

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora,
o texto completo desta
DISSERTAÇÃO será
disponibilizado somente a partir
de 17/08/2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CAMPUS DE ARAÇATUBA

**USO DE ESPECIARIAS COMO ADITIVOS NATURAIS NA
PRODUÇÃO DE HAMBÚRGUER BOVINO**

Juliana Sedlacek Bassani

Nutricionista

ARAÇATUBA – SP

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS DE ARAÇATUBA

**USO DE ESPECIARIAS COMO ADITIVOS NATURAIS NA
PRODUÇÃO DE HAMBÚRGUER BOVINO**

Juliana Sedlacek Bassani

Orientadora: Prof^a. Associada Elisa Helena Giglio Ponsano

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – Unesp, Campus de Araçatuba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal).

ARAÇATUBA – SP

2018

Catálogo na Publicação(CIP)
Serviço de Biblioteca e Documentação – FMVA/UNESP

Sedlacek-Bassani, Juliana

S449u

Uso de especiarias como aditivos naturais na produção de hambúrguer bovino / Juliana Sedlacek-Bassani.

Araçatuba: [s.n], 2018.

63 f. il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária, 2018

Orientadora: Prof. Adjunto Elisa Helena Giglio Ponsano

1. Cúrcuma. 2. Gengibre. 3. Bixa orellana. 4. Carga bacteriana.
5. Oxidação química. 6. Comportamento do consumidor. I. T.

CDD 633.83



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Araçatuba

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO: USO DE ESPECIARIAS COMO ADITIVOS NATURAIS NA PRODUÇÃO DE
HAMBÚRGUER BOVINO


AUTORA: JULIANA SEDLACEK BASSANI

ORIENTADORA: ELISA HELENA GIGLIO PONSANO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em CIÊNCIA ANIMAL, área: Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal pela Comissão Examinadora:


Profa. Dra. ELISA HELENA GIGLIO PONSANO
Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal / Faculdade de Medicina Veterinária - Câmpus de Araçatuba/Unesp


Profa. Dra. MARCIA MARINHO
Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal / Faculdade de Medicina Veterinária - Câmpus de Araçatuba/Unesp


Profa. Dra. APARECIDA DE FÁTIMA MICHELIN
Curso de Biomedicina / Universidade Paulista – Câmpus de Araçatuba

Araçatuba, 17 de agosto de 2018.

DADOS CURRICULARES

JULIANA SEDLACEK BASSANI - nascida na cidade de Araçatuba – SP, em 16 de Outubro de 1984. Coursou o ensino fundamental e médio em escolas públicas, em Araçatuba. Graduou-se em Nutrição pela Universidade Paulista – UNIP, Campus Araçatuba – SP em dezembro de 2006, onde apresentou o trabalho de conclusão de curso intitulado “A influência do suco de uva tinta no perfil lipídico em idosos de Araçatuba, SP”. Foi bolsista do PROUNI (Programa Universidade para Todos). Durante a graduação, realizou estágios curriculares em diversas áreas. Especializou-se em Nutrição Clínica pelo Centro Universitário de Rio Preto – UNIRP em 2009, apresentando a monografia intitulada “Abordagem nutricional na síndrome metabólica.” Atuou como Supervisora de Estágio e Docente do Curso de Graduação em Nutrição da UNIP – Araçatuba; em Clínica Particular; em Programas de Medicina Preventiva; no Hospital UNIMED – Araçatuba como Nutricionista Supervisora; e como docente do Curso Técnico em Nutrição do SENAC – Araçatuba. Atualmente, atua como Orientadora de Ensino em Estágio Supervisionado, no Curso de Graduação em Nutrição, no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium/UNISALESIANO, Araçatuba – SP. Ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), na área de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal, em 01 de Março de 2016.

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso.”

John Ruskin

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho...

A Deus, pela oportunidade e por ter me sustentado até aqui.

