

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa

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 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-415-3 DOI 10.22533/at.ed.153192006 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 1, 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 relacionados com o desenvolvimento de políticas públicas ligadas ao agronegócio, participação da mulher no campo, melhora de sistemas de produção de alimentos e animais, entre outros. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade, na implementação de políticas públicas direcionadas a melhorar o atuar e a permanência do homem no campo.

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
A ABORDAGEM DE REDES POLÍTICAS NO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL: O CASO DOS PRODUTORES DE ALIMENTOS ORGÂNICOS DE ITAPOLIS – SP	
<i>Guilherme Augusto Malagolli</i> <i>Martin Mundo Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1531920061	
CAPÍTULO 2	10
A PRÁTICA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROTEÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO JOÃO SANTOS DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA, PARÁ	
<i>Carlos Augusto de Sousa Araújo Neto</i> <i>Josinara Silva Costa</i> <i>Antonia Natalia Dias de Oliveira</i> <i>André Luis Nascimento de Oliveira</i> <i>Nazareno de Jesus Gomes de Lima</i> <i>Suziane Nascimento Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1531920062	
CAPÍTULO 3	20
ABORDAGEM SISTÊMICA: DIAGNÓSTICO DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA DO PARÁ, PA	
<i>Alex Paulo Martins do Carmo</i> <i>Mateus Ferreira Leão</i> <i>Lailson da Silva Freitas</i> <i>Maria Grings Batista</i> <i>Vera Queiroz de Souza</i> <i>Jeremias Mais Gonçalves</i> <i>Maryjane Diniz de Araújo Gomes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1531920063	
CAPÍTULO 4	32
ACESSO DIFERENCIADO A POLÍTICAS PÚBLICAS POR AGRICULTORES AGROEXTRATIVISTAS DO TERRITÓRIO DO MÉDIO MEARIM, MARANHÃO	
<i>Dawanne Lima Gomes</i> <i>Gizele Oeiras da Silva</i> <i>Roberto Porro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1531920064	
CAPÍTULO 5	37
ADMINISTRAÇÃO: FERRAMENTA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO	
<i>Esmeraldo Bezerra de Melo Junior</i> <i>Claudio Jorge Gomes da Rocha Junior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1531920065	

CAPÍTULO 6 49

AJUSTE DE MODELOS DE DUPLA E SIMPLES ENTRADA PARA ESTIMATIVA VOLUMÉTRICA DE QUATRO ESPÉCIES COMERCIAIS NO OESTE DO PARÁ – AMAZÔNIA – BRASIL

Jobert Silva da Rocha
Ingridy Moreira Moraes
Wallace Campos de Jesus
Rafael Rode

DOI 10.22533/at.ed.1531920066

CAPÍTULO 7 56

ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO DA MULHER NA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO/PA

Nágila Sabrina Guedes da Silva
Ana Paula Dias Costa
Ana Flavia Trindade de Lima
Antonia Beatriz de Oliveira Rodrigues
Beatriz Silva Lins
Ítalo de Oliveira Araújo
Marcos Vinicius Reis de Oliveira Junior
Maurício Souza Martins
Priscila dos Santos Ferreira
Sara Yuri Medeiros Watanabe

DOI 10.22533/at.ed.1531920067

CAPÍTULO 8 65

ANALISE DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DA OVINOCAPRINOCULTURA EM PROPRIEDADES RURAIS, NO MUNICÍPIO DE ANAJATUBA – MA

Thais Santos Figueiredo
Chiara Sanches Lisboa
Werly Barbosa Soeiro
Gabriel Feitosa de Melo
Raniele da Silva Magalhães
Valéria Xavier de Oliveira Apolinário

DOI 10.22533/at.ed.1531920068

CAPÍTULO 9 77

AVALIAÇÃO AMBIENTAL E AGROPECUÁRIA DE COMUNIDADE RURAL LOCALIZADA NO DISTRITO AGROPECUÁRIO DA SUFRAMA

João Lucas Moraes Vieira
Evandro Menezes de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.1531920069

CAPÍTULO 10 85

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA DE TILÁPIA CONGELADA COMERCIALIZADA EM DIVINÓPOLIS -MG

Jéssica Rodrigues Assis de Oliveira
Raquel de Araújo Moreira Kind
Bruna Sthefanie Gomes
Leonardo Borges Acurcio

DOI 10.22533/at.ed.15319200610

CAPÍTULO 11 101

CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DO CONSUMIDOR DE FARINHA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta Crantz*) E COMPORTAMENTO DO PRODUTO NO MERCADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Matheus Gabriel Lopes Botelho
Viviane Corrêa Miranda Dias
Brenda dos Santos Pimentel
Ana Carolina Duarte da Silva
José Leandro Magalhães Marinho
Ellen Carolyne da Costa Vale
Glória Maria Oliveira Barros
Danilo da Luz Melo
Renato Cavalcante Ferreira de Souza
Antonia Benedita da Silva Bronze

DOI 10.22533/at.ed.15319200611

CAPÍTULO 12 112

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA ATIVIDADE PESQUEIRA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR/MA

Nathã Costa de Sousa
Daniele Costa Batalha
Carolini Lima da Silva
Adryelle Sales de Oliveira
Isadora Liria Nunes de Alencar
Marina Bezerra Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.15319200612

CAPÍTULO 13 117

CONDITION OF THE COASTAL ZONE IN THE ISLAND OF MARANHÃO AND THE OBSTACLES BETWEEN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND URBAN EXPANSION

Daniele Costa Batalha
Jackellynne Fernanda Farias Fernandes
Caroline Lopes França
Nathã Costa de Sousa
Carolini Lima da Silva
Rafael Santos Lobato

