointestinal em roedores (CRUCES-BLANCO et al., 1999), o fígado, sangue e pulmões são os principais alvos do BHT e os efeitos observados foram mais severos do que os efeitos do BHA (ABREU et al., 2012; JORGE; RAMALHO, 2006). O TBHQ foi testado em experimentos a longo prazo e ele não ocasionou alterações hemorrágicas semelhantes ao BHT (SHERWIN, 1995), entretanto, apresentou a redução do nível de hemoglobina e a hiperplasia de células basais (ABREU et al., 2012; JORGE; RAMALHO, 2006). Outras pesquisas realizadas em animais mostraram que a exposição prolongada e aguda a estes compostos levou ao desenvolvimento de tumores de pâncreas, fígado e glândulas (FILHO; JARDINI, 2007).

Com base em estudos científicos, a JECFA (Comitê Conjunto FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares) têm alterado a ingestão diária aceitável de antioxidantes sintéticos e, tendo em vista os possíveis problemas que podem ser causados pelos antioxidantes sintéticos, pesquisas têm sido feitas para a substituição dos mesmos por antioxidantes naturais, ou fazer associações entre eles, diminuindo o consumo dos sintéticos (SOARES, 2002, CONEGLIAN et al., 2011). No entanto, antioxidantes naturais possuem a mesma eficácia contra a oxidação lipídica que os antioxidantes sintéticos? É possível a substituição dos sintéticos pelos naturais? Este artigo têm o objetivo de comparar a atividade dos antioxidantes sintéticos e naturais em carne de frango crua e analisar possíveis substituições.

## 2 MÉTODO

Para o desenvolvimento da discussão foram pesquisados artigos na base de dados Scielo com o intervalo de tempo entre 2002 a 2019. Foram utilizadas palavras chave como, antioxidantes naturais, carne de frango crua, carne de frango *in natura* e os artigos selecionados foram apenas os que realizaram o estudo sobre o uso de antioxidantes naturais em carne de frango *in natura*, excluindo os estudos sobre o uso de antioxidantes em carnes de frango pré-cozidas e com cozimento completo.

## 3 RESULTADOS

Selani et al. (2011) realizaram os tratamentos em carne de frango cru moída. Em todos os tratamentos, incluindo o controle, foram adicionados 1,5% de cloreto de sódio.



**Tabela 1 - Carne de frango moída tendo o TBARS como reagente, armazenada durante nove meses e analisada no tempo 0, 3, 6 e 9 meses**

Tratamento	Quantidade de antioxidante adicionado	Valores médios de TBARS (mg/kg)
Controle (1,5% de cloreto de sódio)	-	0,85
BHT	0,01%	0,13
IGE	60mg PC/kg	0,44
NGE	60mg PC/kg	0,48
Eritorbato de sódio, ácido cítrico e açúcar	0,37%	1,53

**Fonte: Adaptado de Selani et al. (2011).**

\*BHT: Hidroxitolueno Butilado. \*IGE: Extrato de casca e semente de uva Isabel. \*NGE: Extrato de casca e semente de uva Niagara.

Os autores notaram que o extrato de uva Isabel e Niagara foram tão eficazes quanto o BHT e o eritorbato de sódio na prevenção da oxidação lipídica. Os extratos não alteraram a cor de amostras cruas, mas o NGE interferiu no sabor e odor da carne de frango. Portanto, concluíram que a utilização dos extratos de uva Isabel e Niagara, combinados ao uso de embalagem a vácuo e armazenamento sob temperaturas de congelamento, podem ser considerados um método eficaz para retardar a oxidação de lipídeos em carnes cruas de frango.

O ensaio realizado por Freitas et al. (2012), apresentado na Tabela 2, consistiu na suplementação da ração de 360 pintos machos da linhagem Ross 308 com os antioxidantes BHT, extrato do caroço e casca da manga e o controle que é a ração sem antioxidantes e após 42 dias 4 aves foram selecionadas para o estudo.

No período de armazenamento de 15 dias, 400ppm do extrato ECAR apresentou valores de TBARS menores até mesmo que o tratamento com o antioxidante sintético, portanto, os autores concluíram que, entre os componentes avaliados que podem retardar a reação oxidativa em carnes de frango, os extratos etanólicos do caroço de manga foram os mais eficientes.

