

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor
em Pesquisa**
4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 4 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-418-4 DOI 10.22533/at.ed.184192006 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 4, em seus 23 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais.

Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias, ao tratar de temas como bioatividade de extratos vegetais, produção e qualidade de adubos verdes, silagem, fortalecimento de cadeias produtivas, resistência a doenças, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com o uso de energia solar. Os trabalhos abordam temas relacionados com as culturas do abacaxi, cana-de-açúcar, canola, feijão, goiaba, mamona, orégano, trigo, soja, entre outros cultivos. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA BIOATIVIDADE DE EXTRATOS VEGETAIS EM RELAÇÃO A SITOPHILUS SP. E RHYZOPERTHA DOMINICA EM GRÃOS DE TRIGO ARMAZENADO	
Chawana dos Santos Lima Soares Anna Maria Deobald Sandro Borba Possebon	
DOI 10.22533/at.ed.1841920061	
CAPÍTULO 2	6
AVALIAÇÃO DA BIOSSORÇÃO EM ÁGUA PRODUZIDA A PARTIR DA FIBRA DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Luiz Antonio Barbalho Bisneto Ana Júlia Miranda de Souza Tatiane Pinheiro da Silva Bernardino Fabiola Gomes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1841920062	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA CINÉTICA DE SECAGEM DE <i>Malus domestica</i> EM ESTUFA	
Kátia Cristina Barbosa da Silva Maria Suenia Nunes de Moraes Camila Joyce Ferreira de Locio Luana Maria de Queiroz Silva Bruno Rafael Pereira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.1841920063	
CAPÍTULO 4	31
AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE NÉCTAR DE GOIABA (<i>Psidium guajava</i> , L.) ADICIONADO DE SORO DE LEITE	
Maiara Magna Almeida da Silva Auriana de Assis Regis Ravena Kilvia Oliveira Aguiar Pahlevi Augusto de Souza Ariosvana Fernandes Lima Zulene Lima de Oliveira Elisabeth Mariano Batista	
DOI 10.22533/at.ed.1841920064	
CAPÍTULO 5	42
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA BIOMASSA FRESCA PRODUZIDA PELAS LEGUMINOSAS COMO ADUBOS VERDES	
Gabriel Menezes Ferreira Antonio Tassio Oliveira de Souza; Alisson Silva de Souza Daniel Sávio Fernandes Tavares Domingos Sávio Moraes Tavares Patricia Taila Trindade de Oliveira Jorge Antônio dos Reis Barros Junior	

Thaynara Luany Nunes Monteiro
Igor Thiago dos Santos Gomes
Manoel Júlio Albuquerque Filho
Jhemyson Jhonathan da Silveira Reis
João Henrique Trindade e Matos

DOI 10.22533/at.ed.1841920065

CAPÍTULO 6 52

BEBIDA FERMENTADA FUNCIONAL UTILIZANDO EXTRATO AQUOSO DE COCO

Ilsa Cunha Barbosa Vieira
Geiseanny Fernandes do Amarante Melo
Renata Kelly Gomes de Oliveira
Mirleny Barbosa da Silva
Valéria Lopes Cruz

DOI 10.22533/at.ed.1841920066

CAPÍTULO 7 62

**CARACTERIZAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/
RN POR MEIO DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO ESTIMADOS POR SENSORIAMENTO
REMOTO**

Ana Beatriz Alves de Araújo
Isaac Alves da Silva Freitas
Antônio Aldísio Carlos Júnior
Daniela da Costa Leite Coelho
Suedêmio de Lima Silva
Paulo Cesar Moura da Silva
João Paulo Nunes da Costa
Lizandra Evelylyn Freitas Lucas
Poliana Maria da Costa Bandeira
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Erllan Tavares Costa Leitão
Marineide Jussara Diniz

DOI 10.22533/at.ed.1841920067

CAPÍTULO 8 75

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃO DE QUEIJO
ELABORADO COM FOLHAS DESIDRATADAS E ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO
(*Origanum vulgare* L.)**