DOI 10.22533/at.ed.15319200613

CAPÍTULO 14 123

CONHECIMENTO E USO DE *Ximenia americana* L. COMO RECURSO TERAPÊUTICO EM UMA COMUNIDADE RURAL NO SUL DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL

Hosana Maria Santos Amorim
Thiago Pereira Chaves
Marcelo Sousa Lopes
Samuel de Barros Silva
Ianny de Araújo Parente
Gil Sander Próspero Gama

DOI 10.22533/at.ed.15319200614

CAPÍTULO 15 134

CONSUMO DIÁRIO DE FRUTAS E ORIGEM DOS FREQUENTADORES DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, SÃO LUÍS – MA

Letycya Cristina Barbosa Vieira
Suzane Sá Matos Ribeiro
Jonathan dos Santos Viana
Antonia Mara Nascimento Gomes
Luélio Vieira Serejo
Ana Maria Aquino dos Anjos Ottati

DOI 10.22533/at.ed.15319200615

CAPÍTULO 16 143

DESENVOLVIMENTO DE UM DOCE TIPO MANDOLATE DIETÉTICO

Itiara Gonçalves Veiga
Greizi Lidiana dos Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.15319200616

CAPÍTULO 17 158

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE SNACKS SABOR COUVE ISENTOS DE GLÚTEN E LACTOSE

Valéria Lopes Cruz
Ana Cláudia Lopes Cruz
Rosana Lopes Cruz
Marcos André Moura Jordão Emerenciano
Ilsa Cunha Barbosa Vieira
Geiseanny Fernandes do Amarante Melo
Eduardo Francisco dos Santos
Mirlleny Barbosa da Silva
Renata Kelly Gomes de Oliveira
Silvio Assis de Oliveira Ferreira
Silvana Gonçalves de Brito Arruda

DOI 10.22533/at.ed.15319200617

CAPÍTULO 18 164

DETERMINAÇÃO DAS ZONAS DE MADEIRA JUVENIL E ADULTA DE *Cecropia sciadophylla* MART

Emilly Gracielly dos Santos Brito
Danielle de Oliveira Arakaki
Marielton Soares Teixeira
Renata Ingrid Machado Leandro
Mateus Ferreira Lima
Marcelo Mendes Braga Júnior
João Rodrigo Coimbra Nobre
Madson Alan Rocha de Sousa
Iêdo Souza Santos
Luiz Eduardo de Lima Melo

DOI 10.22533/at.ed.15319200618

CAPÍTULO 19 174

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DE PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS COMO SUBSÍDIO PARA GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DO POVOADO DE OITEIRO, VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE

Jefferson da Silva Lopes
Christianne Torres de Paiva
Elisiane Martins de Lima
Demichaelmax Sales de Melo
Janaina Nair da Silva
Maria José de Freitas
Elisângela de Freitas Mariano
Ivo Barbosa da Costa Filho

DOI 10.22533/at.ed.15319200619

CAPÍTULO 20 186

DOMINÓ CREMOSO: UM NOVO PRODUTO NA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR¹

Natã Wesz
Marielle Medeiros de Souza
Deborah Murowanieki Otero

DOI 10.22533/at.ed.15319200620

CAPÍTULO 21 192

ECOLOGIA DE FITOFISIONOMIAS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS: FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, CAMPO RUPESTRE FERRUGINOSO E ECÓTONO FLORESTA-CERRADO

Álisson Rangel Albuquerque
Denise Franco de Oliveira
Milena Pupo Raimam
André Luís Macedo Vieira
Islen Theodora Saraiva Vasconcelos Ramos
Joyce Santos de Bezerra
Renildo Medeiros da Silva
Oswaldo Ribeiro Nogueira Neto
Tales Caldas Soares
Thiago Martins Santos
Raquel Albuquerque Rangel

DOI 10.22533/at.ed.15319200621

CAPÍTULO 22 203

ELABORAÇÃO DE UM COOKIE ENRIQUECIDO COM *Abelmoschus esculentus* L. Moench

Fernanda Bezerra Borges
Diêla dos Santos Cunha
Nara Vanessa dos Anjos Barros
Walkelândia Bezerra Borges
Lucilândia de Sousa Bezerra
Tamires da Cunha Soares
Beatriz Souza Santos
Anielly de Sousa Santos
Bruna Rafaela da Silva Monteiro Wanderley
Adolfo Pinheiro de Oliveira
Clarissa Maia de Aquino
Neyeli Cristine da Silva

DOI 10.22533/at.ed.15319200622

CAPÍTULO 23	215
ERGONOMIA DE CONSCIENTIZAÇÃO: ESTUDO REALIZADO EM TRÊS MARCENARIAS NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN	
<i>Carolina Mendes Lemos</i>	
<i>Fabírcia Nascimento de Oliveira</i>	
<i>Bruno Ítalo Franco de Oliveira</i>	
<i>João Márcio Rebouças Araújo</i>	
<i>Thaynon Brendon Pinto Noronha</i>	
<i>Wandick Nascimento Dantas</i>	
<i>Pedro Renato Moraes Salgado</i>	
<i>Anderson Nunes Silva</i>	
<i>Ana Victoria Carlos Almeida</i>	
<i>Luara Karolynny Machado de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.15319200623	
SOBRE OS ORGANIZADORES	229