*Aos meus amados pais, Válter e Márcia, por todo amor, carinho e dedicação
durante todos esses anos da minha vida.*

*À minha querida irmã Gabriela que, mesmo de longe, está sempre me dando
forças.*

*Ao meu querido esposo Odirlei, por todo amor, companheirismo e apoio
durante os 20 anos que estamos juntos, me incentivando sempre, estando
presente em todas as minhas conquistas.*

*Ao meu filho Daniel, meu amor, razão da minha vida, motivo pelo qual tenho
vontade de viver e crescer cada vez mais.*

Eu amo muito todos vocês, minha família abençoada!!!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me direcionado a este caminho e por ter colocado nele pessoas tão especiais. Sem ele nada seria possível.

À UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da FMVA (Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba) pela oportunidade de realização do mestrado e a todos os professores e colaboradores que, de alguma forma, fizeram parte desta minha conquista.

À minha querida orientadora, Prof^a. Elisa Helena Giglio Ponsano pela oportunidade, por ter confiado em mim e, principalmente, por todo ensinamento dedicado. Admiro-te não só como profissional, mas também como pessoa. Obrigada por tudo.

Aos professores que estiveram presentes na banca do meu Exame Geral de Qualificação, Prof. Manoel Garcia Neto e Prof^a. Cárís Maroni Nunes, e aos da banca da minha Defesa, Prof^a. Márcia Marinho e Prof^a. Aparecida de Fátima Michelin, pelas valiosas contribuições, que serviram para enriquecer o meu trabalho.

À Isabel Pereira de Matos, funcionária da biblioteca da FMVA, pelas orientações.

À Dayse e a toda equipe do Laboratório de Alimentos.

Aos meus amigos queridos, Thiago Grassi e Juliana Diniz, por tudo o que fizeram por mim, pela dedicação depositada neste estudo e, principalmente, pela amizade que construímos.

A toda minha família, aos que moram aqui, aos que moram em outras cidades e aos que infelizmente não estão mais aqui, mas estarão para sempre em meu coração e pensamento.

Aos meus pais, minha irmã, meu esposo e meu filho, pelo amor e compreensão em todos os momentos em que estive ausente durante esta trajetória.

À minha amiga Bruna Raniel V. P. Cabral, por todo incentivo e amizade.

À minha coordenadora Ariadine, pela compreensão em todas as vezes que precisei estar ausente do trabalho, para dedicar-me ao mestrado.

A todos os amigos que torceram por mim.

USO DE ESPECIARIAS COMO ADITIVOS NATURAIS NA PRODUÇÃO DE HAMBÚRGUER BOVINO

RESUMO - O interesse da população pelo consumo de alimentos saudáveis, práticos e com maior durabilidade é cada vez mais frequente. Para atender a essa demanda, as indústrias de alimentos têm buscado trabalhar com ingredientes naturais, visando minimizar o uso de aditivos sintéticos. O estudo objetivou investigar se a inclusão de diferentes especiarias em hambúrguer bovino afeta o crescimento bacteriano, a oxidação lipídica e as características sensoriais dos produtos. Foram elaboradas 4 formulações de hambúrguer: controle (sem aditivos), açafrão (1%), gengibre (1%) e urucum (1%). Os produtos foram analisados quanto à contagem bacteriana total (CBT) nos dias 0, 7 e 15 (armazenamento a 4 °C) e 0, 15 e 60 (armazenamento a -30 °C) e quanto à rancidez, nos dias 0, 30 e 60 (armazenamento a -30 °C). A aceitação dos atributos sensoriais e a intenção de compra foram avaliadas com o uso de escalas hedônicas. Todos os hambúrgueres formulados com especiarias e mantidos a 4 °C apresentaram menor CBT que a formulação controle, enquanto que, para os armazenados a -30 °C, o mesmo ocorreu apenas com os que continham gengibre. Menores valores de oxidação lipídica foram encontrados nas formulações contendo as especiarias, com 0, 30 e 60 dias de armazenamento a -30 °C. As formulações controle e gengibre lideraram a aceitação dos provadores nos atributos aparência e cor, enquanto que, para os demais atributos, não houve diferença entre as formulações com especiarias. Na intenção de compra, tanto os hambúrgueres formulados com gengibre como os do grupo controle despertaram maior interesse por parte dos provadores. Concluiu-se que a adição das especiarias reduziu a CBT e retardou a oxidação lipídica dos hambúrgueres, e que os produtos elaborados com gengibre apresentaram os maiores índices de aceitação sensorial e intenção e compra.