Tatiane Regina Alves da Cunha
Tatiane Rodrigues Silva
Carla Luciane Kreutz Braun
Krishna Rodrigues de Rosa
José Masson

DOI 10.22533/at.ed.1841920068

CAPÍTULO 9 80

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA SILAGEM DE SORGO COM ADIÇÃO DE BAGAÇO DE
CAJU DESIDRATADO: MATÉRIA SECA, PROTEÍNA BRUTA, FDN E FDA**

Jesane Alves de Lucena
Vitor Lucas de Lima Melo
Raisa Raquel da Cunha Menezes
Cicília Maria Silva de Souza
Hilton Felipe Marinho Barreto

DOI 10.22533/at.ed.1841920069

CAPÍTULO 10 90

CONJUNTURA DO MERCADO DA BANANA NO BRASIL E NO ESTADO DO PARÁ

Erika da Silva Chagas
Ricardo Falesi Palha de Moraes Bittencourt
Italo Marlone Gomes Sampaio
Letícia Cunha da Hungria
Camila Gurjão da Costa
Italo Claudio Falesi Palha de Moraes Bittencourt

DOI 10.22533/at.ed.18419200610

CAPÍTULO 11 97

CONJUNTURA DO MERCADO DO CACAU NO ESTADO DO PARÁ: ASPECTOS NACIONAIS E REGIONAIS

Ricardo Falesi Palha de Moraes Bittencourt
Erika da Silva Chagas
Italo Marlone Gomes Sampaio
Camila Gurjão da Costa
Letícia Cunha da Hungria
Italo Claudio Falesi Palha de Moraes Bittencourt

DOI 10.22533/at.ed.18419200611

CAPÍTULO 12 104

CUSTOS DE PRODUÇÃO DE SOJA NO PLANEJAMENTO DA COMERCIALIZAÇÃO DE UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE OURINHOS

Edson Ruiz
Andressa Maria Soares Bezerra
Claudinei de Lima
Roger de Oliveira
Adriano Pontara

DOI 10.22533/at.ed.18419200612

CAPÍTULO 13 112

DESEMPENHO DA CANOLA EM JATAÍ - GO

Raissa Macedo Assis
Simério Carlos Silva Cruz
Flavia Andrea Nery Silva
Givanildo Zildo da Silva
Gabriela Fernandes Gama
Ingrid Maressa Hungria de Lima e Silva
Carla Gomes Machado

DOI 10.22533/at.ed.18419200613

CAPÍTULO 14 118

DIVERSIDADE DE INSETOS EM DIFERENTES AMBIENTES NO IFNMG - CAMPUS ARINOS

Thays Morato Lino
Elisabeth Gomes Uchôas
Manoel Xavier de Oliveira Júnior
Chirles Rosa Ramos
Matheus dos Santos Pereira
Luciana Rodrigues da Conceição