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO- QUÍMICA DE TILÁPIA CONGELADA COMERCIALIZADA EM DIVINÓPOLIS -MG

Jéssica Rodrigues Assis de Oliveira

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

Raquel de Araújo Moreira Kind

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

Bruna Sthefanie Gomes

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

Leonardo Borges Acurcio

Centro Universitário de Formiga UNIFOR - MG
Formiga – MG

RESUMO: No Brasil, a atividade pesqueira vem crescendo a cada ano com cerca de 485 mil toneladas de peixe comercializados em 2017. Com isso, o consumo também tem aumentado, sendo assim comercializados em diversas categorias. O pescado vem se destacando nutricionalmente, possuindo grandes quantidades de nutrientes para consumo humano. Produtos oriundos do pescado possuem uma propensão à deterioração por possuírem pH mais próximo da neutralidade, grande quantidade de água presente nos tecidos e elevada quantidade de nutrientes presentes na carne, o que favorece a multiplicação de micro-organismos. A qualidade dos pescados envolve os seus atributos químicos, sensoriais, físicos e microbiológicos. Diante desta realidade, o

trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) congelada comercializada nos supermercados de Divinópolis-MG de acordo com perda de água durante a industrialização e a estocagem, assim como a perda de peso pós-cocção por diferentes métodos de preparo culinário da carne de peixe, além do potencial hidrogeniônico (pH) destes produtos. As amostras congeladas dos pescados analisadas (dezesesseis amostras de três marcas diferentes) foram adquiridas durante o período de setembro a outubro de 2017. As amostras foram avaliadas conforme o regulamento técnico de identidade e qualidade do pescado (RTIQ), sendo conduzidas para as análises de perda de peso por cocção: cozimento em água, cozimento em forno convencional, cozimento em forno micro-ondas e fritura em óleo. A única análise que apresentou perda significativa de peso foi pelo método de cocção em micro-ondas.

PALAVRAS-CHAVE: Inspeção de Pescado, Tilápia, Perda por cocção

ABSTRACT: In Brazil, fishing activity has been increasing annually, augmenting to 483.000 tons of fish commercialized in 2015. Hence, consume has also increased, thus being commercialized in different forms. From a nutritional standpoint, fish has gained a lot of attention, due to its massive amounts of

nutrients for human consumption. Fish-derived products, however, have a tendency for deterioration, since they have pH levels that are closer to neutrality, a large amount of water in their tissues and an elevated amount of nutrients, all of which favor the multiplication of microorganisms. The quality of fish for human consumption involves the chemical, sensory, physical and microbiological attributes of these products. In light of these facts, this work has the goal of evaluating the quality of the frozen Tilapia (*Oreochromis niloticus*) commercialized in the supermarkets of Divinópolis-MG, through evaluation of post-cooking weight-loss due to different culinary methods and the power of hydrogen (pH). Fish samples (sixteen from three different brands) selected for sample were collected between the months of September and October of 2017. Samples were evaluated according to the current technical norms for the characterization and quality of fish products. We conducted analyses regarding the loss of weight due to four cooking methods, namely: cooking it in water, cooking it in a standard oven, cooking it in a microwave oven and frying it in oil. Cooking in microwave method provided the greatest loss.

KEYWORDS: Fish inspection, Tilapia, Cook loss

1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, a atividade pesqueira vem crescendo a cada ano com cerca de 485 mil toneladas de peixe comercializados em 2017. Com isso, o consumo também tem aumentado em quantidades significativas, sendo assim comercializados em diversas categorias como: pescado vivo, fresco, resfriado ou até mesmo congelado; sendo comercializados em supermercados ou até mesmo em feiras livres (IBGE, 2018).

Com base no artigo 205 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), pescado “compreende os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada, utilizados na alimentação humana” (BRASIL, 2017).

Produtos de origem animal, principalmente os oriundos do pescado, possuem uma propensão à deterioração, por possuírem pH mais próximo da neutralidade, grande quantidade de água presente nos tecidos e elevada quantidade de nutrientes presentes na carne, favorecendo a multiplicação de micro-organismos. No entanto, devemos observar as boas práticas de manipulação e fabricação para uma melhor qualidade dos produtos comercializados (NEIVA, 2002).

Para que haja efetividade na comercialização de produtos de origem animal, deve-se ter conhecimento dos fatores que influenciam na qualidade como também na padronização, possibilitando o aumento do tempo de vida útil e prateleira do produto, satisfazendo assim o consumidor. Os principais fatores relacionados à qualidade são: perda de água durante a industrialização e a estocagem (associado com a capacidade de retenção de água – CRA – da carne do pescado), perda de peso pós-cozimento (PPC), além do potencial hidrogeniônico (pH), tendo estes fatores possível efeito no sabor,

odor e textura dos alimentos (CASTRO, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) congelada comercializada nos supermercados de Divinópolis-MG de acordo com perda de água durante a industrialização e a estocagem, assim como a perda de peso pós-cozimento por diferentes métodos de preparo culinário da carne de peixe, além do potencial hidrogeniônico (pH) destes produtos.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pescados no Brasil

O pescado vem se destacando com uma produção total de 485 mil toneladas de peixe em 2017, onde se teve aumento de produção principalmente nas regiões Norte, Sudeste e Sul. Nas demais regiões do Brasil houve queda na produção (IBGE, 2018).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2015) demonstrou que os mineiros preferem consumir outros produtos de origem animal, substituindo a carne de pescado por carne bovina e de frango, por exemplo. A população consome em média 47% de pescado preferindo os produtos em forma de filé. Nas regiões Alto Paranaíba, Rio Doce, Sul e Triângulo Mineiro, se tem uma preferência pelo consumo de pescados, se destacando em segundo lugar pelo seu consumo no ranking de alimentos mais consumidos nacionalmente.

2.2 A importância do pescado na alimentação humana

Segundo Sartori e Amâncio (2012), o pescado tem grande importância na alimentação humana devido à grande quantidade de nutrientes que possui como: cálcio, fósforo, ferro e vitaminas lipossolúveis (A e D), além de ácidos graxos essenciais para consumo humano, como ômega-3, que são nutrientes que proporcionam importantes benefícios para a saúde humana.