Palavras chave: cúrcuma, gengibre, *Bixa orellana*, carga bacteriana, oxidação química, comportamento do consumidor.

SPICES AS NATURAL ADDITIVES FOR BEEF BURGER PRODUCTION

ABSTRACT - The population's interest in consuming healthier, more practical and durable foods is increasingly frequent. In order to meet this demand, the food industry has sought to work with natural ingredients in order to minimize the use of synthetic additives. The study aimed to investigate if the inclusion of different spices in bovine burger affects bacterial growth, lipid oxidation and sensorial characteristics of the products. Four hamburger formulations were prepared: control (without additives), saffron (1%), ginger (1%) and annatto (1%). The products were analyzed for total bacterial count (TBC) on days 0, 7 and 15 (storage at 4 °C) and 0, 15 and 60 (storage at -30 °C) and, for rancidity, on days 0, 30 and 60 (storage at -30 °C). The acceptance of the sensory attributes and the purchase intent were evaluated using hedonic scales. All burgers formulated with spices and kept at 4 °C had lower TBC than the control formulation, whereas for those stored at -30 °C, the same occurred only with the ginger-made ones. Lower lipid oxidation was found for the formulations containing the spices, with 0, 30 and 60 days of storage at -30 °C. Control and ginger formulations led the acceptance of the tasters for the attributes appearance and color, while for the other attributes no differences among the formulations with spices were detected. In the purchase intention trial, both the ginger-made and the control group burgers aroused greater interest from the tasters. It was concluded that the addition of spices reduced TBC and delayed the lipid oxidation of hamburgers, and that the products elaborated with ginger had the highest sensory acceptance and purchase intention indexes.

Keywords: curcuma, ginger, *Bixa orellana*, bacterial load, chemical oxidation, consumer behavior.

BENEVIDES, S. D.; NASSU, R. T. **Árvore do conhecimento**: ovinos de corte. Sobral: EMBRAPA, 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html>. Acesso em: 28 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. RDC ANVISA Nº 276, de 22 de Setembro de 2005. Regulamento técnico para especiarias, temperos e molhos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 22 set., 2005, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 31/07/2000, p. 7-9.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares – definições, classificação e emprego. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28/10/1997. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/417403/PORTARIA_540_1997.pdf/25cbd1e0-ecf3-4cc3-8039-ba460182e4d9>. Acesso em: 05 out. 2017.

CAO, L. et al. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant properties of *Mosla chinensis* Maxim. **Food Chemistry**, v. 115, p. 801-805, 2009.

CARVALHO, T. B. A importância do Brasil na produção mundial de carne bovina. **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada**, CEPEA-Esalq/USP. 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniaocpepea/a-importancia-do-brasil-na-producao-mundial-de-carne-bovina.aspx>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

CECÍLIO FILHO, A. B. et al. Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 171-75, 2000.

CONSUMO mundial de carne aumentará nos próximos 10 anos. **Revista Exame**, 2015. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/ciencia/consumo->

mundial-de-carne-aumentara-nos-proximos-10-anos/>. Acesso em: 03 ago. 2017.

CURY, T. O barato das hamburguerias em tempos de crise. **Revista Veja**, 2015. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/o-barato-das-hamburguerias-em-tempos-de-crise/>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, v. 5, n. 1, p. 33-40, 2004.

DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14n2/21.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2017.

EDGE, R.; MCGARVEY, D. J.; TRUSCOTT, T. G. The carotenoids as antioxidants – a review. **Journal of Photochemistry Photobiology Biology**, v. 41, p. 189-200, 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ciência para produção de alimentos com qualidade**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/seguranca-do-alimento>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A cultura do urucum**. 2. ed. rev. amp. Brasília: EMBRAPA, 2009. (Coleção Plantar, 64). 61. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128282/1/PLANTAR-Urucum-ed02-2009.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos**: princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FONTANA, J. D. et al. Carotenóides. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, v. 13, p. 40-45, 2000.

FORMIGONI, I. A produção de carnes no Brasil, em números. **Farm News**, 2017. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/historias/producao-de-carnes-2/>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

GALINDO-CUSPINERA, V.; RANKIN, S. A. Bioautography and chemical characterization of antimicrobial compound(s) in commercial water-Soluble annatto extracts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 7, p. 2524-9, 2005.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

HOFFMANN, F. L. et al. Determinação da atividade antimicrobiana “in vitro” de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias. **Boletim CEPPA**, v. 17, n. 1, p. 11-20, 1999.