**Tabela 2 - Carne de frango de 360 pintos machos da linhagem Ross 308 com o tratamento feito sob a ração tendo o TBARS como reagente, analisada no tempo 0 e 15 dias**

Tratamento	Quantidade de antioxidante adicionado	Valores médios de TBARS (mg/kg)
Controle (ácido perclórico 3,86%)	-	0,38
BHT	200ppm	0,34
Extrato da casca da manga	200ppm	0,37
Extrato da casca da manga	400ppm	0,35
Extrato do caroço da manga	200ppm	0,32
Extrato do caroço da manga	400ppm	0,28

**Fonte: Adaptado de Freitas et al. (2012).**

\*BHT: 2,6-diterc-butil-p-creso.

Apresentado na Tabela 3, estão os resultados do ensaio de Lin et al. (2002) que realizaram a homogeneização da carne do peito de frango com 20mL de tampão fosfato 20mM. Foram utilizados 4 antioxidantes diferentes e, foram feitos 4 sistemas de iniciação representados na tabela abaixo. Os ensaios foram feitos analisando a formação do TBARS, carbonilas proteicas e compostos de fluorescência.

Nas condições experimentais apresentadas na Tabela 3, o Trolox C exibiu atividade antioxidante apenas no sistema iniciado por AA/Fe; o ácido ascórbico, alfa-tocoferol e a catequina apresentaram atividades antioxidantes nos sistemas AA/FE, CU/Per.Hid e Hb. No sistema iniciado por AAPH apenas a catequina retardou a oxidação (LIN et al., 2002). Pelas análises de fluorescência e carbolinas proteicas, os autores identificaram que os antioxidantes hidrofílicos, como a catequina e o Trolox C se apresentaram eficazes na inibição da formação de carbonil em todos os sistemas de iniciação, enquanto o ácido ascórbico e o alfa-tocoferol foram eficazes apenas no sistema CU/Per.Hid, e que a catequina, Trolox C e o alfa-tocoferol foram mais eficazes na inibição da formação de fluorescência (LIN et al., 2002).



**Tabela 3 - Efeito dos antioxidantes na formação de TBARS em carne de peito de frango catalisada por 4 sistemas de iniciação por 24h**

Tratamento	AA 0,7%/FE 0,3% (TBARS nmol/g)	CU 0,9%/Per. Hid. 0,1% (TBARS nmol/g)	Hb 1% (TBARS nmol/g)	AAPH 1% (nmol/g)
Controle	8,87	6,3	7,19	5,47
Ácido ascórbico	6,14	5,53	6,21	5,54
Alfa-tocoferol	6,58	5,91	6,36	5,42
Trolox C	4,39	8,91	7,9	6,69
Catequina	3,24	5,67	6,63	5,17

Fonte: Adaptado de Lin et al. (2002).

\*AA: Ácido ascórbico. \*FE: Cloreto de ferro. \*CU: Cobre +. \*Per. Hid.: Peróxido de Hidrogênio. \*Hb: Hemoglobina. \*AAPH: 2,2'-azobis (2-amidinopropano)cloridrato.

A catequina apresentou bons resultados como antioxidante de lipídeos e proteínas e, conseqüentemente na inibição da formação de fluorescência. Ela foi o inibidor mais eficaz no sistema AA/FE e teve uma maior eficiência antioxidante do que o alfa-tocoferol com base na carbonila da proteína e formação de fluorescência (LIN et al., 2002).

Os autores concluíram que a catequina e o Trolox C são mais eficazes para a prevenção da oxidação de proteínas do que o alfa-tocoferol e, considerando a necessidade da proteção de lipídeos e proteínas na carne, a catequina é o antioxidante mais eficaz nos 4 sistemas de iniciação.

**Tabela 4 - Valor médio de TBARS da carne de frango mantida sob refrigeração durante 10 dias**

Tratamento	Quantidade de antioxidante adicionado	Valores médios de TBARS (mg/kg)
Controle (água peptonada e tamponada 1%)	-	0,25
Ext. Mate	0,50%	0,10
Ext. Marcela	0,50%	0,03
Ext. Mate + Ext. Marcela	0,25% + 0,25%	0,05
Ext. Chá Verde	0,05%	0,17
Ext. Própolis sem álcool	0,10%	0,09
BHA	0,02%	0,04

Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2009).