Em geral, o pescado vem se destacando como uma boa fonte de vitaminas do complexo B. Têm se mostrado que peixes como a sardinha, salmão e a cavala tem uma maior quantidade de vitaminas A e D e são considerados com maior teor de gordura. Em relação aos minerais, os pescados de água salgada apresentam quantidades importantes de fósforo, ferro, cobre, selênio e iodo. Nos pescados que são mantidos e criados em tanques artificiais, a quantidade de nutrientes varia conforme o tipo de dieta que recebem (SARTORI; AMANCIO, 2012).

Os pescados representam, para a nutrição humana, uma importante fonte de proteínas de alto valor biológico, mesmo quando comparados com a carne bovina. O pescado considerado magro, como o filé, é mais digestível, ou seja, tem uma digestibilidade facilitada, já que os produtos com menor teor de gordura costumam ser mais digestíveis. Os lipídios dos peixes têm também uma grande importância na alimentação humana, devido sua riqueza em ácidos graxos poli-insaturados,

especialmente aqueles do tipo ômega-3 (SARTORI; AMANCIO, 2012).

2.3 Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) tem como objetivo a orientação de indústrias e responsáveis técnicos, por meio de um conjunto de normas para que todo produto oriundo de origem animal, incluso o pescado, tenha uma uniformidade em todo território nacional. Nesse contexto, exige-se a obrigação da lavagem da matéria-prima que seja utilizada para consumo humano, propiciando uma industrialização segura devido a remoção de sujidades e microbiota superficial.

O pescado pode ser comercializado sob as seguintes formas: fresco, resfriado ou congelado. Ressaltando que, para o peixe congelado, as características físicas e sensoriais devem apresentar-se inalteradas sem indícios de decomposição, mutilação, deformação, assim como alterações de cor ou presença de parasitas localizados (BRASIL, 2017).

2.4 Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*)

A Tilápia demonstra boas características organolépticas e nutricionais, ausência de espinhas em forma de “y” (mioceptos) e baixo teor de gordura, o que favorece a industrialização deste (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

Destacam-se, quando comparado com as demais espécies, por possuírem características como: facilidade de reprodução e produção de alevinos, facilidade na manipulação hormonal do sexo para produção de machos, aceitação de alimentos diversificados, satisfatória resistência a doenças e um bom desenvolvimento em formas de cultivo intensivas (SIMÕES et al., 2007). A tilápia também se destaca devido a sua maior resistência a variações de temperaturas, apresentando tolerância a baixas concentrações de oxigênio dissolvido e a altas concentrações de amônia na água. Ainda, esse peixe apresenta a vantagem de apresentar baixo custo de criação, especialmente no que tange o alevino e também, no que diz respeito à sua alimentação (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

2.5 Análises físico-químicas

A qualidade dos produtos oriundos dos pescados como um conjunto envolve os atributos químicos, sensoriais, físicos e microbiológicos. Nos peixes, a qualidade está muito ligada com o seu estado de frescor. A carne de pescado sofre rápida deterioração devido a suas próprias características químicas e estruturais (MELO FRANCO; LANDGRAF, 1996). O manejo inapropriado antes do abate é capaz de levar a uma deterioração ainda mais rápida (LOWE et al., 1993).

O abate e os métodos de captura influenciam sobre a degradação muscular pós-morte, resultando em alterações como: diminuição de pH, perda da capacidade de retenção de água, oxidação lipídica, aumento da microbiota superficial e desnaturação de proteínas (TORNBERG et al., 2000).

2.5.1 Perda de peso pós-cocção (PPC)

Perda por cocção são aquelas que ocorrem no processamento da carne para o consumo, sendo a diferença entre seu peso inicial e final calculada no processo. A perda de água é devido ao aumento inicial de temperatura entre 20 e 45°C, seguida de aumento gradual para 45-50°C, onde a perda se mantém constante devido ao aumento gradual dessa temperatura (FILHO, 1999).

Durante esse processo de cocção se tem perda de líquido, onde se encontram parte das vitaminas e minerais que estão dissolvidas nessa porção úmida do pescado; alterando também sua qualidade sensorial e seu valor nutritivo. Tudo isso ainda resulta em produtos mais secos e menos macios, ou seja, com textura inferior (GONÇALVES, 2004).

2.5.2 Capacidade de retenção Água – CRA

A capacidade de retenção de água (CRA) está diretamente interligada à maciez dos pescados, envolvendo sua suculência e textura, e vai ter especial importância quando os filés são submetidos a armazenamento e cozimento (CASTRO, 2007).

As perdas de água durante o resfriamento sobre os tecidos (durante estocagem) ou desnaturação das proteínas (em seu cozimento) acabam dando ao produto características sensoriais indesejáveis, evidenciando a diminuição da sua suculência e perda de peso total do produto final (COLLA; PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2003).

2.5.3 pH

O pH final de produtos oriundos do pescado, após sua morte, está diretamente relacionado com a quantidade de glicogênio muscular presente no momento do abate. A sua diminuição é devido ao glicogênio ser convertido em ácido láctico pela respiração anaeróbica (fermentação) que ocorre no processo de transformação do músculo em carne (IWAMOTO et al., 1987).

O processo de transformação de músculo em carne envolve a queda do pH devido a produção de íons H⁺ associado à produção de ácido láctico. Porém, esta redução, se descontrolada, refletirá nos pescados uma textura comprometida, conseqüentemente diminuindo a qualidade do filé (IWAMOTO et al., 1987). O pH da carne de peixe tende a ser neutro pela degradação natural de aminoácidos livres em sua carne após o processo de transformação do músculo em carne.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

As análises foram realizadas no Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, do Centro Universitário de Formiga - MG (UNIFOR-MG), localizada no município de Formiga-MG, região Centro-Oeste do Estado de Minas Gerais, com população estimada de 68.236 mil habitantes (IBGE, 2017).