HONORATO, T. C. et al. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 01-11, 2013.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; CARBALLO, J.; COFRADES, S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. **Meat Science**, v. 59, n. 1, p. 5-13, 2001.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa SP: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

MANCINI, S. et al. Improving pork burgers quality using *Zingiber officinale* Roscoe powder (ginger). **Meat Science**, v. 129, Jul. 2017, p. 161-168. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174016305058>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Crescimento da classe média no mundo gera demanda por alimentos perecíveis e geladeiras**. 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/crescimento-da-classe-media-no-mundo->

gera-demanda-por-alimentos-perciveis-e-geladeiras>. Acesso em: 25 jun. 2018.

MARIUTTI, L. R. B. et al. Effect of sage and garlic on lipid oxidation in high-pressure processed chicken meat. **European Food Research and Technology**, v. 227, n. 2, p. 337-344, 2008.

MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. A oxidação lipídica em carne de frango e o impacto da adição de sálvia (*Salvia officinalis*, L.) e de alho (*Allium sativum*, L.) como antioxidantes naturais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 1, p. 1-11, 2009.

McBRIDE, N. T. M.; HOGAN, S. A.; KERRY, J. P. Comparative addition of rosemary extract and additives on sensory and antioxidant properties of retail packaged beef. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, p. 1201-1207, 2007.

MENDES, A. M. S.; FIGUEIREDO, A. F.; SILVA, J. F. Crescimento e maturação dos frutos e sementes de urucum. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 133-141, 2006.

MERCADANTE, A. Z.; PFANDER, H. Caracterização de um novo carotenoide minoritário de urucum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 193-196, 2001.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.

NALERIO, E. **Produção e consumo: os desafios no desenvolvimento de produtos derivados de carne**. 2017. Disponível em: <<https://sebraers.com.br/alimento/os-desafios-no-desenvolvimento-de-produtos-derivados-de-carne/>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

NASCIMENTO, M. G. F.; NASCIMENTO, E. R. **Importância da avaliação microbiológica na qualidade e segurança dos alimentos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 11p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 120).

NASCIMENTO, M. G. F.; OLIVEIRA, C. Z. F.; NASCIMENTO, E. R. Hambúrguer: evolução comercial e padrões microbiológicos. **Boletim CEPPA**, v. 23, n. 1, p. 59-74, 2005.

NOVELLO, D.; POLLONIO, M. A .R. Tendências na reformulação de produtos cárneos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 13, n. 2, p. 689-702, 2015.

OLIVEIRA, D. F. et al. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

PÉRET-ALMEIDA, L. et. al. Atividade antimicrobiana *in vitro* do rizoma em pó, dos pigmentos curcuminóides e dos óleos essenciais da *Curcuma longa* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 875-881, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000300026>. Acesso em: 26 jul. 2017.

SALVINO, E. M. et al. Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de hambúrgueres de carne de avestruz (*Struthio camellus*), elaborados com substituto de gordura. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 1, 34-41, 2009.

SEM WAL, R. B. et al. Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from ginger. **Phytochemistry**, v. 117, p. 554-568, 2015. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942215300509>>.

Acesso em: 31 maio 2018.

SHAN, B. et al. The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. **International Journal of Food Microbiology**, v. 117, p. 112-119, 2017.

SILVA, M. L. C. et al. Compostos fenólicos, carotenoides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 669-682, 2010.

SOBRAL, M. Num mercado que não para de crescer, novas hamburguerias apostam na simplicidade. **O Globo**, 2018. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rioshow/num-mercado-que-nao-para-de-crescer-novas-hamburguerias-apostam-na-simplicidade-22446785>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

SOUZA, V. L. F. et al. Processing, physicochemical, and sensory analyses of ostrich meat hamburger. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 3, 450-454, 2012.

SRINIVASAN, K. Ginger rhizomes (*Zinger officinale*): a spice with multiple health beneficial potentials. **Pharma Nutrition**, v. 5, p. 18-28, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213434416300676>>. Acesso em: 24 out. 2017.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3. ed. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2004.