\*Ext. Mate: Extrato de Erva Mate. \*Ext. Marcela: Extrato de Marcela. \*Ext. Chá Verde: Extrato de Chá Verde. \*Ext. Própolis sem álcool: Extrato de Própolis sem álcool. \*BHA: 2,3-terc-butil-4-hidroxianisol.

Na Tabela 4 tem-se a análise dos valores médios de TBARS realizada por Pereira et al. (2009). Para a diluição e enriquecimento foram pesados 25g de carne de frango e homogeneizado com 225mL de água peptonada e tamponada 1%, após a diluição foram adicionados os antioxidantes.

Os autores concluíram que o extrato de marcela apresentou o melhor efeito na estabilidade oxidativa da carne de frango; os extratos de marcela, mate, chá verde, própolis e a mistura entre marcela e mate inibiram a oxidação, não interferiram no pH e nem no índice de peróxido da carne, entretanto, os extratos de marcela, mate, própolis e a mistura entre marcela e mate interferiram na cor e odor da carne de frango. Concluíram também que o uso de antioxidantes naturais pode inibir a população microbiana em carne de frango in natura, mas que devem ser realizados maiores estudos para entender melhor o funcionamento dos mecanismos de ação de cada extrato sobre a oxidação lipídica da CMS de frango.

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos nas análises de Trindade et al. (2007). Para realizar o trabalho foi utilizado duas diferentes linhagens de galinhas de descarte, as matrizes pesadas de corte e poedeiras comerciais brancas. Foi realizado a extração mecânica com aproveitamento de 70% de CMS.



**Tabela 5 - Valor médio de TBARS nas CMS mantidas sobre congelamento por 99 dias**

Tratamento	Quantidade de antioxidante adicionado	Valores médios de TBARS (mg/kg) (mg/kg)
MC (água destilada)	-	2,86
MN	150ppm	2,60
MNE	150ppm + 500ppm	0,62
PC (água destilada)	-	3,09
PN	150ppm	2,99
PNE	150ppm + 500ppm	1,54

**Fonte: Adaptado de Trindade et al. (2007).**

\*CMS: Carne mecanicamente separada; \*CMSMP: Carne mecanicamente separada de matriz pesada de corte; \*CMSPC: Carne mecanicamente separada de poedeira comercial; \*MC:CMSMP Controle; \*MN: CMSMP pré-curada com nitrito de sódio; \*MNE: CMSMP pré-curada com nitrito de sódio e eritorbato de sódio; \*PC: CMSPC Controle; \*PN: CMSPC pré-curada com nitrito de sódio; \*PNE: CMSPC pré-curada com nitrito de sódio e eritorbato de sódio.

Pelas análises realizadas da oxidação lipídica, pH, cor vermelha e estabilidade microbiológica, os autores concluíram que, os tratamentos das CMS, tanto o controle das duas linhagens como as CMS adicionadas de nitrito e eritorbato de sódio apresentaram contagens de microrganismos psicotróficos estáveis, mantendo-se adequadas para o consumo; que a adição de nitrito e eritorbato nas CMS também favoreceu a estabilidade da cor vermelha ao longo do tempo; a adição de nitrito e eritorbato promoveu estabilidade oxidativa na CMS de galinhas matrizes durante todo o período de armazenamento e por um período menor na CMS de galinhas poedeiras, em torno de 43 dias, portanto, pode-se considerar que o tratamento MNE, que seria CMS de galinhas matrizes pesadas de corte com a adição de 150ppm de nitrito e 500ppm de eritorbato, é um tratamento efetivo para prolongar a vida útil da carne de frango.

#### 4 CONCLUSÃO

A utilização de antioxidantes proporciona uma estabilidade das propriedades da carne e seus derivados prevenindo a peroxidação lipídica, promovendo maior tempo de prateleira. Deve-se sempre dar a devida atenção à legislação que regulamenta o uso dos antioxidantes para que a segurança alimentar seja preservada. Este estudo comparativo apresentou a possibilidade da substituição de antioxidantes sintéticos por antioxidantes naturais na retardação da oxidação lipídica da carne de frango *in natura*, entretanto, a variedade de ambientes, sistemas de iniciação, tratamentos, composição da carne e compostos presentes nos antioxidantes justifica a diferença de comportamento dos antioxidantes, tanto naturais quanto sintéticos, por isso, deve-se analisar a eficácia do antioxidante natural, observando características sensoriais e nutricionais para garantir a devida segurança e qualidade alimentar.