Foram analisadas quatro amostras de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), provenientes de três marcas diferentes, onde em um dos estabelecimentos foram obtidas três amostras de marcas diferentes, e no outro estabelecimento, foi obtida uma amostra com a mesma marca de uma das anteriores, totalizando em 16 amostras obtidas em supermercados de Divinópolis-MG. As coletas foram realizadas no período de setembro a outubro de 2017. Os experimentos foram conduzidos em duplicata, com uma repetição.

Para a aquisição das amostras foram aferidas as temperaturas das gôndolas e das amostras com auxílio de um termômetro infravermelho WS300IRT (M-D Building Products, Oklahoma City, EUA).

3.1 Preparação das amostras

Para a preparação das amostras, adaptamos as técnicas utilizadas por Machado (2009), em pesquisas de qualidade de carne bovina. Os filés congelados, então foram submetidos ao primeiro passo da análise: o descongelamento em banho-maria modelo 169 (Fabbe Center, São Paulo, Brasil) a aproximadamente 40°C. Após o descongelamento, as amostras foram submetidas ao teste de perda de peso, onde foram pesadas as amostras com seus sucos naturais ainda na embalagem. Em seguida, este suco foi retirado, pesando novamente a amostra e a embalagem separadamente, conforme pode ser observado na Figura 1. A seguir, as amostras foram secas com papel toalha, separadas e pesadas novamente. O peso mínimo de 0,1 kg para cada amostra foi respeitado, conforme preconiza o regulamento técnico de identidade e qualidade do pescado (BRASIL, 2017). O resultado então é a diferença de peso antes e após a retirada do suco e secagem da amostra, sendo expressa em porcentagem de água perdida. Para todas as pesagens, utilizou-se a balança comercial MF-C (Filizola, São Paulo, SP, Brasil).



FIGURA 1 - Figura ilustrativa da pesagem de cada amostra.

Para a identificação das amostras foram utilizadas letras de A a D, sendo que as amostras A e B são de um mesmo fabricante, porém adquiridas de estabelecimentos diferentes. Cada amostra, de A a D, foi separada em quatro amostras (1 a 4), que foram pesadas e colocadas em sacos plásticos devidamente identificados, para em seguida serem conduzidas para as análises de perda de peso por cocção: cozimento em água, cozimento em forno convencional, cozimento em forno micro-ondas e fritura em óleo. Análises de capacidade de retenção de água e mensuração do pH também foram conduzidas com uma fração de aproximadamente 5g de cada uma das amostras. Todos os testes foram realizados em duplicata com uma repetição.

3.2 Perda por cocção

3.2.1 Cozimentos em água

Após descongelamento das amostras, os cortes contendo 100g (0,1kg) foram colocados em um saco plástico, devidamente identificado e lacrado, que foram então submersos em água e cozidos por seis minutos, para que a temperatura interna da amostra alcançasse 70°C, conforme preconiza o regulamento técnico de identidade e qualidade do pescado (BRASIL, 1997). Na Figura 2 podemos observar o procedimento realizado.



FIGURA 2 – Figura ilustrativa do processo de cozimento em água

3.2.2 Cozimento em forno convencional

Os cortes já preparados (conforme descrito acima) foram separados e colocados em vasilha de vidro própria para uso em forno de um Fogão a Gás Diplomata Grill (Dako, Campinas, Brasil) e cobertos por papel alumínio, sendo submetidos a cozimento em alta temperatura (200/205°C) por cinco minutos, para que a temperatura interna da amostra alcançasse ao menos 70° C, conforme preconiza o regulamento técnico de identidade e qualidade do pescado (BRASIL, 1997). Na Figura 3 podemos observar o procedimento realizado.



FIGURA 3 – Figura ilustrativa do processo de cocção em forno

3.2.3 Cozimento em forno micro-ondas

As amostras previamente preparadas foram colocadas em pratos de vidro e cobertas por filme plástico e cozidos na potência máxima por dois minutos em Microondas modelo ME27F (Electrolux, Manaus, Brasil). A aferição, em todos os métodos descritos de perda por cocção, da temperatura mínima estipulada pelo RTIQ de pescados (mínimo de 70°C), foi feita por meio de termômetro digital de contato modelo TD-100 (Sensym, Campinas, Brasil). Na Figura 4 podemos observar como foi realizado o procedimento.



FIGURA 4 - Foto ilustrativa da medição com o termômetro da temperatura interna.

3.2.4 Fritura em óleo

Em uma panela, foram colocados 20 ml de óleo de amendoim (Sementes Esperanças, Jaboticabal, Brasil). Os cortes então foram colocados, virando rapidamente os lados da amostra até a o cozimento total dos lados, determinado por uma aparência amarronzada, o que levou um tempo médio de dois minutos. Este tempo foi estabelecido e adaptado de Rosa et al. (2006), que realizou um experimento com amostras de peito e coxas de frango, o qual adaptamos para filés de peixe, que tem menor tempo de cocção que o descrito para peito de frango.

3.2.5 Capacidade de Retenção de água

A capacidade de retenção de água está entre as mais importantes análises para a qualidade do pescado, juntamente com o pH, pois tem uma influência direta sobre a cor e qualidade da carne (GARBELINI, 2010). Para análise de capacidade de retenção de água foram retirados 5g de cada amostra e colocados entre dois papéis filtro, para

então, com auxílio de uma prensa de 5 kg, por cinco minutos, os papeis pudessem absorver a água contida na amostra. Em seguida, foi retirada a prensa e medido o diâmetro da água absorvida pelos papeis assim como o diâmetro da amostra prensada (Figura 6).



FIGURA 6 - Foto ilustrativa demonstrando o processo análise de CRA.