TAKEMOTO, E.; FILHO, J. T.; GODOY, H. T. Validação de metodologia para a determinação simultânea dos antioxidantes sintéticos em óleos vegetais, margarinas e gorduras hidrogenadas por CLAE/UV. **Revista Química Nova**, v. 32, n. 5, p. 1189-1194, 2009.

TOCCHINI, L.; MERCADANTE, A. Z. Extração e determinação, por CLAE, de bixina e norbixina em colorífico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 310-313, 2001.

USDA. United States Department of Agriculture. **Food safety and inspection service**. 2015. Disponível em: <<https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/food-labeling/additives-in-meat-and-poultry-products/additives-in-meat-and-poultry-products>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

VARELA, P.; FISZMAN, S. M. Exploring consumers' knowledge and perceptions of hydrocolloids used as food additives and ingredients. **Food Hydrocolloids**, v. 30, p. 477-484, 2013.

WONG, P. Y. Y.; KITTS, D. D. Studies on the dual antioxidant and antibacterial properties of parsley (*Petroselinum crispum*) and cilantro (*Coriandrum sativum*) extracts. **Food Chemistry**, v. 97, p. 505-512, 2006.

YADAV, S. et al. Zingiber officinale Rosc.: a monographic review research & reviews: **Journal of Botany**, v. 1, n. 1, p. 45-50, 2012.

ZHANG, H.; WU, J.; GUO, X. Effects of antimicrobial and antioxidant activities of spice extracts on raw chicken meat quality. **Food Science and Human Wellness**, v. 5, p. 39-48, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453015000580>>. Acesso em: 30 maio 2018.

ZHENG, W.; WANG, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 11, p. 5165-70, 2001.

ANSORENA, D.; ANTIASARÁN, I. Effect of storage and packaging on fatty acid composition and oxidation in dry fermented sausages made with added olive oil and antioxidants. **Meat Science**. v. 67, p. 237-244, 2004. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030917400300278X>>. Acesso: 22 maio 2018.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia**. 1999. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/aditivos-alimentares>>. Acesso em: 05 out. 2017.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Cartilha sobre boas práticas para serviços de alimentação: RDC Nº 216, de 15 de Setembro de 2004**. 3. ed. Brasília: ANVISA, [2004]. 44 p.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Monografia da espécie *Curcuma longa* L. (CURCUMA)**. 2015. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2016/fevereiro/22/Monografia-Curcuma-CP-corrigida.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

ARCHER, D. L. Freezing: an underutilized food safety technology? **International Journal of Food Microbiology**, v. 90, p. 127-138, 2004.

BIERHALS, V. S. et al. Compostos fenólicos totais, atividade antioxidante e antifúngica de multimisturas enriquecidas com a microalga *Spirulina platensis*. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 1, p. 42-48, 2009.

CAO, L. et al. Essential oil composition, antimicrobial and antioxidant properties of *Mosla chinensis* Maxim. **Food Chemistry**, v. 115, p. 801-805, 2009.

CURY, T. O barato das hamburguerias em tempos de crise. **Revista Veja**, 2015. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/o-barato-das-hamburguerias-em-tempos-de-crise/>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, v. 5, n. 1, p. 33-40, 2004.

DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 389-399, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14n2/21.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2017.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (Eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

EDGE, R.; MCGARVEY, D. J.; TRUSCOTT, T. G. The carotenoids as antioxidants – a review. **Journal of Photochemistry Photobiology Biology**, v. 41, p. 189-200, 1997.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FLORES, M. D. et al. Antibacterial activity of *Bixa orellana* L. (achiote) against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis*. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**. v. 6, p. 400-403, 2016. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169115309485>>. Acesso em: 31 maio 2018.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GALINDO-CUSPINERA, V.; RANKIN, S. A. Bioautography and chemical characterization of antimicrobial compound(s) in commercial water-Soluble annatto extracts. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 7, p. 2524-9, 2005.

GARCIA, C.E.R. et al. Carotenóides bixina e norbixina extraídos do urucum (*Bixa orellana* L.) como antioxidantes em produtos cárneos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 8, p. 1510-1517, 2012. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v42n8/a21412cr5930.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2017.