DOI 10.22533/at.ed.18419200614

CAPÍTULO 15	130
EFEITO DA UMIDADE E DA ACÚSTICA NA TORREFAÇÃO DE PINUS ELLIOTTII	
Myla Medeiros Fortes	
Eder Pereira Miguel	
Bruno Sant' Ana Chaves	
Ícaro Renã Alves Moureira Nery	
Ailton Teixeira do Vale	
DOI 10.22533/at.ed.18419200615	
CAPÍTULO 16	138
FENAÇÃO DE RESÍDUOS CULTURAIS DE ABACAXI (<i>Ananas comosus</i>)	
Fernando José de Sousa Borges	
Karla Agda Botelho Mota	
Danielly Pereira dos Santos	
Ana Cristina Gomes Figueiredo	
Izabel Pereira de Araújo	
João Carlos Santos de Andrade	
Poliana Mendes Avelino de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.18419200616	
CAPÍTULO 17	145
FORTALECIMENTO DAS CADEIAS PRODUTIVAS DAS ESPÉCIES MAIS PROMISSORAS PARA A REGIÃO AMAZÔNICA	
Luiz Antonio de Oliveira	
Maricleide Maia Said	
DOI 10.22533/at.ed.18419200617	
CAPÍTULO 18	159
PRODUÇÃO DE LINGUIÇA DE ATUM COM SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA POR INULINA: ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS	
Andréia Amanda Bezerra Jácome	
Lucas de Oliveira Soares Rebouças	
Patrícia de Oliveira Lima	
Jean Berg Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.18419200618	
CAPÍTULO 19	166
RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA PARA UM PLANTIO CLONAL DE <i>Tectona grandis</i> LINN F. NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO, PARÁ	
Mario Lima dos Santos	
Patrícia Mie Suzuki	
Richard Pinheiro Rodrigues	
Beatriz Cordeiro Costa	
Walmer Bruno Rocha Martins	
DOI 10.22533/at.ed.18419200619	
CAPÍTULO 20	172
RESISTÊNCIA BACTERIANA DOS GRAM-NEGATIVOS	
Tiago Zaquia Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.18419200620	

CAPÍTULO 21	185
RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MAMONA À <i>Fusarium oxysporum f.sp. ricini</i>	
Zilda Cristina Malheiros Lima	
Suane Coutinho Cardoso	
Leandro Santos Peixoto	
Lucas Barbosa de Oliveira	
Wesley Santana Fernandes	
Marineide Ferreira de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.18419200621	
CAPÍTULO 22	195
RIZÓBIOS DE LEGUMINOSAS DA CAATINGA NODULAM E PROMOVEM O CRESCIMENTO DE FEIJÃO-CAUPI	
Jéssica Moreira da Silva Souza	
Ana Jéssica Gomes Guabiraba	
José Wilisson Ferreira dos Santos	
José Vieira Silva	
Flávia Barros Prado Moura	
Jakson Leite	
DOI 10.22533/at.ed.18419200622	
CAPÍTULO 23	204
USO DE ENERGIA SOLAR NA PRODUÇÃO DE MUDAS NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE	
Geoge Carlos Vieira Da Silva	
Lucas Nascimento de Melo Silva	
Charles Teruhiko Turuda	
DOI 10.22533/at.ed.18419200623	
SOBRE OS ORGANIZADORES	208

PRODUÇÃO DE LINGUIÇA DE ATUM COM SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA POR INULINA: ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS

Andréia Amanda Bezerra Jácome

Mestre em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil, email: amandabjacome@gmail.com

Lucas de Oliveira Soares Rebouças

Doutorando do Programa em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil.

Patrícia de Oliveira Lima

Profa. Dra. do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil

Jean Berg Alves da Silva

Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil

RESUMO: O atum é uma excelente fonte de proteína e possui elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, tornando-se atrativo aos consumidores. Uma das formas de consumo dessa proteína é através de seus derivados. O objetivo deste trabalho foi produzir uma linguiça de atum com adição de inulina e avaliar suas características físico-químicas. Foram feitas 3 formulações de linguiça: o controle (LA), composta apenas por atum; a segunda, com adição de toucinho (LAT); e a terceira, com adição de inulina (LAI). Foram feitas análises físico-químicas nos dias 0, 3 e 6 dias após a elaboração das linguiças, armazenadas a

4°C ± 1°C. LAI apresentou um teor lipídico significativamente menor que os demais tratamentos, já LAT apresentou maior oxidação lipídica, devido a maior quantidade de gordura. O uso da inulina é viável para a produção desses embutidos, sendo visto como um bom substituto para a gordura suína.