3.3 pH

Para o pH foram separados 5g de cada amostra, colocados em um copo de vidro com 10ml de solução salina. As amostras foram então maceradas, adicionadas de mais 10ml da solução e homogeneizadas até que se formasse uma solução uniforme, sendo então analisadas com auxílio de um pHmetro PM608 (Analion, Ribeirão Preto, Brasil) conforme preconizado pela Instrução Normativa nº 20 de 1999.

3.4 Análise estatística

O programa “GraphPad Prism 6.0” (GraphPad Software, San Diego, Califórnia, EUA) foi utilizado para a realização de todas as análises estatísticas. Somente resultados com significância em nível mínimo de 95% ($P < 0,05$) foram considerados como estatisticamente significativos.

4 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Para o descongelamento, foram observadas: para a marca A, uma redução de peso de 20,12%; amostra B, 23,78%; amostra C, 20,26% e amostra D, 24,95% onde o permitido pela Instrução Normativa nº 21 de 31 de maio de 2017 (BRASIL, 2017) é de apenas 12% do peso líquido (Tabela 1).

Amostra	Perda por descongelamento (%) (\pm DP)
A	20,12 \pm 6,98
B	23,78 \pm 2,37
C	20,26 \pm 2,32
D	24,95 \pm 4,64

Tabela 1 – Perda média (%) por descongelamento de amostras de Tilápia nilótica congelada

Os resultados observados discordam de Coli e Santos (2013), que avaliando filés de peixe Panga, observaram um percentual de perda de água após descongelamento de 4%. Já Tavares et al., (2006), observaram em oito amostras de peixe cação, um percentual parecido ou até maior que os encontrados no presente trabalho, apresentando uma média de 41,91%. Os resultados de perda de água por descongelamento do presente trabalho indicam resultados acima do permitido pela legislação vigente e conflitantes em relação à literatura científica. Isso pode indicar uma falha tecnológica no congelamento desses filés ou uma qualidade da carne reduzida, que não apresenta a capacidade de retenção de água adequada.

A perda média por cocção em cozimento em água: para a amostra A de 11,67%; amostra B, 9,29%, amostra C, 12,50% e amostra D, 14,21% (Tabela 2). A amostra D obteve uma maior perda em relação às demais amostras, apesar de não ter sido observado diferença estatística entre as perdas de água por cocção pelo método em questão.

Amostra	Perda por cocção (%) (+ DP)
A	11,67±1,67
B	9,29±3,74
C	12,50±2,50
D	14,21±2,45

Tabela 2 - Perda média (%) por cocção por cozimento em água de amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: $P > 0,05$ pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Rocha et al. (2013), em um trabalho realizado em filés de Tilápia em forma de charuto, observaram uma perda de 5,71% pelo cozimento em água, demonstrando um valor bem mais baixo do que os encontrados neste estudo. Ferreira et al. (2007), por meio de cozimento em água, constataram que os filés de Tilápia obtiveram uma perda média de 23,27%, demonstrando que, de uma forma geral, a perda por cozimento em água dos filés avaliados neste estudo não foram tão expressivas quando comparado com o que foi usualmente descrito na literatura.

Comparando as análises para a perda média por cocção em forno convencional, foi obtida para a amostra A uma variação de peso de 12,22%; amostra B, 17,14%; amostra C, 13,81% e amostra D 19,39%, como demonstrado na (Tabela 3).

Amostra	Perda por cocção (%) (+ DP)
A	12,22±3,14
B	17,14±5,08
C	13,81±5,39
D	19,39±4,17

Tabela 3 - Perda média (%) por cocção em forno (180 °C) de amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: P>0,05 pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Rocha et al. (2013) encontraram valores superiores (22%) em cocção em forno a 180°C. Tendo em vista que tal método é o mais demorado para se obter a temperatura interna necessária (70°C), esse pode ser um motivo plausível para a maior perda de água. Já Ferreira et al. (2007), observaram perdas médias de 25,44% em amostra de filés de Tilápia, podendo ressaltar que quanto mais alta a temperatura e maior o tempo de cocção ao qual as amostras forem submetidas, maiores serão as perdas de água. Mais uma vez, os resultados encontrados para os filés de Tilápia apresentaram menores perdas de água pelo método de cocção em forno convencional quando comparados com os demais resultados disponíveis na literatura científica especializada, o que parece indicar uma qualidade desejável desses filés.

Os resultados da perda média por cocção em forno de micro-ondas tiveram uma variação de peso entre a amostra A de 24,65%; amostra B, 25%; amostra C, 28,89% e amostra D, 31,90%. Demonstrando assim que método de cocção em forno micro-ondas diminui a umidade das amostras significativamente (Tabela 4; Tabela 6).

Amostra	Perda por cocção (%) (+ DP)
A	24,65±3,29
B	25,00±7,57
C	28,89±6,28
D	31,90±2,69

Tabela 4 - Perda média (%) por cocção em forno de micro-ondas de amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: P>0,05 pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Em experimentos em forno micro-ondas na mesma temperatura e com o mesmo procedimento aqui descrito, Ferreira et al. (2007) encontraram 31,93% de perda média de água das amostras submetidas a tal procedimento, resultados estes semelhantes aos encontrados para a amostra D. A maior perda de água demonstrada por esse método pode estar relacionada com a uniformidade de temperatura que o micro-ondas proporciona para as amostras, enquanto em outros procedimentos a temperatura do exterior da amostra se eleva mais rapidamente que a do interior, causando assim menor perda de água.