Antioxidantes naturais como o extrato do caroço de manga, a catequina, o tratamento da carne com a adição de nitrito de sódio e eritorbato de potássio e os extratos da uva Isabel e Niagara apresentaram excelente eficácia para a prevenção oxidativa da carne de frango *in natura*, maior eficácia até que antioxidantes sintéticos, sendo, portanto, bons substitutos para os antioxidantes sintéticos.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão e ao CNPq.

#### REFERÊNCIAS

ABREU, V. K. et al. Extratos etanólicos da manga como antioxidantes para 9 frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 1025-1030, 2012.



- AISSA, A. F. **Avaliação da atividade antimutagênica do beta-caroteno microencapsulado em células de ratos tratados com o antitumoral doxorubicina empregado os ensaios de micronúcleo e cometa.** Dissertação (Mestrado em Toxicologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. 2010.
- AMAROWICZ, R.A. et al. Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies. **Food Chemistry**, v. 84, n. 4, p. 551-62, 2004.
- BAUER, A.K. et al. The lung tumor promoter, butylated hydroxytoluene (BHT), causes chronic inflammation in promotion-sensitive BALB/cByJ mice but not in promotion-resistant CXB4 mice. **Toxicology**, v. 169, n. 1, p. 1-15, 2001.
- CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Natural food additives: quo vadis? **Food Science & Technology**, v. 45, p. 284-295, 2016.
- CONEGLIAN, S. M. et al. Utilização de antioxidantes nas rações. **PUBVET**, v. 5, n. 5, ed. 152, art. 1026, 2011.
- CRUCES-BLANCO, C. et al. The use of dansyl chloride in the spectrofluorimetric determination of the synthetic antioxidant butylated hydroxyanisole in foodstuffs, **Talanta**, v.5 0, p. 1099-1108, 1999.
- DECKER, E. A.; XU, Z. Minimizing rancidity in muscle foods. **Food Technology**, v. 52, n. 10, p. 54-59, 1999.
- FILHO, J. M.; JARDINI, F. A. J. Avaliação da atividade antioxidante em diferentes extratos da polpa e sementes da romã (*Punica granatum*, L.). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 1, jan./mar., 2007.
- FREITAS E. R. et al. Extratos etanólicos da manga como antioxidantes para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 8, p. 1025-1030, 2012.
- GEORGANTELIS, D. et al. Effect of rosemary extract, chitosan and  $\alpha$ -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers. **Meat Science**, v. 75, n. 5, p. 266-274, 2007.
- LIN C. C., LIANG J. H. Effect of antioxidants on the oxidative stability of chicken breast meat in a dispersion system. **Journal of Food Science**, v. 67, n. 2, 2002.
- PEREIRA M. G. **Aplicação de antioxidantes naturais em carne mecanicamente separada (CMS) de ave.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, RS. 2009.
- PIEIDADE, K.R. **Uso de ervas aromáticas na estabilidade oxidativa de filés de sardinha (*Sardinella brasiliensis*) processados.** Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2017.
- ROSTAGNO, M. A.; PRADO, J. M. **Natural product extraction: principles and applications.** The Royal Society of Chemistry, 2013. 516 p.
- SELANI, C. J. et al. Wine industry residues extracts as natural antioxidants in raw and cooked chicken meat during frozen storage. **Meat Science**, v. 88, n. 3, p. 397-403, 2011.
- SHERWIN, E.R. **Antioxidants.** In: Food Antioxidants: Technological, Toxicological, and Health Perspectives. New York: Marcel Dekker, 1995.
- SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes.** São Paulo: Varela, 2006, 230p.
- SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, p. 3-16, 2002.
- SOUZA, M. A. A. **Casca da batata inglesa (*solanum tuberosum*) na proteção antioxidante da carne de frango.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2006.
- TRINDADE M. A. et al. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a -18°C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 1, 2007.