ABSTRACT: Tuna is an excellent source of protein and has a high content of polyunsaturated fatty acids, making it attractive to consumers. One of the forms of consumption of this protein is through its derivatives. The objective of this work was to produce a tuna sausage with addition of inulin. Three formulations of sausage were made: the control (TS), composed only by tuna; the second, with the addition of pork lard (TSL); and the third, with the addition of inulin (TSI). Physicochemical analyzes were performed at 0, 3 and 6 days after the elaboration of the sausages, stored at 4°C ± 1°C. TSI presented a significantly lower lipid content than the other treatments, while TSL presented higher lipid oxidation, due to the higher amount of fat. The use of inulin is viable for the production of these sausages, being seen as a good substitute for swine fat.

INTRODUÇÃO

O atum é uma excelente fonte de proteínas

de alto valor biológico, vitaminas e minerais e possui uma baixa concentração em gorduras saturadas e uma elevada concentração de gorduras poliinsaturadas, que são nutrientes que fazem baixar os níveis de colesterol plasmático, prevenindo o aparecimento de doenças cardiovasculares (VALA, 2016).

No Brasil, o Estado do Rio Grande do Norte se destaca na pesca de atum, ofertando um pescado de excelente qualidade tanto para o mercado interno quanto externo, tendo exportado cerca de 1,7 mil toneladas em 2011 (ARAÚJO et al, 2013).

A busca por uma alimentação mais saudável tem feito a procura por pescado aumentar, o que acarreta na necessidade do desenvolvimento de novos produtos, sendo a elaboração de linguças um exemplo de inovação, além de agregar valor ao pescado que não é exportado por não atingir os padrões de aceitabilidade internacional (SLEDER et al., 2015; KIRSCHNIK, 2007).

Os produtos cárneos processados apresentam cerca de 20 a 30% de gordura, que desempenha funções importantes nesses alimentos, contribuindo com atributos como textura, sabor e maior sensação de saciedade. Pelo fato da mesma ser apontada como a causa de vários problemas de saúde e pelo mercado consumidor dar preferência a produtos considerados mais saudáveis, a indústria alimentícia tem buscado tecnologias para a redução ou substituição da gordura, mantendo as características sensoriais próximas ao tradicional (DAMODARAN et al., 2010; CANDONGAN & KOLSARICI, 2003).

Pesquisas por alternativas para reduzir este teor de gordura nos alimentos têm sido uma constante. Uma destas alternativa é a inulina, que é vista como bom substituto para o uso de gordura em alimentos, pois ela tem a capacidade de formar um gel sensorialmente semelhante à gordura, que garante grande estabilidade aos alimentos, (FRANCK, 2002; MENEGAS et al., 2013).

A inulina é uma fibra alimentar pertencente ao grupo dos frutooligossacarídeos, encontrada na natureza em uma variedade de hortaliças, e é considerada um prebiótico por estimular seletivamente a proliferação ou atividade de bactérias benéficas desejáveis no intestino grosso. (ROBERFROID, 2007). Dessa forma, ao tentar agregar valor ao pescado, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de linguças elaboradas a base de atum, bem como a viabilidade do uso da inulina na elaboração desses embutidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da matéria-prima

O atum utilizado foi proveniente de pescas comerciais realizadas no litoral da cidade de Areia Branca, Rio Grande do Norte (4° 57' 21" S, 37° 8' 13" W). Os animais foram abatidos a bordo, utilizando boas práticas de manejo, em seguida, foram acondicionados em caixas isotérmicas e levados ao local de processamento, onde foram congelados a -18°C por 5 dias.

Elaboração das linguiças

Foi retirada a pele e espinhas do atum, em seguida, a carne foi cortada em pedaços menores e moída em disco de 8mm. Posteriormente, foram adicionados os ingredientes e feita a homogeneização da massa. Após essa etapa, a massa ficou descansando em refrigeração por um período de 2 horas e, em seguida, foi feito o embutimento em tripa bovina de calibre 32mm.

Foram feitas 3 formulações de linguiça de atum: o controle, composta apenas por atum (LA); a segunda, com adição de 10% de toucinho (LAT); e a terceira, com adição de 10% de inulina (LAI). Os demais ingredientes usados em todas as formulações foram: pimenta, orégano, alho, sal e água.