Para a perda média por cocção por fritura em óleo, foi obtida para a amostra A,

9,31%; amostra B, 11,04%; amostra C, 11,60% e amostra D, 13,05%, conforme pode ser observado na Tabela 5. Resultados estes que demonstram que amostras submetidas ao processamento de fritura em óleo e em cozimento em água obtiveram uma menor perda de água que as demais amostras submetidas ao processamento em micro-ondas e forno convencional. Numericamente há uma perda, porém, estatisticamente, essa perda não foi diferente. Então, isso nos mostra que, de uma forma geral, não houve uma perda diferenciada entre elas, à exceção do método de cocção por micro-ondas.

Amostra	Perda por cocção (%) (+ DP)
A	9,31±0,22
B	11,04±1,21
C	11,60±2,59
D	13,05±1,94

Tabela 5 - Perda média (%) por cocção por fritura em óleo de amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: P>0,05 pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Os resultados aqui encontrados diferenciam de Ferreira et al. (2007), que relataram uma perda superior de 33,44%, em filés de Tilápia frescos. Como foi observada uma grande perda de água pelo descongelamento, principalmente, e na literatura se tem poucos trabalhos discutindo essa perda de água nos peixes, reforça-se a importância desse tipo de estudo. Isso vale especialmente considerando-se que o peixe é um produto de fácil deterioração e é um produto que se deteriora facilmente.

Os valores para perda média por tipo de cocção de quatro amostras por diferentes métodos foram observadas variações de peso, para o cozimento em água: 11,92%, já na cocção em forno: 15,64%, cocção em forno micro-ondas: 27,61%, e em fritura em óleo: 11,27% (TAB. 6.).

Método de cocção	Perda média (%) (+ DP)
Cozimento em água	11,92±3,22b
Cocção em forno	15,64±5,33b
Cocção em forno de micro-ondas	27,61±6,13 ^a
Fritura em óleo	11,27±2,16b

Tabela 6 - Perda média (%) por tipo de cocção de quatro amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: Letras diferentes representam resultados diferentes (P<0,001) pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Ferreira et al. (2007) observaram perda média de água de 23,27% em cozimento em água, 25,44% em forno elétrico, 31,93% em forno micro-ondas e 33,44% frito em

óleo de soja, resultados estes superiores aos aqui encontrados, demonstrando também que o método que obteve maior perda de água foi o procedimento no forno micro-ondas, com 27,61%. Já Rocha et al. (2013) observaram perda de 19,80% em forno convencional, 11,78% por fritura em óleo de soja, 7,49% por cozimento no vapor e 5,71% por cocção em água, resultados estes inferiores aos encontrados neste estudo, visto que o procedimento que se obteve maior perda de água foi no forno convencional, sendo as amostras utilizadas serem de postas de Tilápia.

Dessa forma, pelos ensaios aqui observados, não é viável submeter os filés de peixe à cocção em forno micro-ondas, devido à grande perda de água por esse método. Isso, somado ao descongelamento, ocasionará uma perda de aproximadamente 50% do produto originalmente adquirido.

Para a perda média por cocção de quatro diferentes métodos de amostras foi observada uma variação de peso para a amostra A, 15,25%; amostra B, 16,19%; amostra C, 17,08%; amostra D, 20,84%. Observando que a amostra que obteve uma maior perda foi à amostra D e a menor foi a amostra A (Tabela 7).

Amostra	Perda por cocção (%) (+ DP)
A	15,25±6,75
B	16,19±7,93
C	17,08±8,64
D	20,84±8,22

Tabela 7 - Perda média (%) por cocção por quatro diferentes métodos de amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: P>0,05 pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Os valores de pH médios nos métodos de quatro amostras, sendo para a amostra A (6,46), amostra B (6,03), amostra C (5,83), amostra D (6,41), podem ser observados na Tabela 8.

Amostra	pH (± DP)
A	6,46±0,31
B	6,03±0,13
C	5,83±0,40
D	6,41±0,21

Tabela 8 - Medição média (pH) métodos de quatro amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: P>0,05 pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Oliveira, Cruz e Almeida (2011), não encontraram variações significativas em amostras de almondegas fabricadas a partir de polpa de peixe, encontrando valores médios de 6,7 que estão dentro do permitido pela legislação que estabelece para peixes frescos pH inferior a 6,80 e maior que 6,50. Honorato et al. (2014), observaram

em filé de surubim um pH de 6,18 e em filé de pirarucu de 6,27 e também não apresentaram diferenças significativas. Resultados evidenciaram que as perdas por cocção não apresentaram variação estatística em relação ao pH.

Já para a capacidade de retenção de água analisada das quatro amostras, conclui-se que não foram observadas diferenças estatísticas, onde a amostra A apresentou 0,35; amostra B, 0,23; amostra C, 0,26 e amostra, D 0,30 (TAB. 9).

Amostra	CRA (+ DP)
A	0,35±0,09
B	0,23±0,01
C	0,26±0,08
D	0,30±0,02

Tabela 9 - Capacidade de retenção de água (CRA) média de quatro amostras de peixes congelados comercializados no município de Divinópolis – MG.

Legenda: P>0,05 pelo teste de One-way ANOVA com pós-teste de Tukey.

Honorato et al. (2014), em amostras de surubim, pirarucu e pacu, também não observaram variações significativas na capacidade de retenção de água.

5 | CONCLUSÃO

A importância dos conhecimentos relacionados com os alimentos manipulados e preparados para o consumo são de extrema importância, como também a observação das metodologias usadas para a conservação dos mesmos, desde as indústrias até o mercado no qual esses produtos são comercializados, influenciando de modo direto no padrão de qualidade do produto final.