GEORGANTELIS, D. et al. Effect of rosemary extract, chitosan and α -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers. **Meat Science**, v. 75, p. 256–264, 2007. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174006002658>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

GONÇALVES, A. L.; ALVES FILHO, A.; MENEZES H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arquivo Instituto Biologia**, v. 72, n. 3, p. 353-358, 2005.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 354-363, 2010.

HONORATO, T. C. et al. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 01-11, 2013.

KARRE, L.; LOPEZ, K.; GETTY, K. J. K. Natural antioxidants in meat and poultry products. **Meat Science**, v. 94, p. 220-227, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174013000302>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

MADRUGA, M. S. et al. Teores de colesterol de linguças de frango “light” e tradicionais submetidas a diferentes condições de estocagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 4, p. 527-531, 2004.

MAJOLO, C. et al. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de rizomas de açafrão (*Curcuma longa* L.) e gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) frente a salmonelas entéricas isoladas de frango resfriado. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 3, p. 505-512, 2014.

MANCINI, S. et al. Improving pork burgers quality using *Zingiber officinale* Roscoe powder (ginger). **Meat Science**, v. 129, p. 161-168, 2017a. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174016305058>>.

Acesso em: 02 jun. 2017.

MANCINI, S. et al. Modifications of fatty acids profile, lipid peroxidation and antioxidant capacity in raw and cooked rabbit burgers added with ginger. **Meat Science**, v. 133, p. 151-158, 2017b. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174017307489>>.

Acesso em: 22 maio 2018.

MARTÍNEZ-TOMÉ, M. et al. Antioxidant properties of mediterranean spices compared with common food additives. **Journal of Food Protection**, v. 64, n. 9, p. 1412-1419, 2001. Disponível em: <<http://jfoodprotection.org/doi/pdf/10.4315/0362-028X-64.9.1412>>. Acesso em: 28 set. 2017.

MELEIRO, V. C. et al. Elaboração da composição centesimal e avaliação da estabilidade oxidativa de hambúrgueres de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), adicionados de carotenóides de *Bixa orellana* L. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1/2, 2013.

MERCADANTE, A. Z.; PFANDER, H. Caracterização de um novo carotenoide minoritário de urucum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 193-196, 2001.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. 332 p.

OLIVEIRA, D. F. et al. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

PÉRET-ALMEIDA, L. et. al. Atividade antimicrobiana *in vitro* do rizoma em pó, dos pigmentos curcuminóides e dos óleos essenciais da *Curcuma longa* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 875-881, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000300026>. Acesso em: 26 jul. 2017.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Revista Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 755-760, 2006.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007.

SALES, P. V. G.; SALES, V. H. G.; OLIVEIRA, E. M. Avaliação sensorial de duas formulações de hambúrguer de peixe. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 17, n. 1, p. 17-23, 2015.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 3. ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007. 264 p.

SEMWAL, R. B. et al. Gingerols and shogaols: Important nutraceutical principles from ginger. **Phytochemistry**, v. 117, p. 554-568, 2015. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942215300509>>.

Acesso em: 31 maio 2018.

- SHAN, B. et al. The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. **International Journal of Food Microbiology**, v. 117, p. 112-119, 2017.
- SOUZA, V. L. F. et al. Processing, physicochemical, and sensory analyses of ostrich meat hamburger. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 3, p. 450-454, 2012.
- TOCCHINI, L.; MERCADANTE, A. Z. Extração e determinação, por CLAE, de bixina e norbixina em colorífico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 3, p. 310-313, 2001.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- VARELA, P.; FISZMAN, S. M. Exploring consumers' knowledge and perceptions of hydrocolloids used as food additives and ingredients. **Food Hydrocolloids**, v. 30, p. 477-484, 2013.
- YADAV, S. et al. Zingiber officinale Rosc.: a monographic review research & reviews: **Journal of Botany**, v. 1, n. 1, p. 45-50, 2012.
- ZHANG, H.; WU, J.; GUO, X. Effects of antimicrobial and antioxidant activities of spice extracts on raw chicken meat quality. **Food Science and Human Wellness**, v. 5, p. 39-48, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453015000580>>.
Acesso em: 30 maio 2018.
- ZHENG, W.; WANG, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 11, p. 5165-70, 2001.