Ingredientes (g)	LA	LAT	LAI
Atum	1000	1000	1000
Pimenta	3,5	3,5	3,5
Orégano	3,0	3,0	3,0
Alho	4,0	4,0	4,0
Sal	15,0	15,0	15,0
Toucinho	-	100,0	-
Inulina	-	-	100,00
Água (%)	5	5	5

Tabela 1. Ingredientes (g) usados na elaboração de linguiça de atum utilizando toucinho e inulina

As linguiças já prontas foram embaladas em sacos plásticos esterilizados e armazenadas em temperatura de refrigeração ($4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$), para posteriores análises microbiológicas, físico-químicas e sensorial.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas das amostras foram realizadas em triplicata, no tempo de armazenamento 0, imediatamente após a inserção dos tratamentos e novamente após 3 e 6 dias de armazenamento refrigerado a $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Foi determinado o pH (AOAC 2005), capacidade de retenção de água (HAMM, 1960), perda de peso por cocção (OSÓRIO et al, 1998), Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (N-BVT), Nitrogênio de Trimetilamina (TMA) (BRASIL, 1981; IAL, 2008) e Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico (TBARS) (AMSA, 2012). Também foi realizada análise de extração da fração lipídica, utilizando o método de Folch et al. 1957.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o software estatístico SISVAR 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH das linguças elaboradas variou entre 5,33 e 5,60 ao longo dos dias de armazenamento. Foi observado que houve diferença entre os tratamentos LA e LAT no dia 6, onde LA apresentou valor mais elevado, e aumento significativo do pH de LA e LAI no final do período de estocagem. Os valores observados estiveram de acordo com a legislação, que impõe limites de pH inferior a 7,00 para peixe fresco, durante toda a estocagem (BRASIL, 2017).

Algumas espécies de peixe, como o atum, apresentam valores de pH mais baixos (entre 5,4 e 5,6) logo após o *rigor mortis*, o que pode explicar os valores observados na pesquisa (FAO, 1995).

A capacidade de retenção de água (CRA) apresentou valores entre 64,81 e 74,21. LA diferiu dos demais tratamentos nos dias 3 e 6, apresentando menor CRA. Quanto a perda de peso por cocção (PPC), os valores variaram entre 11,34 e 35,29. LA diferiu de LAI no início do armazenamento e diferiu dos demais no final, apresentando menor perda pós-cozimento. Foi observado um aumento significativo em todos os tratamentos ao longo dos dias de armazenamento, em ambas as análises.

A capacidade de retenção de água é definida como a capacidade da carne em reter água, mesmo aplicando pressões externas a ela, como o aquecimento e a prensagem. Já a perda de peso por cocção acarreta em perda de água, de vitaminas e proteínas após o cozimento. Estudos mostram que um parâmetro está relacionado ao outro (SLEDER et al., 2015; REBOUÇAS et al., 2017).

Variáveis	Dias de Estocagem	Tratamentos		
		LA	LAT	LAI
pH	0	5,40 aB	5,44 aA	5,33 aB
	3	5,41 aB	5,41 aA	5,35 aB
	6	5,60 aA	5,42 bA	5,57 abA
CRA (%)	0	64,81 aB	67,96 aB	69,25 aB
	3	69,61 bA	72,63 aA	73,68 aA
	6	68,25 bA	73,21 aA	74,21 aA
PPC (%)	0	11,34 bB	16,62 abC	24,89 aB
	3	19,16 aA	26,02 aB	28,12 aB
	6	20,90 bA	34,25 aA	35,29 aA

Tabela 2. Análises de pH, Capacidade de Retenção de Água (CRA) e Perda de Peso por Cocção (PPC) de Linguça de Atum (LA), Linguça de Atum com Toucinho (LAT) e Linguça de Atum com Inulina (LAI) durante estocagem a 4°C ± 1°C.

^{a, b} Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey 5%. ^{A, B, C} Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste de Tukey 5%.