No presente estudo, a perda por descongelamento está acima do previsto pela legislação. É importante frisar que pelos métodos tradicionais de cocção: cozimento em água, forno convencional e fritura em óleo não houve uma diferença na perda de água entre eles. Dessa forma, foi possível concluir que houve um maior percentual de água perdida nas amostras analisadas pelo método de cocção por micro-ondas, não sendo viável submeter os filés de peixe em forno micro-ondas devido sua grande perda de água, ocorrendo uma perda de 50% de peso do produto adquirido ao final de todo o processo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Rio de Janeiro, RJ, 1952. Disponível em: < <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2016-07/decreto-30691.pdf> >. Acesso em: 18 set. 2017.

BRASIL. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **O mercado está pra peixe nativo. 2015. Disponível em:** < <http://www.agricultura.gov.br/noticias/o-mercado-esta-pra-peixe->

nativo> Acesso em: 30 out.2017.

BRASIL. **Regulamento técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado)**. 1997. Disponível em:< http://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/RTIQ-Pescado-completo-PORTARIA-185_1997.pdf> Acesso em: 04 out. 2017.

CASTRO, D.A. **PERDAS DE ÁGUA EM FILÉ DE PESCADO DO PANTANAL**. FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA. (Mestrado em Ciência Animal). Campo Grande. 50p. 2007.

COLI, C.M.; SANTOS, V.F.N. Análise do Percentual de Água Após o De GELO de Frangos e Pescados à Venda em Supermercados na Região Metropolitana de São Paulo. **Revista Científica Linkania Master**, v. 1, n. 6, 2013.

COLLA, L.M. PRENTICE-HERNÁNDEZ, C. **Congelamento e descongelamento– sua influência sobre os alimentos**. 2003.

CONTREAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 409p

FERREIRA, M. W. et al. Effects of cooking method on chemical composition and fat profile of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) filets. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 798-803, 2007.

GARBELINI, J. et al. Determinação da capacidade de retenção de água em filés de Pintado obtidos no Rio Paraguai (Corumbá-MS). In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 5, 2010, Corumbá, MS. **Anais Corumbá: EMBRAPA PANTANAL: UFMS**; Campinas: ICS do Brasil, 2010.

GONÇALVES, A. A. Los fosfatos en el pescado: ¿fraude o mejora de la calidad? *Revista INFOPECA*, n.20, out/dez, p.19-28, 2004.

HONORATO, C. A. et al. Caracterização física de filés de Surubim (*Pseudoplatystoma* sp.), Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e Pirarucu (*Arapaimas gigas*). **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 17, n. 4, p. 237-242, 2014.

IBGE, instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Anuário Estatístico do Brasil. **Produção pecuária municipal**. Rio de Janeiro, v. 35, 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em 15 out. 2017.

IWAMOTO, M., YAMANKA, IWAMOTO, M., YAMANKA, H., WATABE, S., HASHIMOTO, K., **Effect of storage temperature on rigor-mortis and ATP degradation in plaice (*Paralichthys olivaceus*) muscle**. *J. Food Sci.* 52, 1514– 1517. 1987.

LAKSHMANAN, R.; PARKINSON, J.A.; PIGGOTT, J.R. High-pressure processing and water-holding capacity of fresh and cold-smoked salmon (*Salmo salar*). **Lebensmittel- Wissenschaftund- Technologie**, v. 40, p. 544 -551, 2007.

FILHO, A. M. et al. **Avaliação da perda de mercúrio total em peixes antes e após os processos de fritura e cocção**. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 1, p. 19-22, 1999.

LOVSHIN, L. L. Tilapia farming: a growing worldwide aquaculture industry. **Simpósio Sobre Manejo e Nutrição de Peixes**, v. 1, p. 137-164, 1997.

LOWE, T.E., RYDER, J.M., CARRAGHER, J.F., WELLS, R.M.G. Flesh quality in Snapper, *Pagrus auratus*, affected by capture stress. **Journal of Food Science**, v.58, n.4,

p.770–774, 1993.

MELO FRANCO, B. D. G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1996. 182 p.

NEIVA, C. R. P. Valor agregado x qualidade do pescado. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, RJ, p. 46-47, 2002.

NOGUEIRA, A. C.; RODRIGUES, T. **Criação de tilápias em tanques-rede**. SEBRAE, Salvador, Bahia. 23p, 2007.

OFSTAD, R., KIDMAN, S., HERMANSSON, A. M. Ultramicroscopical Structures and Liquid Loss in Heated Cod (*Gadusmorhua* L.) and Salmon (*Salmo salar*) Muscle. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 72, p.337–347, 1993.

OLIVEIRA, M. C.; DA CRUZ, G. R. B.; DE ALMEIDA, N. M. Características Microbiológicas, Físico-Químicas e Sensoriais de “Almôndegas” à Base de Polpa de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Health Sciences*, v. 14, n. 1, 2015.

REBOUÇAS, L.O.S. et al. Qualidade física e sensorial da tilápia (*Oreochromis niloticus*) cultivada em ambiente de água doce e salgada. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 2, p. 116-121, 2017.

ROCHA, W. et al. **OBTENÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA TILÁPIA COZIDA POR DIFERENTES MÉTODOS**. VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica Campinas, São Paulo. 2013.

ROSA, F. C. et al. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 707- 14, 2006.

SARTORI, A. G.O.; AMANCIO, R.D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança alimentar e nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SIMÕES, M. R. et al. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, 2007.

TAVARES, L.F.; TAVARES, M.F.; FERNANDES, T.A. Análise da perda líquida no degelo eo preço real do quilo do filé de peixe cação utilizado em um restaurante comercial na cidade de Niterói, RJ. **XIII SIMPEP**, Bauru, 2006.

TORNBERG, E.,WALGREN, M., BRONDUM, J., ENGELSEN, S.B., 2000. Pre rigor conditions in beef under varying temperature and pH falls studied with rigormeter NMR and NIR. **Food Chemistry**, v69, p.407–418, 2000.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizium, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-415-3



9 788572 474153