O percentual de lipídios variou significativamente entre os tratamentos, sendo LAT a que apresentou maior teor lipídico e LAI, menor. Alaei et al. (2013) também observaram que os níveis aumentados de inulina substituindo a gordura resultaram em embutidos com menor teor lipídico. A ingestão em excesso de alimentos gordurosos implica em um aumento no risco de desenvolvimento de doenças crônicas (SILVA et al., 2015).

Os valores de bases nitrogenadas voláteis totais (N-BVT) variaram de 2,70 a 4,96 mg de N/100g e apresentaram diferença entre os tratamentos somente no último dia de armazenamento, onde LA apresentou valores mais elevados. Porém, todos os tratamentos apresentaram valores de acordo a legislação brasileira, que determina valores inferiores a 30mg de N/100g (BRASIL, 2017). Segundo Jesus et al. (2001), as bases nitrogenadas voláteis totais são frequentemente utilizadas para medir objetivamente o grau de frescor do pescado, já que, à medida que a contaminação microbiana cresce, seus valores aumentam.

Quanto aos valores de nitrogênio de trimetilamina (TMA), LAI diferiu dos demais tratamentos nos dias 3 e 6, apresentando valores mais elevados. A trimetilamina é um dos componentes do N-BVT, juntamente com amônia e dimetilamina, e é oriunda da quebra de nucleotídeos e de aminoácidos por microrganismos, sendo uma substância de fundamental importância no conjunto das bases voláteis totais (CONTRERAS-GUZMÁN, 2002).

Quanto à oxidação lipídica (TBARS), LAT apresentou os valores mais elevados, mostrando diferença significativa nos dias 3 e 6. Isso pode ser explicado devido ao maior teor lipídico da formulação, pois quanto maior a quantidade de ácidos graxos, mais susceptível a oxidação lipídica.

Variáveis	Dias de Estocagem	Tratamentos		
		LA	LAT	LAI
TVB-N (mg N/100g)	0	3,06 aB	3,16 aA	3,60 aAB
	3	3,20 aB	3,63 aA	4,03 aA
	6	4,96 aA	2,70 bA	2,76 bB
TMA (mg N/100g)	0	3,90 aA	3,86 aA	3,63 aB
	3	3,36 bAB	3,56 bA	4,33 aA
	6	2,83 bB	2,86 bB	4,53 aA
TBARS (mg MA/kg)	0	1,21 bA	2,50 aA	2,43 aA
	3	1,04 cA	2,50 aA	1,95 bAB
	6	1,26 bA	2,09 aA	1,49 bB

Tabela 3. Análises de Lipídios, Bases Nitrogenadas Voláteis Totais (N-BVT), Nitrogênio de Trimetilamina (TMA) e Oxidação Lipídica (TBARS) de Linguça de Atum (LA), Linguça de Atum

com Toucinho (LAT) e Linguiça de Atum com Inulina (LAI) durante estocagem a $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

^{a, b} Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste de Tukey 5%

^{A, B, C} Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste de Tukey 5%.

CONCLUSÕES

A linguiça de atum mostrou-se como uma alternativa para agregar valor ao atum destinado a comercialização no mercado interno. Tanto o uso da gordura suína quanto da inulina mostrou uma boa aceitação sensorial e bons resultados físico-químicos, porém, a linguiça contendo inulina apresentou menores teores de lipídios, acarretando em maiores benefícios ao consumidor. O uso da inulina é viável para a produção desses embutidos, sendo visto como um bom substituto para a gordura suína, resultando em um alimento mais saudável.

REFERÊNCIAS

ALAEI, F.; HOJJATOLESLAMY, M.; DEHKORDI, S. M. H. The effect of inulin as a fat substitute on the physicochemical and sensory properties of chicken sausages. *Food Sci Nutr*. 6:512–519, 2018.

AMSA. (2012). **Meat color measurement guidelines**. American Meat Science Association. USA, 2, 100-101.

ARAUJO, P. V. N.; RUIVO, U.; SILVA, G. B.; FREIRE, J. A.; BEZERRA, M. A.; **Descrições gerais da frota japonesa arrendada para a pesca de atuns e afins na Zona Econômica Exclusiva do Brasil**. *Arq. Ciên. Mar*, 46(2), Fortaleza, 2013.

Association of Official Analytical Chemists - AOAC. **Official methods of analysis of the Association**. 18 ed. Gaithersburg: Maryland; 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria nº 01, de 07 de Outubro de 1981. Aprova os Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes, Constituindo-se em Métodos Microbiológicos e Métodos Físicos e Químicos. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF*, 13 out. 1981. Seção 1.

CANDONGAN, K.; KOLSARICI, N. **The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters**. *Meat Science*, v.64, p.199-206. 2003.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. 2002. **Biochemistry of Fish and Invertebrates**. Cecta-Usach Press, Santiago, Chile (in Spanish).

DAMADARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FAO – Food And Agriculture Organization. **Quality and quality changes in fresh fish**. Roma, 1995.

FOLCH, J.; Lees, M.; Stanley, G. H. S.; *J. Biol. Chem.* 1957, 226, 497.

- FRANCK, A. **Technological functionality of inulin and oligofructose**. British Journal of Nutrition, v. 87, p. 287-291, 2002.
- HAMM, R. (1960). **Biochemistry of meat hydration: advances in food research**. Cleveland, 10, 335-443.
- Instituto Adolfo Lutz (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008 p. 1020
- JESUS, R. S.; LESSI, E.; TENURA-FILHO A. **Estabilidade química e microbiológica de “minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento**. Ciência e Tecnologia de Alimentos; 21(2): 144-8, 2001.
- KIRSCHNIK, P. G. **Avaliação da estabilidade de produtos obtidos de carne mecanicamente separada de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)**. 2007. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Joticabal/SP, 2007. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100195/kirschnik_pg_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 5 de abril 2019.
- MENEGAS, L. Z.; PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRODENCIO, S. H. **Dry-fermented chicken sausage produced with ilunin and corn oil: Physicochemical, microbiological and textural characteristics and acceptability during storage**. Meat Science, v. 93, p. 501-506, 2013.
- OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M., JARDIM, P.O.C., PIMENTEL, M.A., POUHEY, J.L.O. & LÜDER, W.E. **Métodos para avaliação de carne ovina “in vivo”, na carcaça e na carne**. UFPEL, 107, 1998.
- REBOUÇAS, L. O. S. et al. **QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL DA TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*) CULTIVADA EM AMBIENTE DE ÁGUA DOCE E SALGADA**. Bol. Ind. Anim., Nova Odessa,v.74, n.2, p116-121, 2017
- ROBERFROID, M. B. **Prebiotics: the concept revisited**. Journal of Nutrition, v. 37, p. 830– 837, 2007.
- SILVA, F. V. L.; PINTO, J. A. P. C.; ALVES, S. K. P. S.; SANTOS, A. T.; FOSCHETTI, D. A.; CERQUEIRA, G. S.; UCHÔA, F. N. M. **Avaliação do consumo de frituras em geral, salgados e alimentos enlatados/embutidos por pacientes atendidos em uma unidade básica de saúde**. Revista Intertox-EcoAdvisor de Toxicologia Risco Ambiental e Sociedade, v. 8, n. 3, p. 50-60, out. 2015.
- SLEDER, F. et al. **Development and characterization of a tambaqui sausage**. Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 39, n. 6, p. 604-612, nov./dez., 2015
- VALA, M. O. **Aplicação de revestimentos edíveis à base de subprodutos da indústria do pescado na preservação de atum fresco**. 2016. Dissertação (Mestrado em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar) - IPL, Peniche-Portugal, 2016. Disponível em https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/2281/1/tese_Milene_Vala.pdf acesso em 5 de abril de 2019.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-418-4

